Ficha 1. Código (DU-) y nombre:	**813.** Río Arlanzón desde aguas abajo de Burgos hasta confluencia con arroyo del Hortal. **117.** Río Arlanzón desde confluencia con arroyo Hortal hasta confluencia con río Hormazuela, y arroyo Hortal. **158.** Río Arlanzón desde confluencia con río Hormazuela hasta confluencia con río Arlanza.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12) las masas DU-117 y DU-813.

Ejes mediterráneo-continentales mineralizados (código 16) la masa DU-158.

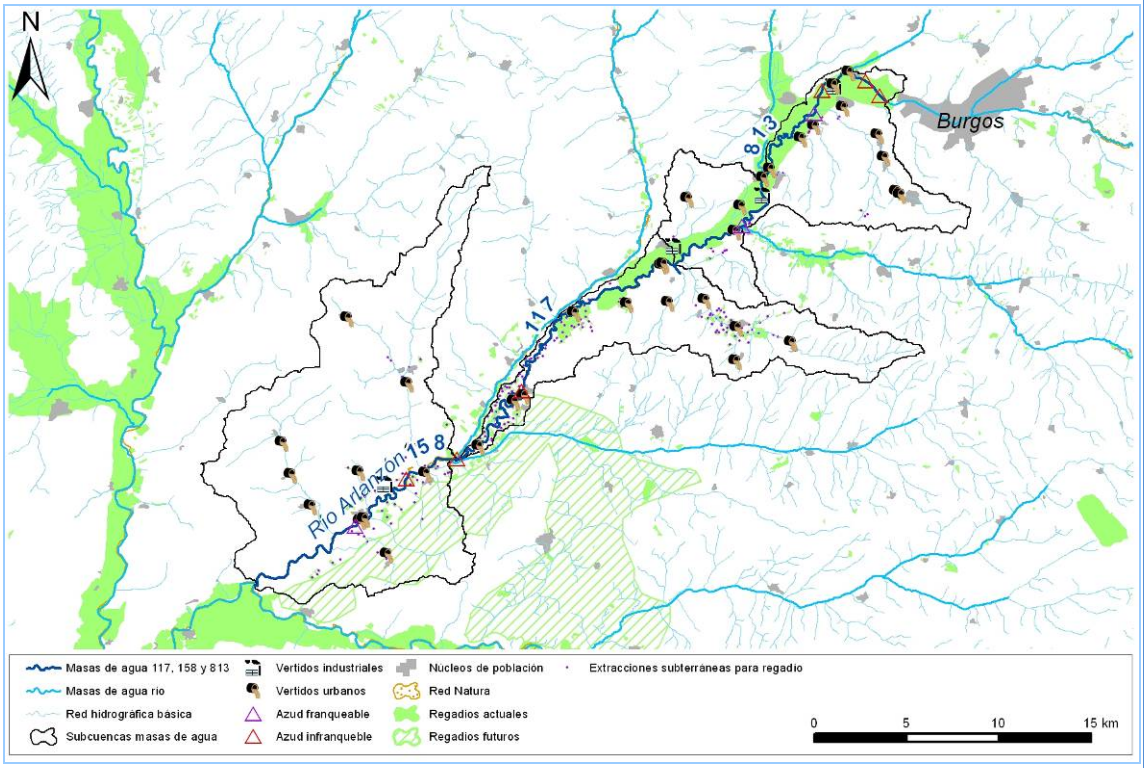
Localización: río Arlanzón aguas abajo de la ciudad de Burgos. Estas masas de agua son consecutivas, en sentido aguas abajo: DU-813 de 23,68 km, DU-117 de 26,14 km y DU-158 de 19,8 km.

Zonas protegidas: Las masas de agua DU-117 y DU-158 forman parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Arlanzón y afluentes" (código ES4120072). La masa de agua DU-158 es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas tres masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser consecutivas en el mismo río.

Descripción: estas masas de agua se encuentran en una zona de la demarcación hidrográfica muy poblada y en la que abundan los vertidos de aguas residuales urbanas e industriales, algunos de ellos sin recibir previamente un tratamiento de depuración adecuado. Justo aguas arriba de la masa DU-813 se encuentra el punto de vertido de la EDAR de Burgos, que consta de un tratamiento secundario (biológico por fangos activados), que se ha mostrado insuficiente para cubrir las necesidades derivadas del crecimiento de la ciudad de Burgos y su alfoz.

Por otro lado, tanto en la masa de agua 158 como la 813, el número y características de los azudes presentes en su cauce hacen que el grado de compartimentación de la masa de agua sea alto, tal y como indica el valor calculado de su índice de compartimentación (IC). El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).



Ficha 1. Código (DU-) y nombre:	**813.** Río Arlanzón desde aguas abajo de Burgos hasta confluencia con arroyo del Hortal. **117.** Río Arlanzón desde confluencia con arroyo Hortal hasta confluencia con río Hormazuela, y arroyo Hortal. **158.** Río Arlanzón desde confluencia con río Hormazuela hasta confluencia con río Arlanza.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

Tipo 12 (DU-117 y DU-813):

- IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Tipo 16 (DU-158):

- IPS≥10,6; IBMWP≥50,8
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Además, deberán cumplirse en esta masa los requerimientos de zonas de captación para abastecimiento.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado el escenario del año 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
117	Bio: **Deficiente** (IPS). *Sin dato de IBMWP* HM: **Bueno** FQ: **Moderado** (O_2, amonio). *Sin dato de fósforo y pH*	DBO5=3,55; P=0,72	IC=0,38; ICLAT=0; IAH=1,01
158	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Muy bueno**. *Sin dato de DBO_5*	DBO5=3,8; P=0,61	IC=8,71; ICLAT=0; IAH=1,01
813	Bio: **Moderado** (IBMWP; IPS) HM: **Moderado** (IC) FQ: **Moderado** (O_2; amonio; fósforo)	DBO5=3,8; P=0,86	IC=8,45; ICLAT=10; IAH=1,05

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Deficiente, Moderado y Moderado, respectivamente. El estado químico es bueno en todas ellas.

Como puede verse en la Tabla 1, la concentración de fósforo y el IC en el escenario de 2015 son mayores al valor límite para el buen estado en varios casos.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Además, están previstas las obras de ampliación de la EDAR de Burgos, las cuales van encaminadas a resolver las deficiencias existentes en su red de saneamiento, dar servicio a municipios del alfoz (concretamente, Ubierna, Hurones y Arlanzón) y cubrir necesidades de depuración de las zonas industriales.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida	Masa de agua
QUINTANILLA SOMUÑO	165	2021	117
PEDROSA DE MUÑO	80	2021	117
ESTEPAR	450	2021	117
VILLAVIEJA DE MUÑO	110	2021	117
MAZUELO DE MUÑO	240	2021	117

Ficha 1. Código (DU-) y nombre:	**813.** Río Arlanzón desde aguas abajo de Burgos hasta confluencia con arroyo del Hortal. **117.** Río Arlanzón desde confluencia con arroyo Hortal hasta confluencia con río Hormazuela, y arroyo Hortal. **158.** Río Arlanzón desde confluencia con río Hormazuela hasta confluencia con río Arlanza.

ARENILLAS DE MUÑO	200	2021	117
TORREPADIERNE	40	2021	117
SANTIUSTE	5	2021	117
PAMPLIEGA	800	2027	117
REVILLA-VALLEJERA	136	2021	158
VILLAVERDE-MOGINA	228	2021	158
VILLODRIGO	200	2021	158
LOS BALBASES	450	2027	158
BUNIEL	700	2021	813
CAVIA	550	2021	813
VILLAGONZALO-PEDERNALES	1.500	2021	813
FRANDOVINEZ	119	2021	813

Se prevé que estas medidas mejoren considerablemente el estado del río Arlanzón aguas abajo de Burgos, pero los resultados de Geoimpress indican que con estas medidas básicas, las concentraciones de P seguirán siendo altas en el año 2015 (Tabla 1 de esta ficha), lo que no permitirá cumplir con los objetivos medioambientales.

Por ello, se ha planteado una medida teórica adicional, que consiste en incluir en la EDAR de Burgos un tratamiento "más riguroso de eliminación de fósforo", medida con la que las modelaciones realizadas indican que se resolvería el problema.

Para mejorar su estado hidromorfológico, en la masa de agua 158 sería necesario reducir el ΣIF en, al menos, 45 puntos y 55 puntos en la masa 813. Esto implicaría actuar sobre uno o varios de los azudes de estas masas de agua para favorecer la permeabilidad, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de la medida consistente en dotar de tratamiento más riguroso de eliminación de fósforo a la EDAR de Burgos es aceptable, pues existe la tecnología necesaria para ello. Sin embargo, en el marco del actual PNCA (2007-2015) ya está prevista una actuación concreta de ampliación de la EDAR y además, muchas de las medidas de este Plan han debido aplazarse más allá de 2015 por razones presupuestarias.

La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal de las masas de agua es suficiente. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir estas medidas dentro del plazo establecido (año 2015).

La recuperación de costes de la medida de depuración habría de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Ficha 1. Código (DU-) y nombre:	**813.** Río Arlanzón desde aguas abajo de Burgos hasta confluencia con arroyo del Hortal. **117.** Río Arlanzón desde confluencia con arroyo Hortal hasta confluencia con río Hormazuela, y arroyo Hortal. **158.** Río Arlanzón desde confluencia con río Hormazuela hasta confluencia con río Arlanza.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes financieros han sido consultados en el documento "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008).

En el caso de la medida de depuración descrita, los costes se componen, por un lado, de los costes de inversión y, por otro, de los costes de explotación y mantenimiento. Para adaptar una EDAR de fangos activos para la eliminación de nutrientes puede incrementarse el volumen del reactor biológico. La inversión, considerando un volumen de unos 20.000 m^3, estaría alrededor de los 3 millones de euros. Los costes de explotación y mantenimiento aumentarían en un 20% aproximadamente respecto de las instalaciones ya existentes.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la Guía se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Habría que realizar un análisis detallado de los azudes de la masa para determinar en cuál de ellos sería más conveniente actuar, pero asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de demoler un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera que la medida de incorporar un tratamiento avanzado a una depuradora de fangos activos ya existente, no tendría unos costes ambientales añadidos, al igual que tampoco los tendría instalar escalas para peces o retirar un azud. El agente financiador podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos. Mejora de la salud humana por una mayor garantía en la calidad del agua para consumo humano.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
117	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤6; Fósforo≤0.72 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
158	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤6; Fósforo≤0.61 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
813	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤6; Fósforo≤0.86 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: en el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA 2007-2015 para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de estas masas de agua. Algunas de estas actuaciones ya están licitadas e incluso en marcha. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar considerablemente la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos ambientales en 2015. Sin embargo, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos de Geoimpress, pues tiende a sobreestimar las concentraciones de fósforo y DBO_5 y no se ha simulado el parámetro nitrógeno, que es un buen indicador en casos de contaminación pro vertidos urbanos. Por ello, se propone comprobar el efecto real de estas medidas y, en caso de ser necesaria la medida adicional de depuración descrita en esta ficha, incluirla en próximos ciclos de planificación hidrológica, enmarcada en la herramienta de planeamiento del saneamiento que competa en ese momento.

Respecto a la necesidad de actuar sobre barreras transversales, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable. De acuerdo a lo expuesto en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 2. Código (DU-) y nombre:	**121.** Río de la Vega desde cabecera hasta confluencia con río Valderaduey.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río de la Vega se encuentra en la provincia de Zamora. Primero, discurre en sentido oeste-este por el municipio de Villalobos para después atravesar el municipio de Cerecinos de Campos en sentido noreste-suroeste y, después el municipio de Tapioles en sentido noroeste-sureste, tras lo cual afluye al río Valderaduey por su margen derecha.

La masa de agua DU-121 se corresponde con los tramos medio y bajo del río, con unos 10,5 km de longitud.

Zonas protegidas: la masa de agua discurre dentro de las ZEPA Lagunas de Villafáfila (ES0000004) y Penillanuras-Campos Sur (ES0000207).

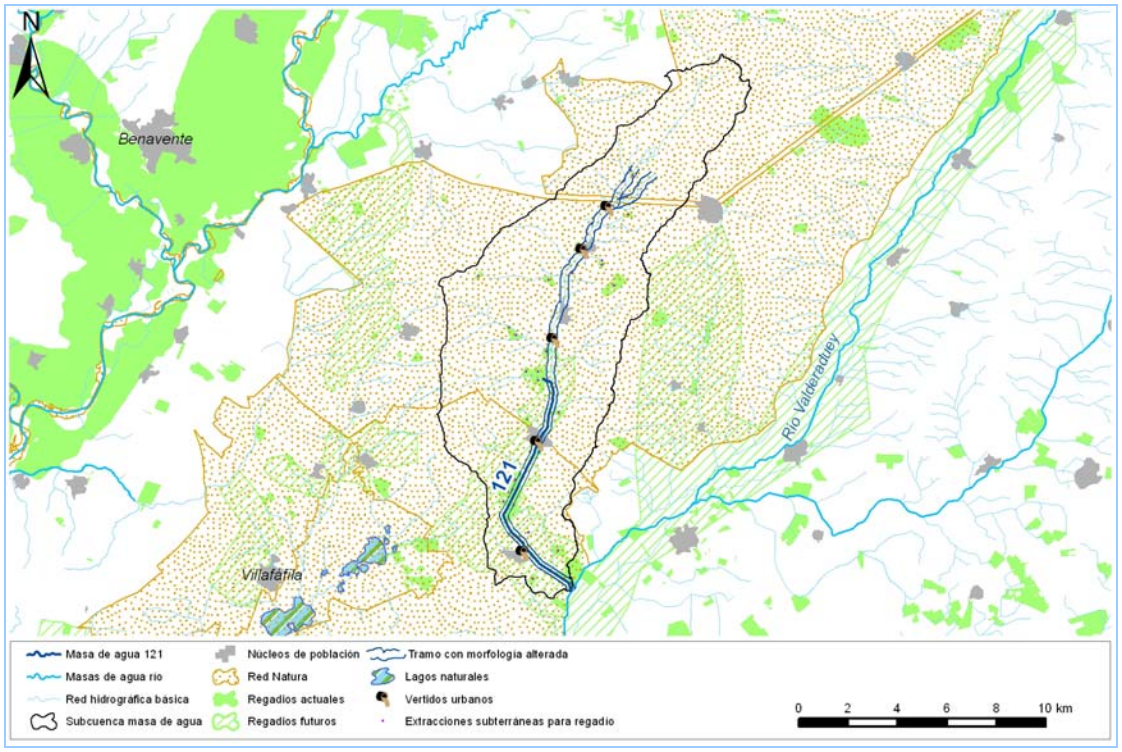
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-121.

Descripción: el río de la Vega tiene una aportación natural pequeña (3,66 hm^3/año), que además se ve disminuida por varias extracciones que se llevan a cabo, hecho que se pone de manifiesto en el valor del índice de alteración hidrológica, que es la relación entre el caudal natural y el caudal circulante (IAH = 1,56. Valor umbral para el buen estado IAH = 1,5).

Así, el poco caudal circulante de la masa de agua no tiene capacidad suficiente para absorber y autodepurar la carga contaminante procedente de las aguas residuales urbanas de varios núcleos de población.

Las modelaciones realizadas con Geoimpress indican que los rendimientos de depuración actuales no serían suficientes para que el cauce receptor cumpliese los objetivos medioambientales.

Por otro lado, de acuerdo a los datos existentes, aproximadamente, un 95 % de la longitud de esta masa de agua tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**121.** Río de la Vega desde cabecera hasta confluencia con río Valderaduey.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario del año 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Moderado (IPS) **HM: Moderado** (IAH, ICLAT) **FQ: Moderado** (fósforo). *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio y nitrato*	DBO5=6,9; P=0,37	IC=0; ICLAT=95,45; IAH=1,53

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El estado ecológico en 2009 es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, la DBO_5 en el escenario del año 2015 es elevada y el valor de los indicadores hidromorfológicos corresponde a un estado Peor que Bueno.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida
CERECINOS DE CAMPOS	436	2021
TAPIOLES	390	2021
VILLALOBOS	509	2021
QUINTANILLA DEL MOLAR	170	2021

Tal y como se ha descrito en el apartado de "Descripción", las modelaciones realizadas indican que los rendimientos de depuración existentes no son suficientes para que el cauce receptor cumpla los objetivos medioambientales. Las medidas previstas en el programa de medidas para tratar adecuadamente los vertidos que afectan a esta masa son para el horizonte 2021 (Tabla 2), año en el que según los resultados de Geoimpress, gracias a estas medidas, mejoraría el estado de la masa de agua.

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado.

El valor del índice de alteración hidrológica (IAH), es la relación entre el caudal natural y el caudal circulante (valor anual medio por masa de agua calculado con el modelo Geoimpress). Para el cálculo de caudal circulante, el modelo contempla no solo las extracciones directas de aguas superficiales, sino también las extracciones de aguas subterráneas como una pérdida de caudal desde los cauces. El valor de IAH en esta masa de agua supera escasamente el límite establecido para el buen estado, por lo que habría que estudiar el caso con mayor detalle y a ser posible con mediciones reales.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial de la masa de agua es suficiente para poder implantar las medidas. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas

Código (DU-) y nombre:	**121.** Río de la Vega desde cabecera hasta confluencia con río Valderaduey.

necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a 2021.

En el caso de las medidas de saneamiento, la recuperación de costes ha de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes de inversión de las medidas de depuración ya están contemplados en el programa de medidas. El coste de inversión de las medidas de restauración hidrológico-forestal es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En cuanto a los costes ambientales, se considera que las medidas de restauración ambiental no tienen unos costes ambientales añadidos.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
121	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: en el programa de medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA 2007-2015 para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de la masa de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de estas medidas, el cumplimiento de los objetivos medioambientales en 2015 se vería comprometido por un crecimiento de población en la zona.

Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración de fósforo y, sobretodo, de DBO_5 en el medio receptor y no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador de contaminación por vertidos urbanos) y, por otro lado, sus resultados también se ajustan a la previsión de crecimiento realizada. Además, ya se ha previsto una importante inversión para la mejora de los vertidos en esta masa de agua, que actualmente tiene un buen estado. Por todos estos motivos se propone comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del programa de medidas.

Respecto a la necesidad de actuar sobre la morfología fluvial, de acuerdo a lo expuesto en el apartado "Viabilidad técnica y plazo" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 3. Código (DU-) y nombre:	**124.** Río Aguijón desde confluencia con arroyo del Valle de Fuentes hasta confluencia con río Sequillo, y arroyos del Azadón, de Quintanamarco y del Valle de Fuentes. **125.** Río Sequillo desde Medina de Ríoseco hasta confluencia con arroyo del Río Puercas, y arroyo del Río Puercas y de Marrandiel.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Sequillo y su afluente el río Aguijón se sitúan en la parte central de la demarcación hidrográfica, al norte de la provincia de Valladolid. El río Sequillo circula en sentido noreste-suroeste hasta desembocar en el Valderaduey por su margen izquierda, que a su vez desemboca en el río Duero por su margen derecha.

La masa de agua DU-124 abarca el recorrido del río Aguijón (28,29 km) y la masa de agua DU-125 abarca, aproximadamente, el tramo medio del río Sequillo (38,23 km).

El mayor núcleo urbano asentado en las cuencas vertientes a estas masas de agua es Medina de Rioseco, con casi 5.000 habitantes, y que es atravesado por el río Sequillo.

Zonas protegidas: La masa de agua DU-124 está en la Zona Especial Protección para las Aves "La Nava-Campos Sur" (código ES0000216).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas dos masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un río y un afluente suyo.

Descripción: Se contabilizan 23 vertidos de aguas residuales urbanas en las subcuencas vertientes a estas masas de agua. Los vertidos de Villabragima (1.500 hab-eq.), Villarramiel (10.000 hab-eq.) y Medina de Rioseco (9.250 hab-eq.) son los de mayor entidad. Cabe destacar, además, que en esta zona las previsiones de evolución de la población indican crecimiento de la misma, con el consecuente aumento de las cargas contaminantes procedentes de vertidos urbanos.

Las extracciones de agua para riego son otro problema, que se pone de manifiesto a través del índice de alteración hidrológica (IAH), que es la relación entre el caudal natural y el caudal circulante (valor anual medio por masa de agua calculado con el modelo Geoimpress).

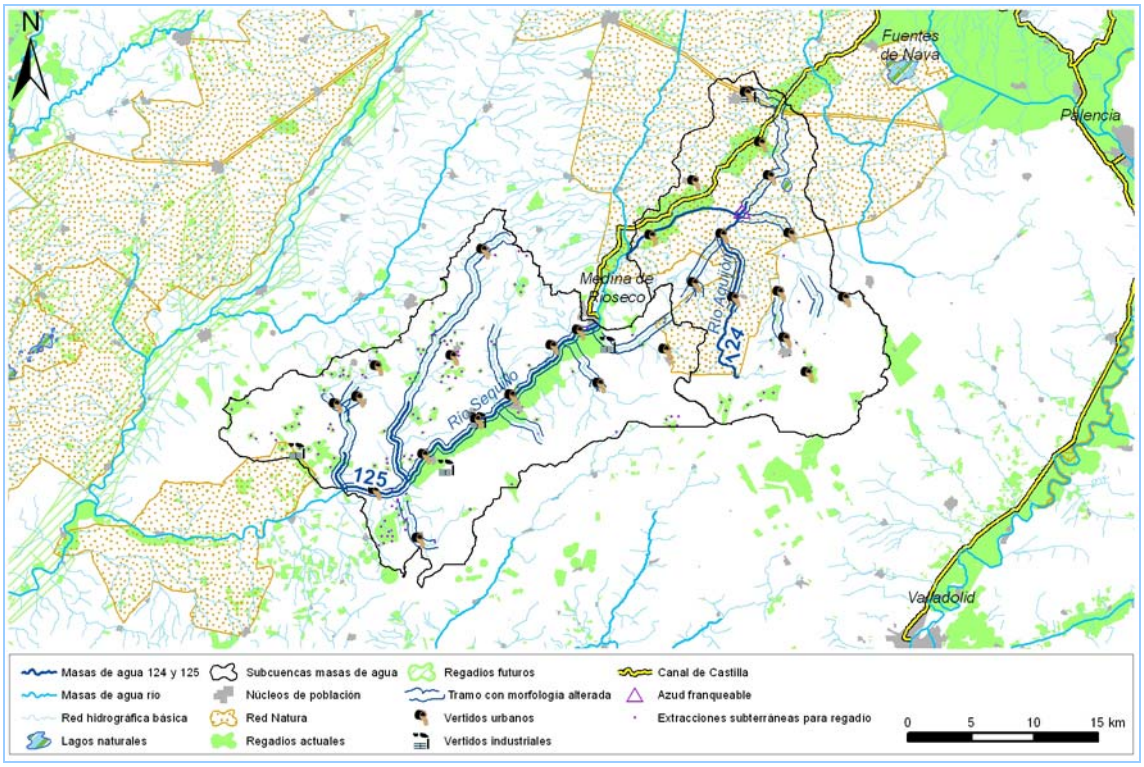
El bajo caudal circulante sumado a los varios vertidos que son realizados a estos cauces parecen superar su capacidad autodepuradora, con la consecuente disminución de calidad del agua. Así, las modelaciones de los indicadores fisicoquímicos realizadas indican que los rendimientos de depuración actuales y los previstos para los horizontes futuros, tras la aplicación del programa de medidas del PHD, no son suficientes para que el cauce receptor cumpla los objetivos ambientales.

Por otro lado, de acuerdo a los datos existentes, aproximadamente, un 99,5 % de la longitud de la masa de agua 125 tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**124.** Río Aguijón desde confluencia con arroyo del Valle de Fuentes hasta confluencia con río Sequillo, y arroyos del Azadón, de Quintanamarco y del Valle de Fuentes. **125.** Río Sequillo desde Medina de Ríoseco hasta confluencia con arroyo del Río Puercas, y arroyo del Río Puercas y de Marrandiel.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
124	Bio: **Moderado** (IBMWP). *Sin dato de amonio y DBO5*) HM: **Moderado** (IAH) FQ: **Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, pH, conductividad, amonio, nitrato*	DBO5=33,1; P=2,62	IC=0; ICLAT=29; IAH=16,15
125	Bio: **Deficiente** (IBMWP). *Sin dato de IPS* HM: **Moderado** (IAH, ICLAT) FQ: **Moderado** (Amonio). *Sin dato de conductividad*	DBO5=6,3; P=0,79	IC=0; ICLAT=99,5; IAH=9,43

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado y Deficiente. El estado químico es Bueno. La categoría final de estado es, en ambos casos, Peor que Bueno.

Como puede verse la concentración de fósforo y la DBO_5 en los escenarios futuros está por encima del límite para el buen estado y también los están varios indicadores hidromorfológicos.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) 2007-2015 se prevén actuaciones para depurar las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Código (DU-) y nombre:	**124.** Río Aguijón desde confluencia con arroyo del Valle de Fuentes hasta confluencia con río Sequillo, y arroyos del Azadón, de Quintanamarco y del Valle de Fuentes. **125.** Río Sequillo desde Medina de Ríoseco hasta confluencia con arroyo del Río Puercas, y arroyo del Río Puercas y de Marrandiel.

Tabla 2. Núcleos urbanos con actuación programada en el marco del PNCA.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida	Masa de agua
VALORIA DEL ALCOR	60	2021	124
BELMONTE DE CAMPOS	112	2021	124
CAPILLAS	150	2021	124
MONTEALEGRE	292	2021	124
VILLALBA DE LOS ALCORES	1.408	2015	124
VILLARRAMIEL	10.000	2015	124
CABREROS DEL MONTE	90	2021	125
POZUELO DE LA ORDEN	150	2021	125
VALVERDE DE CAMPOS	196	2021	125
MORALES DE CAMPOS	230	2021	125
VILLANUEVA DE LOS CABALLEROS	300	2021	125
PALAZUELO DE VEDIJA	351	2021	125
URUEÑA	410	2021	125
VALDENEBRO DE LOS VALLES	420	2021	125
VILLAGARCIA DE CAMPOS	440	2021	125
TORDEHUMOS	800	2015	125
VILLABRAGIMA	1.500	2015	125
MEDINA DE RIOSECO	9.250	Finalizada	125

Se prevé que todas las medidas de depuración de aguas descritas mejoren considerablemente el estado de las masas de agua, pero los resultados de Geoimpress indican que, incluso aplicando estas medidas, las concentraciones de P y la DBO_5 seguirán siendo altas en el año 2015 (Tabla 1 de esta ficha), lo que no permitirá cumplir con los objetivos. La masa de agua que se aleja más de cumplir los OMA es la DU-124 y la calidad de sus aguas afecta a la masa DU-125 porque está aguas abajo.

Por ello, se ha llevado a cabo una simulación con Geoimpress incorporando unas medidas adicionales, concretamente se ha considerado un tratamiento más riguroso de eliminación de fósforo en la EDAR de la localidad de Villarramiel y en la de Medina de Rioseco y un tratamiento secundario en la EDAR de Villalba de los Alcores. Los resultados de Geoimpress indican que de este modo tampoco se cumplirían los objetivos respecto a los indicadores fisicoquímicos. Por ello, se considera que las medidas para intentar alcanzar los objetivos podrían ser una combinación de la recuperación de caudales y unos procesos de depuración de aguas residuales de elevados rendimientos de eliminación de contaminantes.

Además, para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de la masa 125, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado.

Viabilidad técnica y plazo: insuficiente viabilidad técnica y plazo para implantar las medidas de depuración y para la recuperación de caudales necesarias para que la masa de agua alcanzase los objetivos.

La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial de la masa de agua es suficiente, sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

Código (DU-) y nombre:	**124.** Río Aguijón desde confluencia con arroyo del Valle de Fuentes hasta confluencia con río Sequillo, y arroyos del Azadón, de Quintanamarco y del Valle de Fuentes. **125.** Río Sequillo desde Medina de Ríoseco hasta confluencia con arroyo del Río Puercas, y arroyo del Río Puercas y de Marrandiel.

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

La recuperación de costes de las medidas de saneamiento de costes habrá de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes financieros se componen, por un lado, de los costes de inversión y, por otro, de los costes de explotación y mantenimiento. Respecto a las medidas de depuración para la eliminación de nutrientes, una de las opciones para adecuar una EDAR con tratamiento secundario de aireación prolongada o fangos activos convencionales ya existente es aumentar el tamaño del reactor biológico. En el documento "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008) se muestran los costes en euros de disponer un reactor biológico en función de volumen, calculados a través de la fórmula $y = 439{,}69x^{0.8713}$. Los costes de explotación y mantenimiento aumentarían en un 20% aproximadamente respecto de las instalaciones ya existentes.

El coste de disponer un tratamiento de tipo secundario depende del tipo de tecnología a usar (lagunaje, lechos bacterianos, aireación prolongada, etc.) y de los habitantes equivalentes, principalmente.

El coste de la reducción de las extracciones de agua para regadío estaría asociado a las pérdidas económicas que sufriese el sector.

El coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En cuanto a los costes ambientales, no se considera que la medida de incorporar un tratamiento avanzado a una depuradora de fangos activos ya existente tenga unos costes ambientales añadidos, al igual que tampoco los tendría llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos. Mejora de la salud humana por una mayor garantía en la calidad del agua para consumo humano.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
124	Objetivos menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤33,1; Fósforo≤2,62 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
125	Objetivos menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤6,3; Fósforo≤0,79 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: estas masas de agua están muy afectadas por la actividad humana, ya que sus subcuencas vertientes son zonas pobladas en las que se generan numerosos vertidos urbanos e industriales y, además,

Código (DU-) y nombre:	**124.** Río Aguijón desde confluencia con arroyo del Valle de Fuentes hasta confluencia con río Sequillo, y arroyos del Azadón, de Quintanamarco y del Valle de Fuentes. **125.** Río Sequillo desde Medina de Ríoseco hasta confluencia con arroyo del Río Puercas, y arroyo del Río Puercas y de Marrandiel.

donde las parcelas de regadío son frecuentes, lo cual supone presiones por contaminación difusa y por extracción de agua. Las simulaciones realizadas indican que, incluso disponiendo tratamientos con rendimientos adecuados en la eliminación de contaminantes, no se alcanzan los OMA en estas masas.

En el programa de medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA 2007-2015 para adecuar la depuración de los vertidos urbanos que mejoran a la calidad de estas masas de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar considerablemente la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos ambientales en 2015. Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración de fósforo y, sobretodo, de DBO_5 en el medio receptor y no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador en casos de contaminación por vertidos urbanos) y, por otro lado, ya se ha previsto una importante inversión para la mejora de los vertidos, motivos por los que se propone, comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del programa de medidas y del estado.

Respecto a la necesidad de actuar sobre la morfología fluvial, de acuerdo a lo expuesto en el apartado "Viabilidad técnica y plazo" se requiere un aplazamiento para actuar sobre las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 4. Código (DU-) y nombre:	**137.** Arroyo de la Oncina desde cabecera hasta confluencia con río Esla.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo de la Oncina se encuentra en el noreste de la provincia de León. Discurre en sentido aproximado noroeste-sureste por los municipios de Valverde de la Virgen, Santovenia de la Valdoncina, Onzonilla y Vega de Infanzones a lo largo de unos 27 km, tras lo cual afluye al río Esla por su margen derecha.

La masa de agua DU-137 se corresponde con los tramos medio y bajo del río, con unos 11,8 km de longitud.

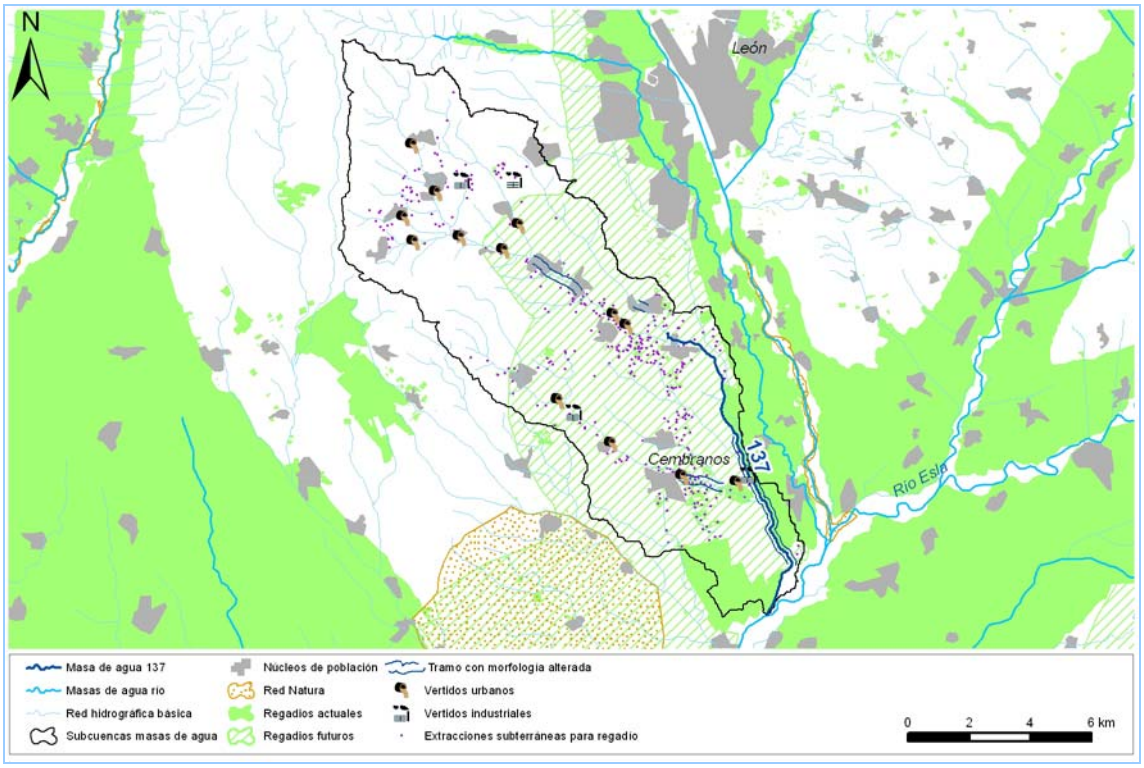
Zonas protegidas: no se encuentra en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-137.

Descripción: el arroyo de la Oncina tiene una aportación natural pequeña (9 hm^3/año), que además se ve disminuida por varias extracciones que se llevan a cabo, hecho que se pone de manifiesto en el valor del índice de alteración hidrológica (IAH = 1,5), que es la relación entre el caudal natural y el caudal circulante.

Así, el poco caudal circulante de la masa de agua no tiene capacidad suficiente para absorber y autodepurar la carga contaminante procedente de las aguas residuales urbanas de varios núcleos de población.

Las modelaciones realizadas con Geoimpress indican que los rendimientos de depuración actuales no serían suficientes para que el cauce receptor cumpliese los objetivos medioambientales en 2015.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario del año 2015. Entre paréntesis los

Código (DU-) y nombre:	**137.** Arroyo de la Oncina desde cabecera hasta confluencia con río Esla.

indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Bueno **HM: Bueno** **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=7; P=0,29	IC=0; ICLAT=42,7; IAH=1,5

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El estado ecológico en 2009 es Bueno. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, la DBO_5 en el escenario del año 2015 es elevada.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida
ONCINA DE LA VALDONCINA	29	2021
ANTIMIO DE ABAJO	86	2021
FRESNO DEL CAMINO	130	2021
VALVERDE DE LA VIRGEN	211	2021
SANTOVENIA DE LA VALDONCINA	310	2021
ROBLEDO DE LA VALDONCINA	350	2021
SANTOVENIA DE LA VALDONCINA	415	2015. Emisario a EDAR León
VALVERDE DE LA VIRGEN	458	2021
CEMBRANOS	564	2021
MONTEJOS DEL CAMINO	600	2021

Tal y como se ha descrito en el apartado de "Descripción", las modelaciones realizadas indican que los rendimientos de depuración existentes no son suficientes para que el cauce receptor cumpla los objetivos medioambientales. Las medidas previstas en el programa de medidas para tratar adecuadamente los vertidos que afectan a esta masa son para el horizonte 2021 (Tabla 2), año en el que según los resultados de Geoimpress, gracias a estas medidas, mejoraría el estado de la masa de agua.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a 2021.

En el caso de las medidas de saneamiento, la recuperación de costes ha de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes de inversión de las medidas de depuración ya están contemplados en el programa de

Código (DU-) y nombre:	**137.** Arroyo de la Oncina desde cabecera hasta confluencia con río Esla.

medidas.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
137	Prórroga 2021	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: en el programa de medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA 2007-2015 para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de la masa de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de estas medidas, el cumplimiento de los objetivos medioambientales en 2015 se vería comprometido por un crecimiento de población en la zona.

Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración de fósforo y, sobretodo, de DBO_5 en el medio receptor y no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador de contaminación por vertidos urbanos) y, por otro lado, sus resultados también se ajustan a la previsión de crecimiento realizada. Además, ya se ha previsto una importante inversión para la mejora de los vertidos en esta masa de agua, que actualmente tiene un buen estado. Por todos estos motivos se propone comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del programa de medidas hasta el año 2015 y, en caso de que se compruebe que los niveles de calidad del agua son deficientes una vez llevadas a cabo las actuaciones programadas, se llevará a cabo la medida adicional propuesta.

Ficha 5. Código (DU-) y nombre:	**149.** Río Carrión desde la presa del embalse de Velilla de Guardo hasta aguas arriba de Villalba de Guardo.

Categoría: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

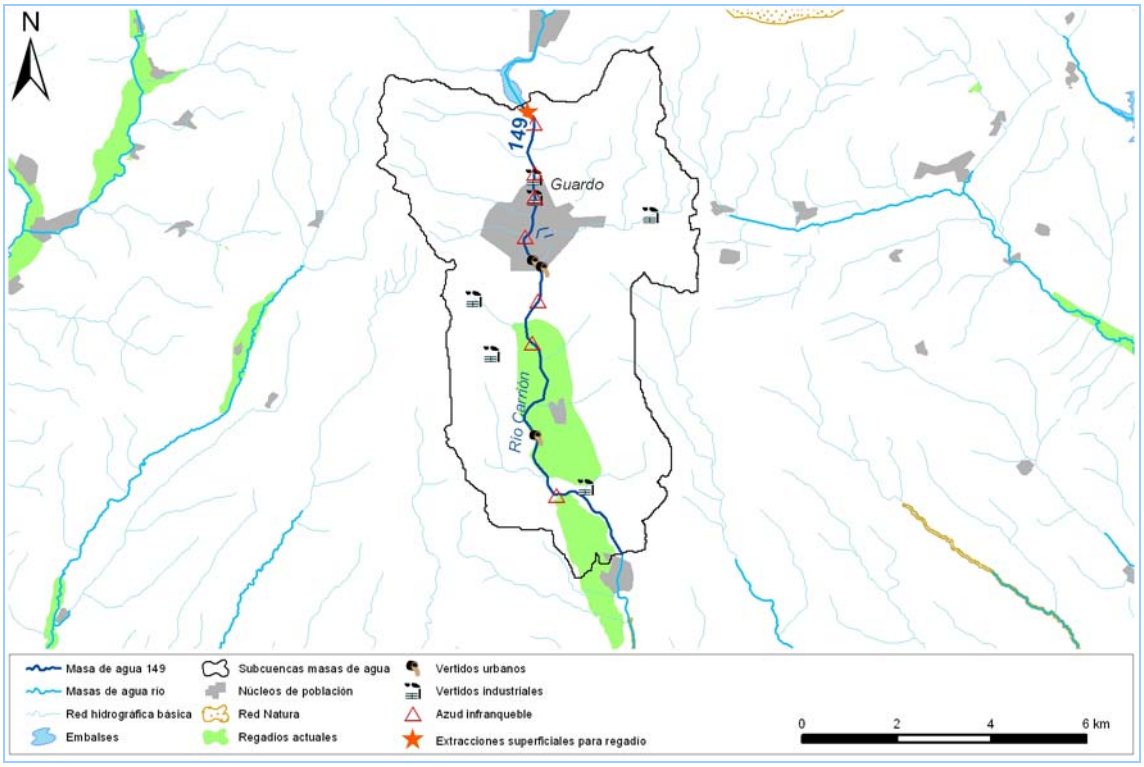
Localización: el tramo del río Carrión correspondiente a la masa de agua 149 se encuentra en el noroeste de la provincia de Palencia, aguas abajo del embalse de Velilla de Guardo. Discurre en sentido aproximado norte-sur a lo largo de unos 11,5 km. Atraviesa el núcleo urbano de Guardo.

Zonas protegidas: no se encuentra en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-149.

Descripción: a esta masa de agua llegan varios vertidos de aguas residuales industriales. El que parece tener una mayor capacidad de incidir en la calidad del agua es el de la central térmica Velilla del río Carrión, que tiene lugar aguas arriba de esta masa de agua. Las modelaciones realizadas con Geoimpress indican que si los rendimientos de depuración de los vertidos industriales no garantizan el cumplimiento de los límites autorizados, la masa de agua 149 no cumple los objetivos ambientales.

Por otro lado, el número y características de los azudes presentes en su cauce hacen que el grado de compartimentación de la masa de agua sea alto, tal y como indica el valor calculado de su índice de compartimentación (IC). El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable). Esta masa de agua es muy modificada, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de Velilla de Guardo. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O_2≥ 6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Ficha 5. Código (DU-) y nombre:	**149.** Río Carrión desde la presa del embalse de Velilla de Guardo hasta aguas arriba de Villalba de Guardo.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario del año 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin valor de DBO_5, amonio, nitrato y fósforo*	DBO5=9,1; P=0,04	IC=58,74; ICLAT=9,14; IAH=no aplica

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El potencial ecológico en 2009 es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, la DBO_5 en el escenario del año 2015 es elevada y el valor del indicador hidromorfológico IC corresponde a un estado Peor que Bueno.

Medidas necesarias:

Tal y como se ha descrito en el apartado de "Descripción", las modelaciones realizadas indican que el vertido de la central térmica, de acuerdo a los datos de analíticas de los que dispone la CHD, estaría comprometiendo el cumplimiento del buen estado de los indicadores fisicoquímicos. Por otro lado, se ha llevado a cabo otra modelación en la que se ajustan los parámetros del vertido a los valores de la autorización de vertido y, de este modo, si se cumplen los objetivos. Por tanto, hay que hacer un seguimiento del vertido y el estado de la masa de agua 149.

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario reducir el ΣIF en, al menos, 605 puntos. Esto implicaría actuar sobre uno o varios de los azudes de estas masas de agua para favorecer la permeabilidad, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna. Las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente. Para grandes presas son necesarios otros mecanismos como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica de las medidas descritas relacionadas con vertidos es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. El plazo, sin embargo, puede resultar insuficiente, en caso de que se necesitará revisar y modificar autorizaciones de vertido.

La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal de las masas de agua es suficiente. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas. Además, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes y puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

a)Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas para mejorar la conectividad longitudinal descritas en el apartado "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015). Las medidas de saneamiento industrial se financian por el agente que desarrolla la actividad industrial.

Las medidas de restauración fluvial y de saneamiento industrial en el sector privado no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes:

En el caso de la instalación de pasos para peces en azudes, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Habría que realizar un análisis detallado de los azudes de la masa para determinar en cuál de ellos sería más conveniente actuar, pero asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de demoler un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

Ficha 5. Código (DU-) y nombre:	**149.** Río Carrión desde la presa del embalse de Velilla de Guardo hasta aguas arriba de Villalba de Guardo.

El coste de permeabilizar la presa variaría en función de la solución técnica que fuese adoptada.

En cuanto a los costes ambientales, se considera que instalar escalas para peces o retirar un azud no tendría unos costes ambientales añadidos, al igual que tampoco los tendría la medida de incorporar un mejor tratamiento a una depuradora ya existente.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
149	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 9,1mg/l; Fósforo≤ 0,4mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60

Justificación:

Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress, ya que tiende a sobreestimar la concentración de fósforo y, sobretodo, de DBO_5 en el medio receptor. Hay que revisar y comprobar el cumplimiento de las autorizaciones de vertido.

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación es la más aconsejable y determinar sobre qué azudes o presas es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se han definido objetivos menos rigurosos para la masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y del estado de la masa de agua, y revisar este objetivo en el siguiente ciclo de planificación.

Ficha 6. Código (DU-) y nombre:	**215.** Río Cogollos desde cabecera hasta confluencia con río Arlanzón.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Cogollos se encuentra en el oeste de la provincia de Burgos. Discurre en sentido aproximado este-oeste por los municipios de Valdorros, Villangómez, Presencio, Ciadoncha, Palazuelos de Muñó, Barrio de Muñó y Belbimbre a lo largo de unos 36 km, tras lo cual afluye al río Arlanzón por su margen izquierda.

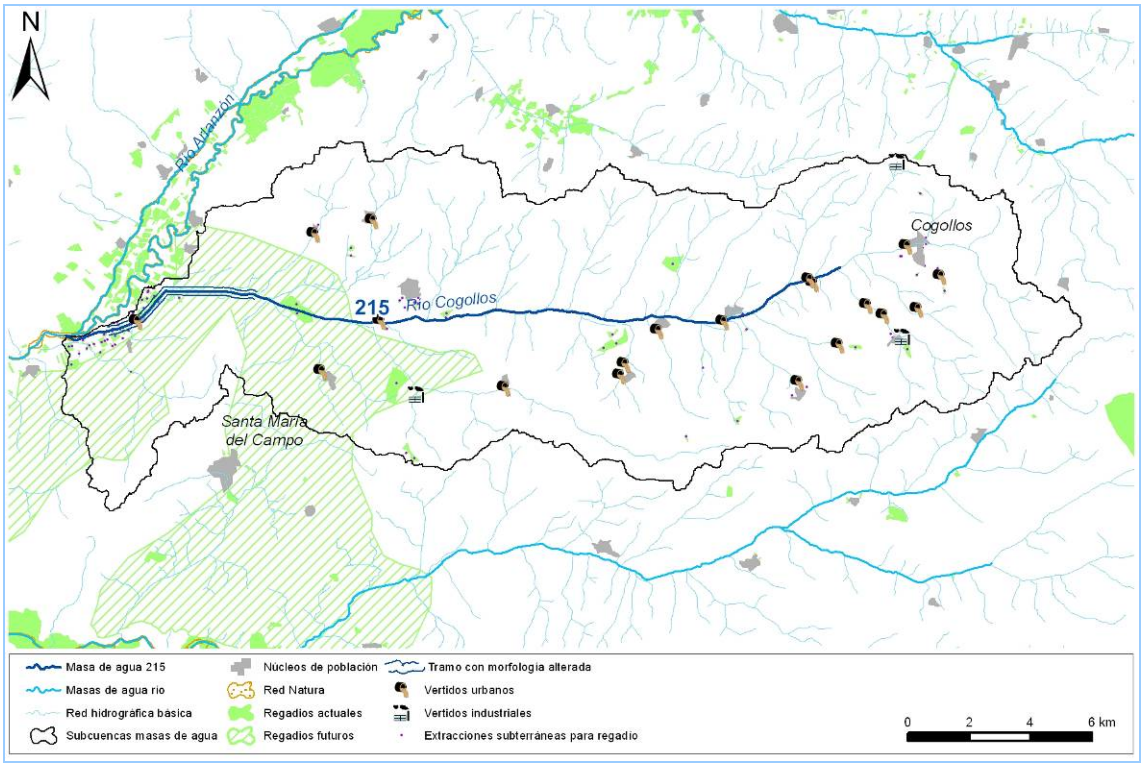
La masa de agua DU-215 se corresponde con los tramos medio y bajo del río, con unos 27 km de longitud.

Zonas protegidas: no se encuentra en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-215.

Descripción: el río Cogollos tiene una aportación natural pequeña (16 hm^3/año) y el caudal circulante de la masa de agua no tiene capacidad suficiente para absorber y autodepurar la carga contaminante que llega procedente de las aguas residuales urbanas e industriales. Los vertidos urbanos de su cuenca vertiente suman unos 5.150 habitantes equivalentes y de los vertidos industriales, el de mayor entidad es el del polígono industrial de Montenuevo (T.M. de Valdeorros).

Las modelaciones realizadas con Geoimpress indican que los rendimientos de depuración actuales no serían suficientes para que el cauce receptor cumpliese los objetivos ambientales en 2015.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Ficha 6. Código (DU-) y nombre:	**215.** Río Cogollos desde cabecera hasta confluencia con río Arlanzón.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario del año 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido **HM:** **Bueno** **FQ:** Desconocido	DBO5=7,8; P=0,24	IC=0; ICLAT=19,95; IAH=1,01

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El estado ecológico en 2009 es Bueno. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, la DBO_5 en el escenario del año 2015 es elevada.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida
VILLAVERDE DEL MONTE	40	2021
OLMILLOS DE MUÑO	103	2021
MAZUELA	165	2021
VILLANGOMEZ	200	2021
COGOLLOS	483	2021
CAMPO DE GOLF DE BURGOS, S.L.	500	2021

Tal y como se ha descrito en el apartado de "Descripción", las modelaciones realizadas indican que los rendimientos de depuración existentes no son suficientes para que el cauce receptor cumpla los objetivos ambientales. Las medidas previstas en el programa de medidas para tratar adecuadamente los vertidos que afectan a esta masa son para el horizonte 2021 (Tabla 2), año en el que, según los resultados de Geoimpress, mejoraría el estado de la masa de agua gracias a las medidas. Sin embargo, a pesar de la mejora, sigue quedando de manifiesto un valor ligeramente superior al del buen estado para el parámetro DBO_5, asociado al vertido del polígono industrial Montenuevo, que se ha modelado con una carga de vertido (basada en analíticas) superior a la del límite autorizado. Por ello, se ha planteado una medida teórica adicional, que consiste una modelación en la que se ajustan los parámetros del vertido a los valores de la autorización de vertido y, de este modo, si se cumplen los objetivos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para los horizontes de los años 2021 y 2027, por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a 2021 y 2027.

En el caso de las medidas de saneamiento urbano, la recuperación de costes ha de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

Ficha 6. Código (DU-) y nombre:	**215.** Río Cogollos desde cabecera hasta confluencia con río Arlanzón.

En el caso de las medidas de saneamiento industrial, se financian por el agente que desarrolla la actividad industrial.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes de inversión de las medidas de depuración de aguas residuales urbanas ya están contemplados en el programa de medidas. El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
215	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 7,8mg/l; Fósforo≤ 0,4mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: a esta masa de agua llegan vertidos urbanos e industriales que, de acuerdo, a las simulaciones de los indicadores fisicoquímicos realizadas, comprometen el cumplimiento de objetivos en esta masa de agua. En el Programa de Medidas del presente PH hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de esta masa de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales, puesto que no inciden sobre una parte principal del problema, los vertidos industriales.

Por otro lado, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress, ya que tiende a sobreestimar la concentración de fósforo y, sobretodo, de DBO_5 en el medio receptor. Hay que revisar y comprobar el cumplimiento de las autorizaciones de vertido, en particular, los industriales.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se han definido objetivos menos rigurosos para la masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y del estado de la masa de agua, y revisar este objetivo en el siguiente ciclo de planificación.

Ficha 7. Código (DU-) y nombre:	**249.** Río Retortillo desde cabecera hasta confluencia con río Valdeginate.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Retortillo se encuentra en el suroeste de la provincia de Palencia. Es el principal afluente del río Valdeginate que, a su vez, es afluente del río Carrión, al que desemboca a las afueras de la ciudad de Palencia.

La masa de agua DU-249 corresponde a unos 18,5 km de los tramos medio y bajo del río Retortillo.

Zonas protegidas: aproximadamente los últimos 5 km de la masa de agua discurren por la ZEPA" La Nava-Campos Norte" (código ES4140036).

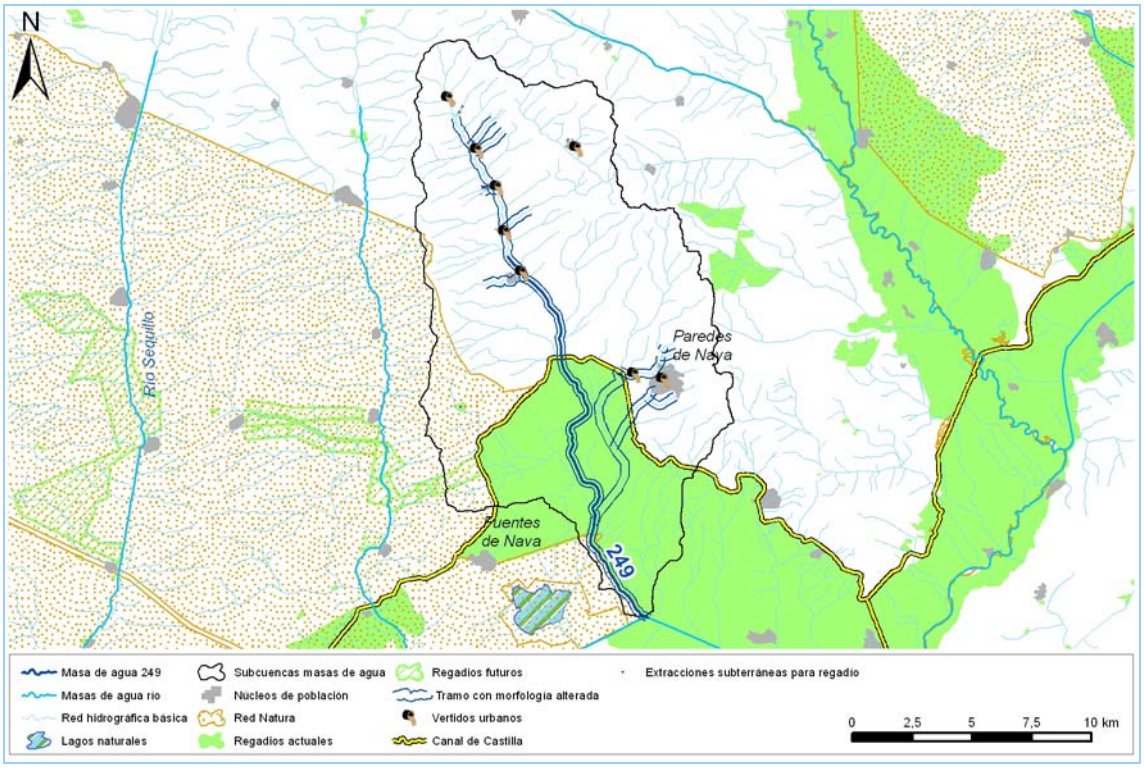
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-249.

Descripción: el río Retortillo tiene un caudal natural bajo, concretamente 0,36 m^3/s (11,31 hm^3/año).

Así, el poco caudal circulante de la masa de agua no tiene capacidad suficiente para absorber y autodepurar la carga contaminante procedente de las aguas residuales urbanas de varios núcleos de población. El mayor vertido es el de la población de Paredes de Nava, que actualmente recibe un tratamiento de tipo primario, que no resulta adecuado, ya que la población equivalente es de unos 8.550 hab-eq.

Las modelaciones realizadas con Geoimpress indican que los rendimientos de depuración actuales no serían suficientes para que el cauce receptor cumpliese los objetivos medioambientales.

Por otro lado, de acuerdo a los datos existentes, prácticamente la totalidad de la longitud de esta masa de agua tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha: Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario del año 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Código (DU-) y nombre:	**249.** Río Retortillo desde cabecera hasta confluencia con río Valdeginate.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Deficiente (IBMWP) **HM: Moderado** (ICLAT) **FQ: Muy Bueno**. *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio y nitrato*	DBO5=9,9; P=0,41	IC=0; ICLAT=99,4; IAH=0,97

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

Como puede verse en la Tabla 1, la concentración de fósforo y la DBO_5 en el escenario del año 2015 son elevadas y el valor del indicador hidromorfológico ICLAT corresponde a un estado Peor que Bueno.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	**Hab-eq**	**Horizonte de la medida**
ABASTILLAS	23	2021
AÑOZA	83	2021
PAREDES DE NAVA	8.551	2021

Tal y como se ha descrito en el apartado de "Descripción", las modelaciones realizadas indican que los rendimientos de depuración existentes no son suficientes para que el cauce receptor cumpla los objetivos medioambientales. Las medidas previstas en el programa de medidas para tratar adecuadamente los vertidos que afectan a esta masa son para el horizonte 2021, año en el que según los resultados de Geoimpress, gracias a estas medidas, mejoraría el estado de la masa de agua.

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial de la masa de agua es suficiente para poder implantar las medidas. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a 2021.

En el caso de las medidas de saneamiento urbano, la recuperación de costes ha de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**249.** Río Retortillo desde cabecera hasta confluencia con río Valdeginate.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes de inversión de las medidas de depuración ya están contemplados en el programa de medidas. El coste de inversión de las medidas de restauración hidrológico-forestal es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km. El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

En cuanto a los costes ambientales, se considera que las medidas de restauración ambiental no tienen unos costes ambientales añadidos.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
249	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: en el programa de medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA 2007-2015 para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de la masa de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de estas medidas, el cumplimiento de los objetivos medioambientales en 2015 se vería comprometido por un crecimiento de población en la zona.

Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración de fósforo y, sobretodo, de DBO_5 en el medio receptor y no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador de contaminación por vertidos urbanos) y, por otro lado, sus resultados también se ajustan a la previsión de crecimiento realizada. Además, ya se ha previsto una importante inversión para la mejora de los vertidos en esta masa de agua, que actualmente tiene un buen estado. Por todos estos motivos se propone comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del programa de medidas.

Respecto a la necesidad de actuar sobre la morfología fluvial, de acuerdo a lo expuesto en el apartado "Viabilidad técnica y plazo" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 8. Código (DU-) y nombre:	**252.** Arroyo de los Reguerales desde cabecera hasta el pueblo de Laguna de Negrillos. **253.** Arroyo de los Reguerales desde el pueblo de Laguna de Negrillos hasta confluencia río Órbigo.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo de los Reguerales es afluente del río Órbigo por la margen izquierda. Ambas masas de agua cubren una longitud de unos 61 km del arroyo, los cuales discurren en dirección aproximada norte-sur dentro de la provincia de León.

En su recorrido, el arroyo, atraviesa los núcleos urbanos de La Mata del Páramo, San Pedro Bercianos, Bercianos del Páramo, Villar del Yelmo, Zuares del Páramo, Pobladura de Pelayo García, Laguna de Negrillos, La Antigüa, San Adrián del Valle, Pobladura del valle, La Torre del Valle y Villabrázaro.

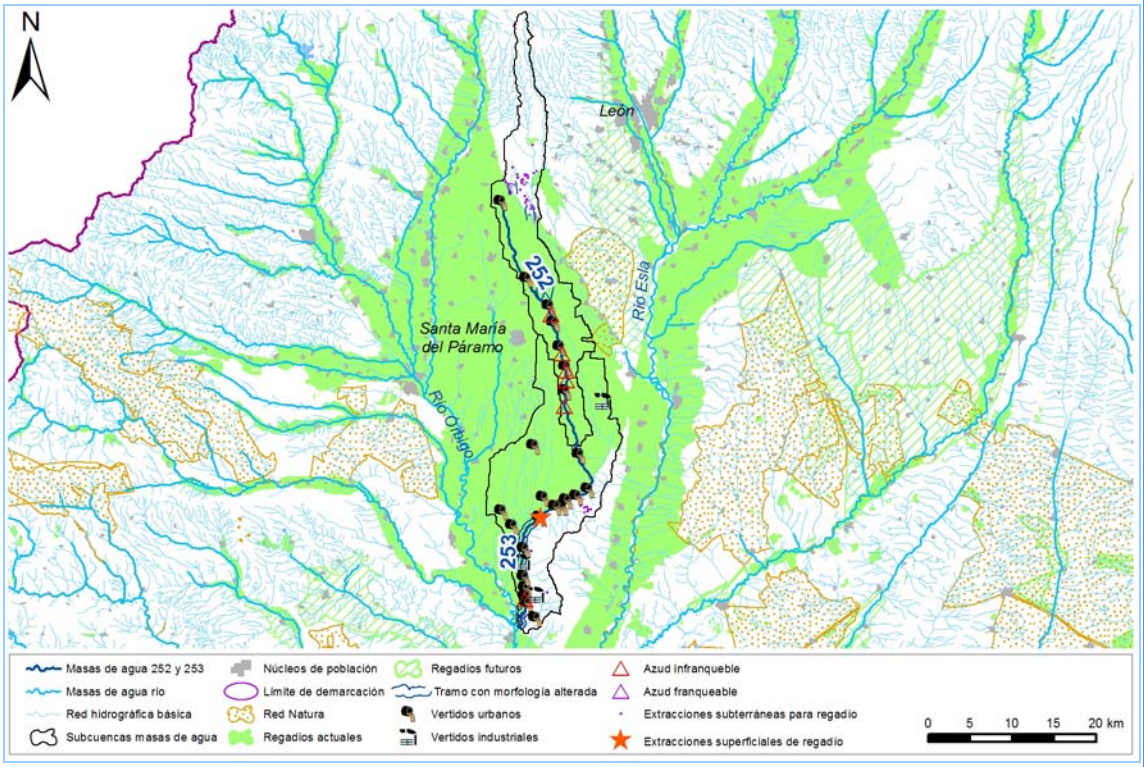
Zonas protegidas: Esta masa de agua no forma parte de ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis son las masas de agua DU-252 y DU-253.

Descripción: estas masas de agua reciben varios vertidos urbanos e industriales que superan la capacidad autodepuradora del río. La aportación natural de la masa de agua 252 es 14,53 hm^3/año y 29,6 hm^3/año la de la 253.

Los vertidos urbanos que se realizan a la masa de agua 252 corresponden a 7 localidades, todos ellos menores a 1.000 hab-eq, mientras que a la masa de agua 253 llegan vertidos de 11 localidades que suman unos 5.900 hab-eq.

Por otro lado, en el cauce de la masa de agua 252 hay 4 azudes en explotación para los regadíos, que hacen el grado de compartimentación de la masa de agua sea alto, tal y como indica el valor calculado de su índice de compartimentación (IC = 13,93), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).



Ficha 8. Código (DU-) y nombre:	**252.** Arroyo de los Reguerales desde cabecera hasta el pueblo de Laguna de Negrillos. **253.** Arroyo de los Reguerales desde el pueblo de Laguna de Negrillos hasta confluencia río Órbigo.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado año 2009 y el estado en el escenario del año 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en 2009.

Masa de agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
252	**Bio:** Deficiente (IPS) **HM:** Moderado (IC) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de DBO5, conductividad, amonio, nitrato y fósforo.*	DBO5=6,4; P=0,95	IC=13,93; ICLAT=0; IAH=0,99
253	**Bio: Muy bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Bueno** **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de O2, DBO5, conductividad, amonio, nitrato y fósforo.*	DBO5=5,4; P=0,42	IC=1,92; ICLAT=54,4; IAH=1,05

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de la masa de agua 252 es Deficiente y el de la 253 es Bueno. El estado químico es Bueno en ambos casos.

Como puede verse en la Tabla 1, los indicadores fisicoquímicos y el IC no alcanzan el buen estado en el escenario del año 2015.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida	Masa de agua
CELADILLA DEL PÁRAMO	400	2015	252
POBLADURA DEL VALLE	500	2027	253
LAGUNA DE NEGRILLOS	3.200	2021	253
LA ANTIGUA	200	2021	253
SAN ADRIAN DEL VALLE	129	2021	253
VILLABRAZARO	1.030	2015	253

Se prevé que todas las medidas de depuración descritas mejoren el estado de las masas de agua y los resultados de Geoimpress indican que la masa de agua 253 cumpliría los objetivos en el horizonte 2021, pero no la masa de agua 252.

Para mejorar el estado hidromorfológico de la masa de agua 252, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna, dotándoles de dispositivos de paso para peces.

Ficha 8. Código (DU-) y nombre:	**252.** Arroyo de los Reguerales desde cabecera hasta el pueblo de Laguna de Negrillos. **253.** Arroyo de los Reguerales desde el pueblo de Laguna de Negrillos hasta confluencia río Órbigo.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen los medios tecnológicos para llevarla a cabo. Respecto al plazo, en el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para los horizontes de los años 2021 y 2027, por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

Las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a otros horizontes. El coste de las medidas de depuración se ha contemplado en el Programa de Medidas de este PH.

La recuperación de costes ha de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, en el caso del saneamiento los usuarios de ese servicio. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial. Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente. En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales. El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
252	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 6,4 mg/l; Fósforo≤ 0,95 mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
253	Prórroga 2021	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg /l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: en el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad, lo cual justifica la prórroga al año 2021 de la masa de agua 253.

En el caso de la masa 252, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress, ya que tiende a sobreestimar la concentración de fósforo y, sobretodo, de DBO_5 en el medio receptor. Por ello, se proponen objetivos menos rigurosos y comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del programa de medidas y del estado de la masa y revisar el objetivo propuesto en el siguiente ciclo de planificación.

Ficha 8. Código (DU-) y nombre:	**252.** Arroyo de los Reguerales desde cabecera hasta el pueblo de Laguna de Negrillos. **253.** Arroyo de los Reguerales desde el pueblo de Laguna de Negrillos hasta confluencia río Órbigo.
Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años, por lo que buen estado hidromorfológico de la masa de agua 252 se aplaza a 2027.	

Ficha 9. Código (DU-) y nombre:	**261.** Río Pisuerga desde límite del LIC "Riberas del río Pisuerga y afluentes" hasta confluencia con río Carrión. **262.** Río Pisuerga desde confluencia con río Carrión hasta aguas abajo de la confluencia con arroyo del Prado. **264.** Río Pisuerga desde límite del LIC "Riberas del río Pisuerga y afluentes" hasta ciudad de Valladolid.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: grandes ejes en ambiente mediterráneo (código 17).

Localización: estas masas de agua corresponden a un tramo de unos 44,5 km del curso bajo del río Pisuerga, que discurren entre los municipios de Venta de Baños y Valladolid.

Zonas protegidas: la masa de agua 262 forma parte íntegramente del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Pisuerga y afluentes" (código ES4140082).

La masa de agua 261 es zona protegida por captación de agua para consumo humano y forma parte de la Zona de protección especial "Meandros de Venta de baños" (6100042).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser tramos consecutivos de un mismo río.

Descripción: en las masas de agua 262 y 264 tienen lugar varios vertidos industriales que parecen superar su capacidad autodepuradora, con la consecuente disminución de calidad del agua. Así, las modelaciones de los indicadores fisicoquímicos realizadas indican que con los rendimientos de depuración actuales y los límites autorizados de vertido, así como los previstos para los horizontes futuros, tras la aplicación del programa de medidas, no son suficientes para que el cauce receptor cumpla los objetivos ambientales.

El registro de los vertidos industriales en estas masas de agua es el siguiente:

Expediente	Titular vertido	Municipio	Masa de agua
0024. -PA	PAPELES Y CARTONES EUROPA S.A	DUEÑAS	262
0773. -PA	CENTRO DE PROCESADO DE PROCESADO DE HORTALIZAS	DUEÑAS	262
0013. -VA	MATEOS, S.L.	CABEZON	264
0639. -VA	MANTEQUERIAS ARIAS, S.A.	CORCOS DEL VALLE	264
0654. -VA	BODEGA VINO D.O. CIGALES (FUENSALDAÑA)	FUENSALDAÑA	264
0764. -VA	CENTRO DE GESTION DE VEHICULOS	VALLADOLID	264
0789. -VA	TRANSPORTES MARTINEZ MARCOS	VALLADOLID	264

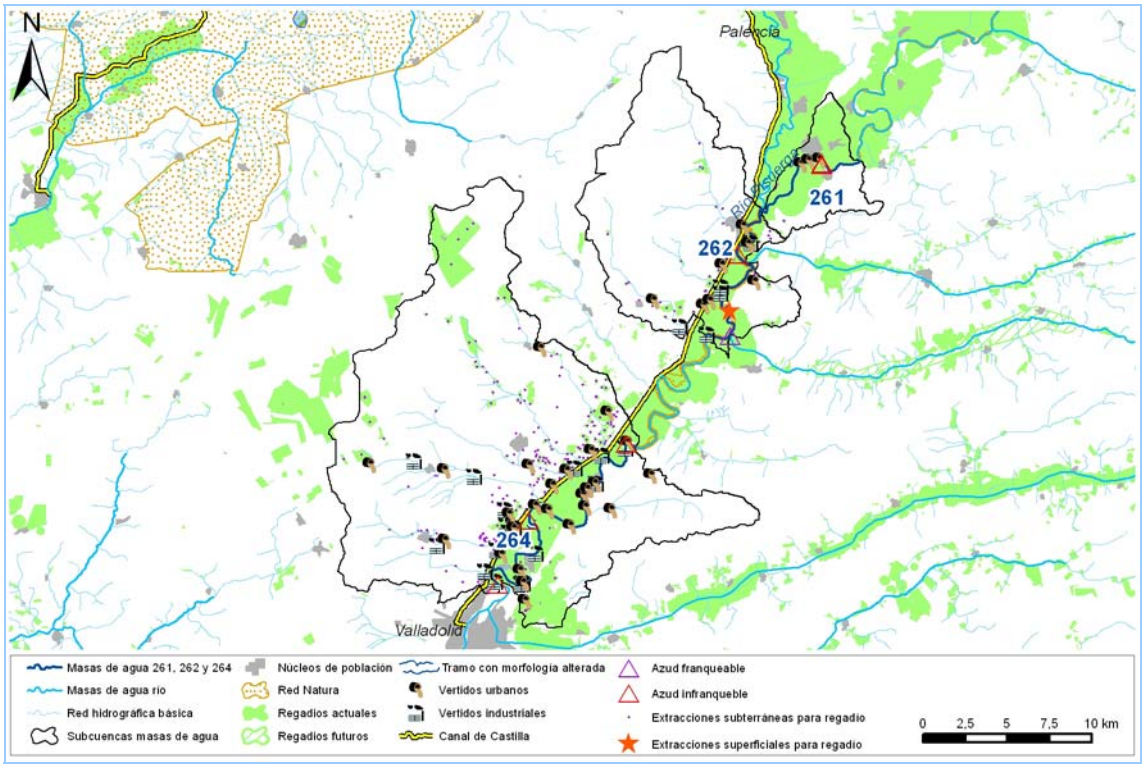
Por otro lado, en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
261	8,58	2	125	14,57
262	13,45	1	85	6,32
264	22,47	3	275	12,24

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥8,8; IBMWP≥35,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**261.** Río Pisuerga desde límite del LIC "Riberas del río Pisuerga y afluentes" hasta confluencia con río Carrión. **262.** Río Pisuerga desde confluencia con río Carrión hasta aguas abajo de la confluencia con arroyo del Prado. **264.** Río Pisuerga desde límite del LIC "Riberas del río Pisuerga y afluentes" hasta ciudad de Valladolid.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
261	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=0,2; P=0,14	IC=14,57; ICLAT=0; IAH=1,17
262	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (fósforo). *Sin dato de conductividad*	DBO5=31,3; P=0,17	IC=6,32; ICLAT=0; IAH=1,24
264	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=8,2; P=0,32	IC=12,24; ICLAT=0; IAH=1,3

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico de las masas de agua es Bueno, excepto el de la 264 que es Malo (se incumplió la concentración máxima admisible del mercurio en los meses de noviembre y julio).

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado, así como el valor de la DBO_5 en las masas 262 y 264.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Código (DU-) y nombre:	**261.** Río Pisuerga desde límite del LIC "Riberas del río Pisuerga y afluentes" hasta confluencia con río Carrión. **262.** Río Pisuerga desde confluencia con río Carrión hasta aguas abajo de la confluencia con arroyo del Prado. **264.** Río Pisuerga desde límite del LIC "Riberas del río Pisuerga y afluentes" hasta ciudad de Valladolid.

Tabla 2. Núcleos urbanos con actuación programada en el marco del PNCA.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida	Masa de agua
CABEZON DE PISUERGA	0	2015	264
AGUILAREJO	21	2021	264
CORCOS	250	2021	264
MUCIENTES	900	2015	264
FUENSALDAÑA	1.800	2015	264
CABEZON DE PISUERGA	3.159	2015	264
SANTOVENIA DE PISUERGA	4.375	2015	264
CIGALES	4.500	2015	264

Se prevé que todas las medidas de depuración de aguas descritas mejoren el estado de las masas de agua, pero los resultados de Geoimpress indican que, incluso aplicando estas medidas, la DBO_5 seguirá siendo alta en el año 2015 (Tabla 1 de esta ficha), lo que no permitirá cumplir con los objetivos. La masa de agua que se aleja más de cumplir los OMA es la DU-262 y la calidad de sus aguas afecta a la masa DU-264, que está aguas abajo.

Se ha llevado a cabo una simulación para los horizontes de 2021 y 2027 en la que se han ajustado todas las cargas asociadas a los vertidos industriales a los límites establecidos en la autorización de vertido y, a pesar de ello, los valores resultantes de DBO_5 siguen por encima del valor umbral para el buen estado.

Por tanto, la única medida posible es revisar las concesiones de vertidos industriales, pues las simulaciones ya asumen su cumplimiento.

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que actuar en al menos un azud en las masas de agua 261 y 262 y en dos azudes de la masa 264. Los tres azudes en la masa 264 están en explotación para centrales hidroeléctricas. Según la información del inventario de azudes, el azud de la masa de agua 262 se encuentra abandonado por lo que se habría de considerar derribarlo.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad de las medidas de depuración es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias y se han considerado sus presupuestos en el programa de medidas.

Sin embargo, se considera que el plazo para el año 2015 para revisar y, si fuese necesario, modificar las autorizaciones de vertidos industriales, no es suficiente, ya que implica un trámite administrativo y, en caso de ser necesario modificarla, una inversión económica por parte del titular de la concesión para adaptarse a las nuevas exigencias de vertido.

La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

A parte de las medidas ya incluidas, y sus costes contemplados, en el programa de medidas del presente PH, se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir el resto de medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

La recuperación de costes de las medidas de depuración de aguas residuales urbanas habría de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a

Código (DU-) y nombre:	**261.** Río Pisuerga desde límite del LIC "Riberas del río Pisuerga y afluentes" hasta confluencia con río Carrión. **262.** Río Pisuerga desde confluencia con río Carrión hasta aguas abajo de la confluencia con arroyo del Prado. **264.** Río Pisuerga desde límite del LIC "Riberas del río Pisuerga y afluentes" hasta ciudad de Valladolid.

cuenta de los presupuestos públicos.

Las medidas de restauración fluvial y de depuración de vertidos industriales del sector privado no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros. El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
261	Prórroga 2027	IPS≥8,8; IBMWP≥35,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
262	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤31,3mg/l (simulación Geoimpress); Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
264	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤8,2mg/l (simulación Geoimpress); Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: estas masas de agua están muy afectadas por la actividad humana, ya que sus subcuencas vertientes son zonas pobladas en las que se generan numerosos vertidos urbanos e industriales. Las simulaciones realizadas indican que, incluso disponiendo tratamientos con rendimientos adecuados en la eliminación de contaminantes, no se alcanzan los OMA en estas masas.

En el programa de medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA para adecuar la depuración de los vertidos urbanos que mejoran a la calidad de estas masas de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos ambientales en 2015, debido a que el principal problema son los vertidos industriales.

Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración de fósforo y, sobretodo, de DBO_5 en el medio receptor) y, por otro lado, ya se ha previsto una importante inversión para la mejora de los vertidos, motivos por los que se propone, comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del programa de medidas y del estado.

Respecto a las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para la masa 261 y objetivos menos rigurosos para las masas 262 y 264, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas y del estado de las masas.

Ficha 10. Código (DU-) y nombre:	**293.** Arroyo del Prado desde la confluencia con el arroyo de Fuentelacasa hasta confluencia con río Pisuerga.

Categoría: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo del Prado es un pequeño afluente del río Pisuerga, al que afluye por su margen izquierda, en el término municipal de Villaviudas (provincia de Palencia).

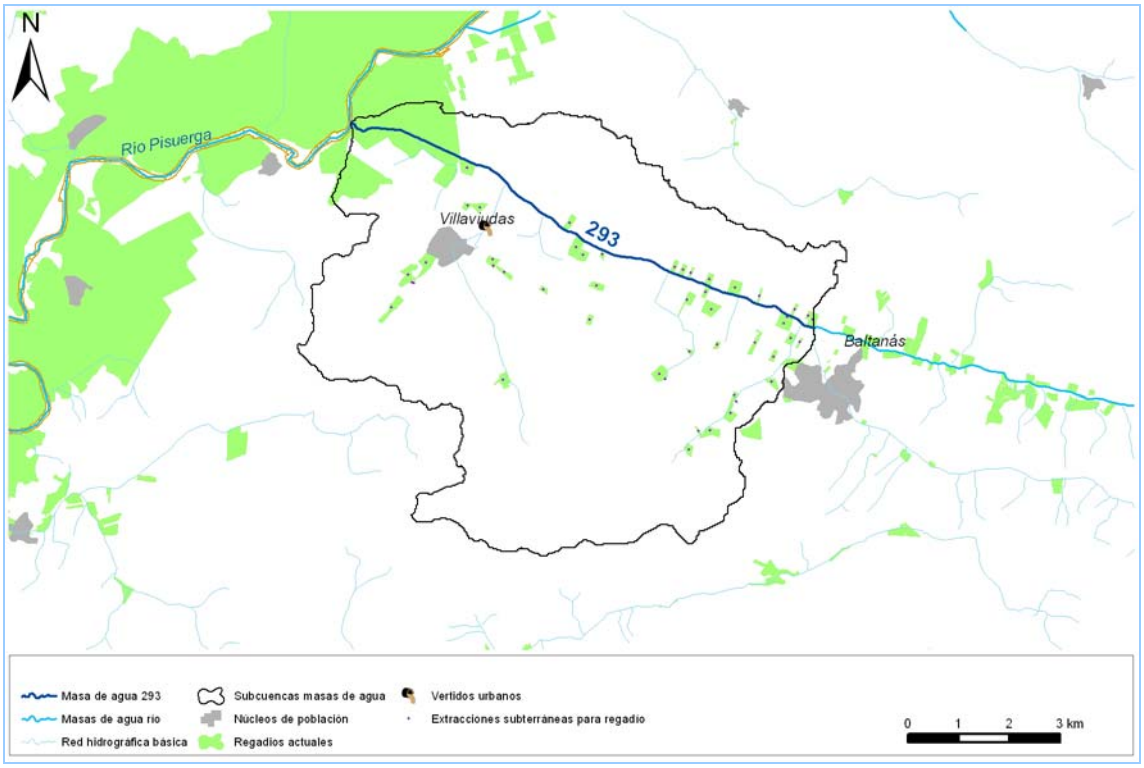
Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-293.

Descripción: justo aguas arriba del inicio de esta masa de agua (proximidades de Baltanás) se realiza el vertido de aguas residuales industriales de "Quesos Cerrato S.C."(código 0162. -PA) y el vertido urbano de Baltanás, de 2.890 hab-eq, tras un tratamiento de tipo secundario. A la masa de agua también llega el vertido urbano de Villaviudas, que actualmente no recibe un tratamiento adecuado.

Por otro lado, esta masa de agua tiene una aportación natural pequeña, por lo que tampoco cuenta con un gran caudal natural capaz de autodepurar y diluir altas cargas contaminantes.

Las modelaciones realizadas con Geoimpress indican que, incluso con unos rendimientos de depuración del vertido industrial que garanticen el cumplimiento de los límites autorizados, la masa de agua 293 no cumple los objetivos ambientales.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario del año 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Código (DU-) y nombre:	**293.** Arroyo del Prado desde la confluencia con el arroyo de Fuentelacasa hasta confluencia con río Pisuerga.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Bueno **HM: Muy Bueno** **FQ: Moderado** (nitrato). *Sin valor de conductividad*	DBO5=12,8; P=0,29	IC=0; ICLAT=0; IAH=1,07

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El estado ecológico en 2009 es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, la DBO_5 en el escenario del año 2015 es elevada.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevé una actuación para depurar las aguas residuales urbanas de Villaviudas con un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE, antes del año 2015. Las modelaciones realizadas indican que, aún así, los vertidos estarían comprometiendo el cumplimiento del buen estado de los indicadores fisicoquímicos.

El esto de vertidos cumplen con la normativa y autorizaciones correspondientes.

Habría que valorar si podrían rebajarse los límites de vertido autorizados al vertido industrial de "Quesos Cerrato S.C.", ya que parece el principal causante del problema de calidad fisicoquímica.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica de las medidas descritas relacionadas con vertidos es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	**Objetivo**	**Indicadores biológicos**	**Indicadores fisicoquímicos**	**Indicadores hidromorfológicos**
293	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤12,8 mg/l; (simulación Geoimpress); Fósforo≤0,4 mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: el estado ecológico de la masa de agua es Peor que Bueno. Hay una medida para mejorar la calidad del efluente vertido por el núcleo urbano de Villaviudas y el esto de vertidos cumplen con la normativa y autorizaciones correspondientes. Sin embargo, parece que el escaso caudal natural del río no tiene capacidad para diluir y autodepurar las cargas contaminantes que recibe de varios vertidos urbanos e industriales.

Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress, ya que tiende a sobreestimar la concentración de fósforo y, sobretodo, de DBO_5 en el medio receptor.

Se proponen objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de las medidas descritas y valorar la necesidad de hacer más estrictos los límites de vertidos autorizados.

Ficha 11. Código (DU-) y nombre:	**338.** Río Gromejón desde cabecera hasta confluencia con río Duero, y río Puentevilla y arroyo Gumiel de Mercado.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Gromejón es un afluente del río Duero, al que afluye por su margen derecha en el término municipal de Roa, provincia de Burgos.

Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-338.

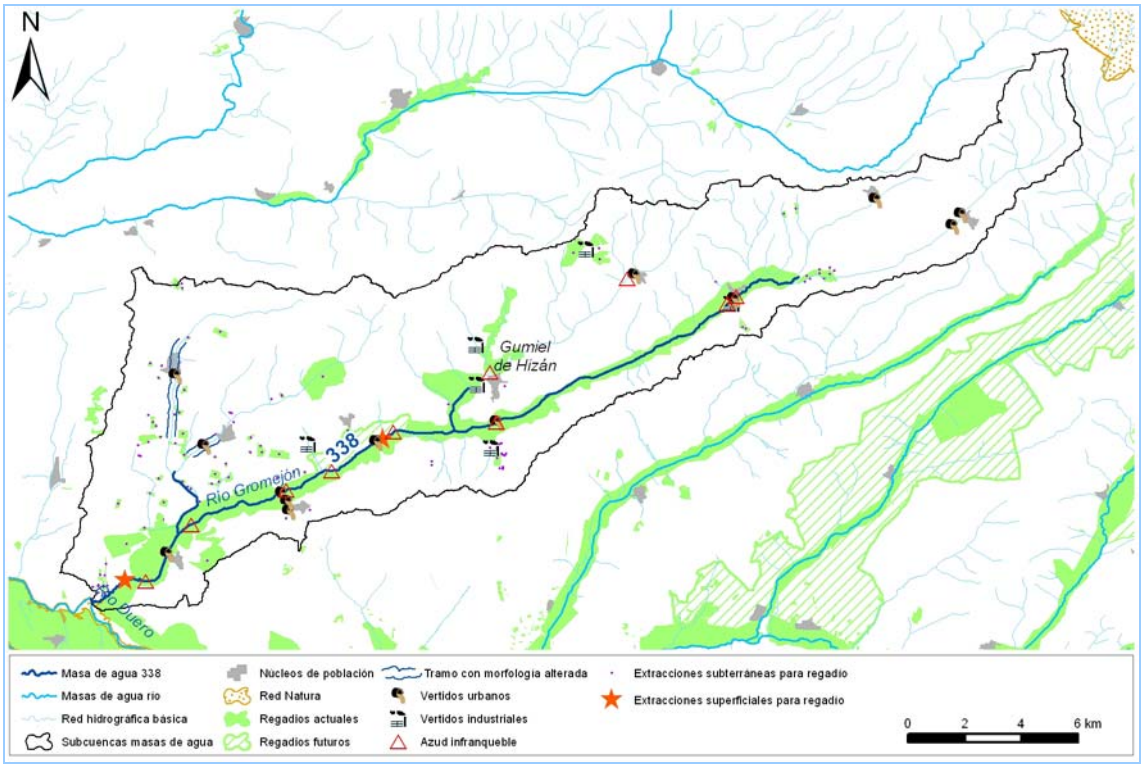
Descripción: la situación en la que se encuentra esta masa de agua es una combinación de un caudal circulante menor al natural y los aportes de contaminantes procedentes de los vertidos urbanos e industriales.

En relación a los vertidos, en la subcuenca vertiente a esta masa de agua se contabilizan 13 vertidos de tipo urbano de los que el mayor es el de Caleruega (2.100 hab-eq) y entre todos ellos suman 7.328 hab-eq. Además, hay inventariados 7 vertidos de tipo industrial, dos de ellos son bodegas que, de acuerdo a los datos del inventario de vertidos de la CHD, estarían vertiendo por encima de los límites autorizados.

Por otro lado, la detracción de caudal de esta masa de agua se ve reflejada en el valor del índice de alteración hidrológica (IAH) de esta masa de agua. El IAH es la relación entre el caudal natural (calculado con el modelo SIMPA-2) y el caudal circulante (calculado con el modelo Geoimpress) y su valor en esta masa es de 2,74. La principal detracción de caudal causante de esta situación es la destinada a los regadíos de las UDA´s RP Río Gromejón (2000133) y ZR Río Gromejón (2000146), esta última de reciente desarrollo.

Todas estas circunstancias hacen que la calidad del agua y el ecosistema se vea comprometida.

Por otro lado, en el cauce de esta masa de agua hay inventariadas 8 barreras transversales que hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC = 18,18), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).



Código (DU-) y nombre:	**338.** Río Gromejón desde cabecera hasta confluencia con río Duero, y río Puentevilla y arroyo Gumiel de Mercado.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario de 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Estado en 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Muy bueno **HM: Moderado** (IAH, IC) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de los indicadores de DBO5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=27,4; P=0,83	IC=18,18; ICLAT=0; IAH=2

*En los escenarios del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El estado ecológico de la masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, varios indicadores hidromorfológicos y los indicadores fisicoquímicos en el escenario de 2015 superan el valor límite para el buen estado.

Medidas necesarias: En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Núcleo urbano	Hab-eq	Horizonte
RESIDENCIA TERCERA EDAD (CALERUEGA)	20	2021
TUBILLA DEL LAGO	250	2015
SOTILLO DE LA RIBERA	1.150	2021
GUMIEL DE IZAN	1.400	2015
CALERUEGA	2.100	2021

A pesar de que estas medidas, contempladas en el Programa de Medidas de este PH, mejoran la calidad del agua, la concentración de fósforo y la DBO5 en los escenarios futuros siguen siendo elevadas, según indican los resultados de las modelaciones realizadas (Tabla 1 de esta ficha).

Se ha llevado a cabo una simulación con Geoimpress considerando una situación hipotética en la que no se llevasen a cabo las extracciones para regadío y suponiendo que los vertidos industriales cumplen los límites autorizados. Según los resultados, la masa de agua alcanzaría los objetivos de este modo.

Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes dotándoles de dispositivos de paso para peces. En caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su derribo.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En cuanto al plazo, una buena parte de las medidas del PNCA han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad y en cuanto a los vertidos industriales el plazo para el año 2015 no es suficiente ya que implica un trámite administrativo de revisión de la concesión y cumplimiento de la autorización de vertido.

La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Código (DU-) y nombre:	**338.** Río Gromejón desde cabecera hasta confluencia con río Duero, y río Puentevilla y arroyo Gumiel de Mercado.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
338	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤27,4; Fósforo≤0,83 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: en el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA 2007-2015 para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de esta masa de agua. No obstante, fruto de las distintas presiones a que está sometida la masa de agua, las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar la calidad de las aguas receptoras, no alcanzaría los objetivos medioambientales. La viabilidad de que esta masa cumpla los objetivos medioambientales es baja ya que la zona está bastante poblada, con los vertidos urbanos e industriales que eso conlleva, y los regadíos existentes son una actividad económica importante, además de la multitud de partes interesadas y afectadas por las medidas, entre otras razones.
Por todo ello, y de acuerdo a lo explicado en los apartados “Medidas necesarias” y “Viabilidad técnica y plazo” se proponen para esta masa de agua unos objetivos menos rigurosos bajo el compromiso de adoptar un seguimiento de detalle de su estado y del efecto de las medidas que se vayan aplicando.

Ficha 12. Código (DU-) y nombre:	**339.** Río Golmayo desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río Golmayo es un pequeño afluente del río Duero, al que fluye por su margen derecha, justo aguas debajo de la ciudad de Soria. La masa de agua corresponde con 7,74 km

Zonas protegidas: los últimos 300 metros de la masa, aproximadamente, discurren dentro del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Duero y afluentes" (código ES4170083).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-339.

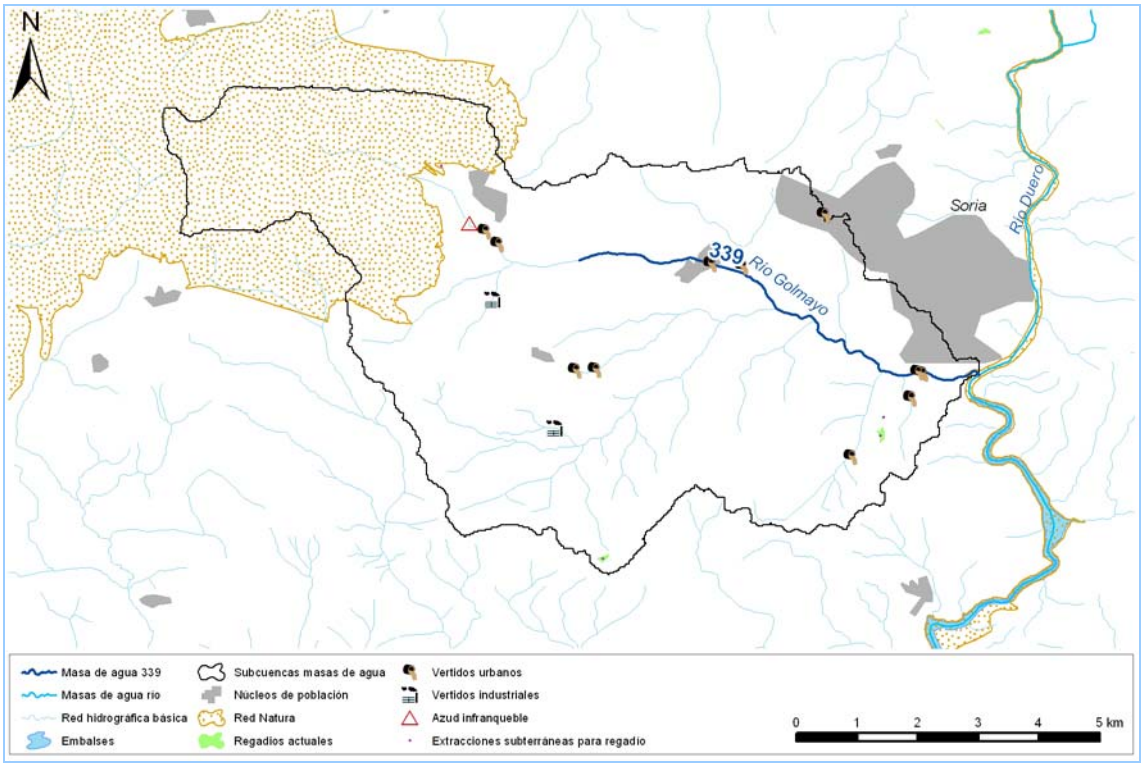
Descripción: el río Golmayo cuenta con una aportación natural relativamente pequeña (9,09 hm^3/año) y recibe varios vertidos urbanos e industriales. Así, el caudal circulante de la masa de agua no tiene capacidad suficiente para absorber y autodepurar la carga contaminante procedente de los vertidos.

Los vertidos urbanos que se realizan a esta masa de agua corresponden a las localidades de Carbonera de Frentes, Golmayo, Fuentetoba y urbanización Las Camaretas (Golmayo), todos ellos menores a 5.780 hab-eq. Además, las estimaciones de evolución de la población realizadas en estos núcleos, apuntan a un importante aumento de población, con un coeficiente de crecimiento de población de 4 puntos para el año 2027

El vertido de tipo industrial del polígono industrial de Golmayo (código 0571. -SO) parece tener especial incidencia en la calidad del agua.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5



Código (DU-) y nombre:	**339.** Río Golmayo desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Deficiente (IBMWP, IPS) **HM: Bueno** **FQ: Moderado** (DBO_5, amonio, fósforo)	DBO5=8,4; P=0,33	IC=0; ICLAT=3,2; IAH=1,37

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Deficiente. Como puede verse en la Tabla 1, el valor de la DBO_5 en el escenario 2015 supera el valor umbral para buen estado.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos urbanos con actuación programada en el marco del PNCA.

Nombre del núcleo	Hab-eq.	Horizonte de la medida
URBANIZACION PUENTE HIERRO	25	2021
ENTIDAD LOCAL DE GOLMAYO	150	2015
URBANIZACION LAS CAMARETAS	5.000	2015

Se prevé que las medidas de depuración de aguas residuales urbanas descritas mejoren el estado de las masas de agua, pero los resultados de Geoimpress indican que, incluso aplicando estas medidas, la DBO_5 seguirá siendo alta en el año 2015 (Tabla 1 de esta ficha), lo que no permitirá cumplir con los objetivos.

Es importante destacar que, respecto a los vertidos industriales, las modelaciones realizadas implican que dichos vertidos se produzcan cumplimiento con los límites establecidos en la autorización de vertido y, a pesar de ello, los valores resultantes de DBO_5 siguen por encima del valor umbral para el buen estado.

Por tanto, la única medida posible es revisar las concesiones de vertidos industriales, pues las simulaciones ya asumen su cumplimiento.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad de las medidas de depuración de aguas residuales urbanas es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias y se han considerado sus presupuestos en el programa de medidas.

Sin embargo, se considera que el plazo para el año 2015 para revisar y, si fuese necesario, modificar las autorizaciones de vertidos industriales, no es suficiente, ya que implica un trámite administrativo y, en caso de ser necesario modificarla, una inversión económica por parte del titular de la concesión para adaptarse a las nuevas exigencias de vertido.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
339	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤8,4 mg/l; (simulación Geoimpress); Fósforo≤0,4 mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: esta masa de agua está muy afectada por la actividad humana, ya que en su subcuenca vertiente tienen lugar importantes vertidos urbanos e industriales, en relación al caudal de la masa de agua.

En el programa de medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA para adecuar la depuración de los vertidos urbanos que mejoran a la calidad de la masa de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas

Código (DU-) y nombre:	**339.** Río Golmayo desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

no serían suficientes para alcanzar los objetivos ambientales en 2015, debido a que parte del problema son los vertidos industriales.

Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración de fósforo y, sobretodo, de DBO_5 en el medio receptor, no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador en casos de contaminación por vertidos urbanos y se han considerado coeficientes elevados de evolución de la población) y, por otro lado, ya se ha previsto una importante inversión para la mejora de los vertidos, motivos por los que se propone, comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del programa de medidas y del estado.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" se han definido objetivos menos rigurosos, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas y del estado de las masas.

Se considera que hay que hacer un seguimiento específico de esta masa de agua para determinar la influencia real del vertido en su estado y, posteriormente, si fuese necesario, revisar la autorización de vertido por parte del Área de Calidad de las Aguas de la CHD.

Ficha 13. Código (DU-) y nombre:	**358.** Arroyo Hornija, arroyo de los Molinos y río Hornija desde cabecera hasta inicio LIC "Riberas del río Duero y afluentes" aguas arriba de San Román de Hornija. **359.** Río Hornija desde el límite del LIC "Riberas del río Duero y afluentes" hasta confluencia con río Bajoz. **360**. Río Bajoz desde cabecera hasta confluencia con Arroyo del Valle. **361.** Arroyo Valle del Monte hasta río Bajoz, río Bajoz desde confluencia con Arroyo Valle del Monte hasta río Hornija y río Hornija desde confluencia con río Bajoz hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Hornija discurre por la provincia de Valladolid y, aproximadamente, a un kilómetro y medio de haber cruzado el límite provincial de Valladolid a Zamora, afluye al río Duero por su margen derecha. El río Bajoz es afluente del Hornija por su margen derecha y también comienza su recorrido en Valladolid para luego adentrarse en Zamora.

Las masas de agua DU-358 (55,79 km) y DU-359 (8,61 km) se corresponden con el río Hornija y sus afluentes arroyo de los Molinos y arroyo Hornija (u Hontanija). La masas de agua DU-360 y DU-361 se corresponden con el del río Bajoz y su afluente el arroyo del Valle.

Los núcleos de población de mayor entidad asentados en las subcuencas vertientes a estas masas de agua son Morales del Toro y Villanubla (1.077 y 1.439 habitantes, datos de 2005). El resto de núcleos de población no alcanzan los 1.000 habitantes.

Zonas protegidas: la masa de agua DU-359 se encuentra dentro de Lugar de Importancia Comunitaria “Riberas del Río Duero y afluentes” (código ES4170083).

Parte de las masas de agua 358 y 359 están designadas como zona sensible a la contaminación por nutrientes, de acuerdo a la Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas tres masas de agua por pertenecer a un mismo río, de manera consecutiva, o sus afluentes, y presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales.

Descripción: el índice de alteración hidrológica (IAH) calculado para estas masas de agua es elevado. El IAH es la relación entre caudal natural (obtenido a través del modelo SIMPA) y el caudal circulante en régimen alterado (obtenido a través del modelo Geoimpress). Su valor para estas masas es el de la tabla siguiente:

Masa de agua (DU-)	IAH
358	15,17
359	43,12
360	4,22
361	28,56

Estos valores indican que el caudal natural es mayor que el caudal que circula en régimen alterado. Este mismo hecho puede apreciarse en el Gráfico 1, donde se muestra que la aportación media mensual en régimen alterado (rosa) en la masa de agua DU-361 es menor que la aportación media mensual natural (azul).

En el modelo Geoimpress se ha tenido en cuenta la existencia de una serie de extracciones de agua subterránea (destinada a zonas de riego) que son causantes de un descenso del nivel piezométrico de una de las masas de agua infrayacentes, Tierra del Vino (DU-400048). Así, el modelo contempla una pérdida de caudal desde el río hacía el subsuelo.

Ficha 13. Código (DU-) y nombre:	**358.** Arroyo Hornija, arroyo de los Molinos y río Hornija desde cabecera hasta inicio LIC "Riberas del río Duero y afluentes" aguas arriba de San Román de Hornija. **359.** Río Hornija desde el límite del LIC "Riberas del río Duero y afluentes" hasta confluencia con río Bajoz. **360**. Río Bajoz desde cabecera hasta confluencia con Arroyo del Valle. **361.** Arroyo Valle del Monte hasta río Bajoz, río Bajoz desde confluencia con Arroyo Valle del Monte hasta río Hornija y río Hornija desde confluencia con río Bajoz hasta confluencia con río Duero.

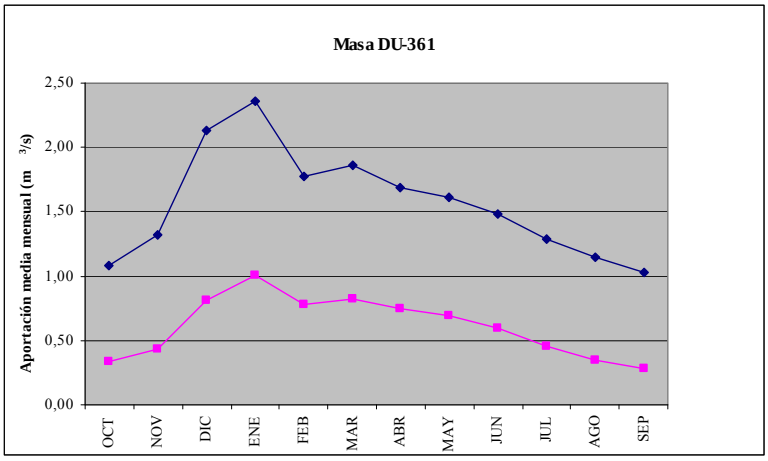


Gráfico 1. Aportación media mensual en régimen natural y en régimen alterado.

En las subcuencas vertientes de estas masas de agua se vierten las aguas residuales urbanas de numerosos núcleos de población, muchos de los cuales no cuentan con un sistema de depuración adecuado.

El escaso caudal circulante en los cauces, sumado a los contaminantes procedentes de los vertidos de aguas residuales, hacen que la calidad del agua en estas masas no sea adecuada.

Por otro lado, de acuerdo a los datos existentes, un parte importante de la longitud de las masas 358, 359 y 360 tienen su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua afectado por presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60. Además, en el cauce de la masas de agua 358, hay 12 azudes que hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC = 8,69), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

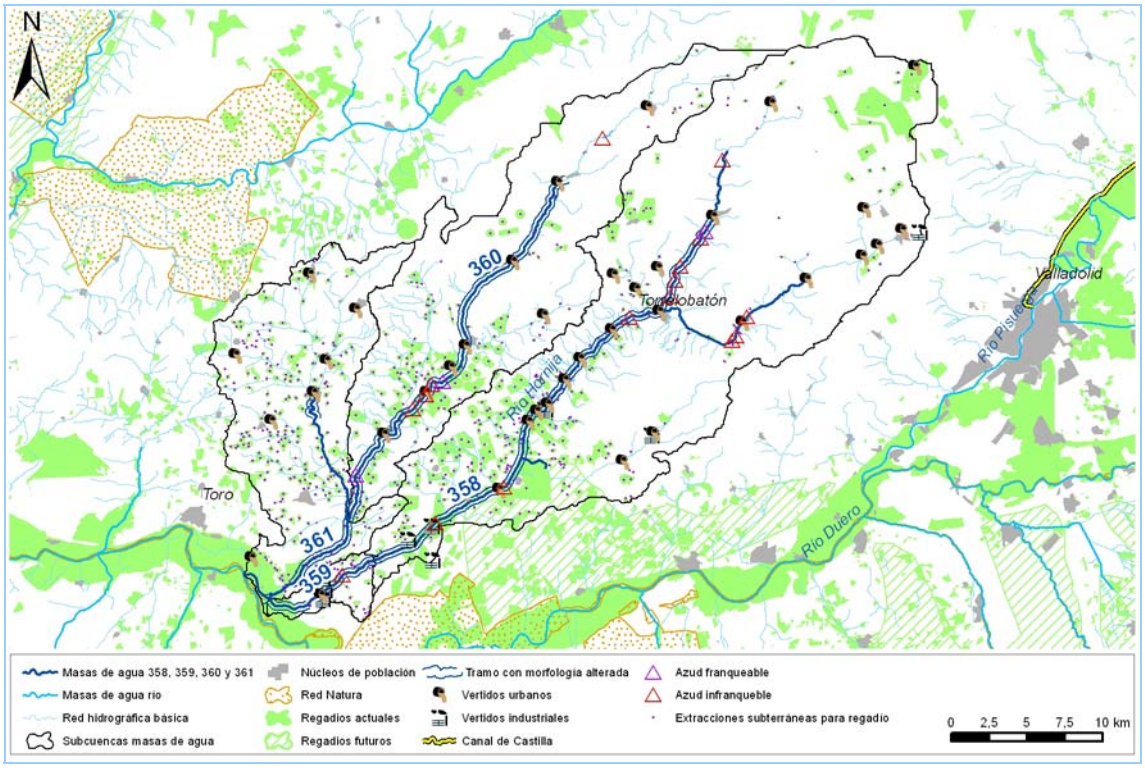
Ficha 13. Código (DU-) y nombre:

358. Arroyo Hornija, arroyo de los Molinos y río Hornija desde cabecera hasta inicio LIC "Riberas del río Duero y afluentes" aguas arriba de San Román de Hornija.

359. Río Hornija desde el límite del LIC "Riberas del río Duero y afluentes" hasta confluencia con río Bajoz.

360. Río Bajoz desde cabecera hasta confluencia con Arroyo del Valle.

361. Arroyo Valle del Monte hasta río Bajoz, río Bajoz desde confluencia con Arroyo Valle del Monte hasta río Hornija y río Hornija desde confluencia con río Bajoz hasta confluencia con río Duero.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario del año 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
358	**Bio: Moderado** (IBMWP) **HM: Moderado** (IC, IAH, ICLAT) **FQ: Moderado** (nitrato). *Sin dato de conductividad*	DBO_5=22,4; fósforo=1,31	IC=8,69; ICLAT=63,5; IAH=13,17
359	**Bio: Deficiente** (IBMWP) **HM: Moderado** (IAH, ICLAT) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO_5=174,3; fósforo=6,77	IC=1,16; ICLAT=87,7; IAH=42,10
360	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IAH, ICLAT) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO_5=8,9; fósforo=0,44	IC=1,51; ICLAT=100; IAH=4,05
361	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IAH) **FQ:** Desconocido	DBO_5=68,1; fósforo=4,02	IC=0; ICLAT=38,9; IAH=26,19

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo y la DBO_5.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno. El estado químico es Bueno en todas ellas.

Como puede verse en la Tabla 1, la concentración de fósforo y la DBO_5 son elevadas en el escenarios de 2015, al igual que varios indicadores hidromorfológicos.

Ficha 13. Código (DU-) y nombre:	**358.** Arroyo Hornija, arroyo de los Molinos y río Hornija desde cabecera hasta inicio LIC "Riberas del río Duero y afluentes" aguas arriba de San Román de Hornija. **359.** Río Hornija desde el límite del LIC "Riberas del río Duero y afluentes" hasta confluencia con río Bajoz. **360**. Río Bajoz desde cabecera hasta confluencia con Arroyo del Valle. **361.** Arroyo Valle del Monte hasta río Bajoz, río Bajoz desde confluencia con Arroyo Valle del Monte hasta río Hornija y río Hornija desde confluencia con río Bajoz hasta confluencia con río Duero.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos urbanos con actuación programada en el marco del PNCA.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida	Masa de agua
TORRECILLA DE LA TORRE	31	2021	358
BERCERUELO	48	2021	358
MARZALES	70	2021	358
SAN PELAYO	70	2021	358
SAN SALVADOR	80	2021	358
BARRUELO DEL VALLE	85	2021	358
VILLASEXMIR	113	2021	358
GALLEGOS DE HORNIJA	175	2021	358
VEGA DE VALDETRONCO	194	2021	358
PEDROSA DEL REY	250	2021	358
WAMBA	390	2021	358
BERCERO	400	2021	358
LA MUDARRA	460	2021	358
PEÑAFLOR DE HORNIJA	500	2027	358
VILLALAR DE LOS COMUNEROS	533	2027	358
ADALIA	61	2021	360
SAN CEBRIAN DE MAZOTE	250	2021	360
CASTROMONTE	565	2021	360
MOTA DEL MARQUES	800	2027	360
VILLAVEZA	16	2021	361
CASTROMEMBIBRE	129	2021	361
VILLALONSO	210	2021	361
BENAFARCES	249	2021	361
TIEDRA	700	2027	361

Se prevé que todas las medidas de depuración de aguas descritas mejoren considerablemente el estado de las masas de agua, pero los resultados de Geoimpress indican que, incluso aplicando estas medidas, las concentraciones de P y la DBO_5 seguirán siendo altas en el año 2015 (Tabla 1 de esta ficha), lo que no permitirá cumplir con los objetivos.

Por ello, se ha supuesto un escenario en el que se han incluido una serie de medidas adicionales consistentes en el mejor tratamiento (tratamiento secundario) de los vertidos urbanos que, tras aplicar el programa de medidas, estén siendo tratados mediante procesos equivalentes a un tratamiento primario (los rendimientos de eliminación de materia orgánica de un secundario aumentan mucho con respecto a un primario). Las modelaciones de este escenario indican que incluso disponiendo tratamientos con elevados rendimientos en la eliminación de contaminantes, no se alcanzan los OMA en estas masas.

Se considera que las medidas para intentar alcanzar los objetivos podrían ser una combinación de las actuaciones descritas de mejora en la depuración y las que atañen a la recuperación del nivel piezométrico de las masas de agua subterráneas infrayacentes a estos ríos (ver las medidas en la ficha correspondiente a la masa DU-400038). Además, respecto al valor del IAH, habría que estudiar el caso con mayor detalle y a ser posible con mediciones reales de caudal.

Ficha 13. Código (DU-) y nombre:	**358.** Arroyo Hornija, arroyo de los Molinos y río Hornija desde cabecera hasta inicio LIC "Riberas del río Duero y afluentes" aguas arriba de San Román de Hornija. **359.** Río Hornija desde el límite del LIC "Riberas del río Duero y afluentes" hasta confluencia con río Bajoz. **360**. Río Bajoz desde cabecera hasta confluencia con Arroyo del Valle. **361.** Arroyo Valle del Monte hasta río Bajoz, río Bajoz desde confluencia con Arroyo Valle del Monte hasta río Hornija y río Hornija desde confluencia con río Bajoz hasta confluencia con río Duero.

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de **2** km en la masa 358, **2,4** km en la masa 359 y **12** km en la 360.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF en la masa de agua 358, lo que implica que los azudes sean permeables al paso de peces. Para ello, se han de instalar dispositivos de paso de peces o bien, en el caso de azudes abandonados, puede ser más conveniente demolerlos.

Viabilidad técnica y plazo: en lo que respecta a las medidas en el marco del PNCA, la viabilidad técnica y el plazo para que se lleven a cabo es elevada.

La viabilidad de que las masas de agua cumplan los objetivos medioambientales, fruto de la aplicación de otras medidas, es baja, técnicamente y en cuanto a plazo. Los motivos son las condiciones naturales: la baja aportación natural de estas masas de agua y la posible conexión con un acuífero con un nivel piezométrico en descenso; la situación socioeconómica: la zona está bastante poblada, con los vertidos urbanos que eso conlleva, y los regadíos existentes son una actividad económica importante, además de la multitud de partes interesadas y afectadas por las medidas.

La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Objetivos e indicadores adoptados:

Masa agua	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
358	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤22,.4; Fósforo≤1,31 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
359	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤174,3; Fósforo≤6,77 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
360	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤8,9; Fósforo≤0,44 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
361	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤68,1; Fósforo≤4,02 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: estas masas de agua están sometidas a diversas presiones antropogénicas. Las simulaciones indican que, incluso disponiendo tratamientos con rendimientos adecuados en la eliminación de los contaminantes de los vertidos urbanos, no se alcanzan los OMA en estas masas.

En el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de estas masas de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales.

Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración fósforo en el medio receptor y no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador de la contaminación asociada a vertidos urbanos) y, por otro lado, ya se ha previsto una inversión para la mejora de los vertidos, motivos por los que se propone, comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del Programa de Medidas.

Por otra parte, la disminución de las extracciones de agua para “recuperar” el caudal del río, depende de

Ficha 13. Código (DU-) y nombre:	**358.** Arroyo Hornija, arroyo de los Molinos y río Hornija desde cabecera hasta inicio LIC "Riberas del río Duero y afluentes" aguas arriba de San Román de Hornija. **359.** Río Hornija desde el límite del LIC "Riberas del río Duero y afluentes" hasta confluencia con río Bajoz. **360**. Río Bajoz desde cabecera hasta confluencia con Arroyo del Valle. **361.** Arroyo Valle del Monte hasta río Bajoz, río Bajoz desde confluencia con Arroyo Valle del Monte hasta río Hornija y río Hornija desde confluencia con río Bajoz hasta confluencia con río Duero.
cambios institucionales y legales, intereses socioeconómicos derivados de la agricultura, el establecimiento de sistemas agrícolas alternativos, la constitución de Comunidades de usuarios de aguas subterráneas, etc. medidas que lleva tiempo establecer y que, una vez puestas en marcha, lleva otro tiempo que sus efectos se dejen notar en la mejora de la calidad de las aguas. En resumen, las propias características de estas masas de agua y los acuíferos infrayacentes y las condiciones socioeconómicas existentes dificultan la consecución de los objetivos señalados.	

Ficha 14. Código (DU-) y nombre:	**384.** Arroyo Cerquilla desde cabecera hasta confluencia con el río Cega, y arroyo de Collalbillas.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo Cerquilla es afluente del río Cega por su margen derecha, al que afluye unos 3 km aguas abajo de la ciudad de Cuéllar, provincia de Segovia.

La masa de agua DU-384 (24,95 km) se corresponde con el arroyo Cerquilla y su afluente el arroyo Collalbillas. En su recorrido atraviesa los municipios de Perosillo, Frumales y Cuéllar.

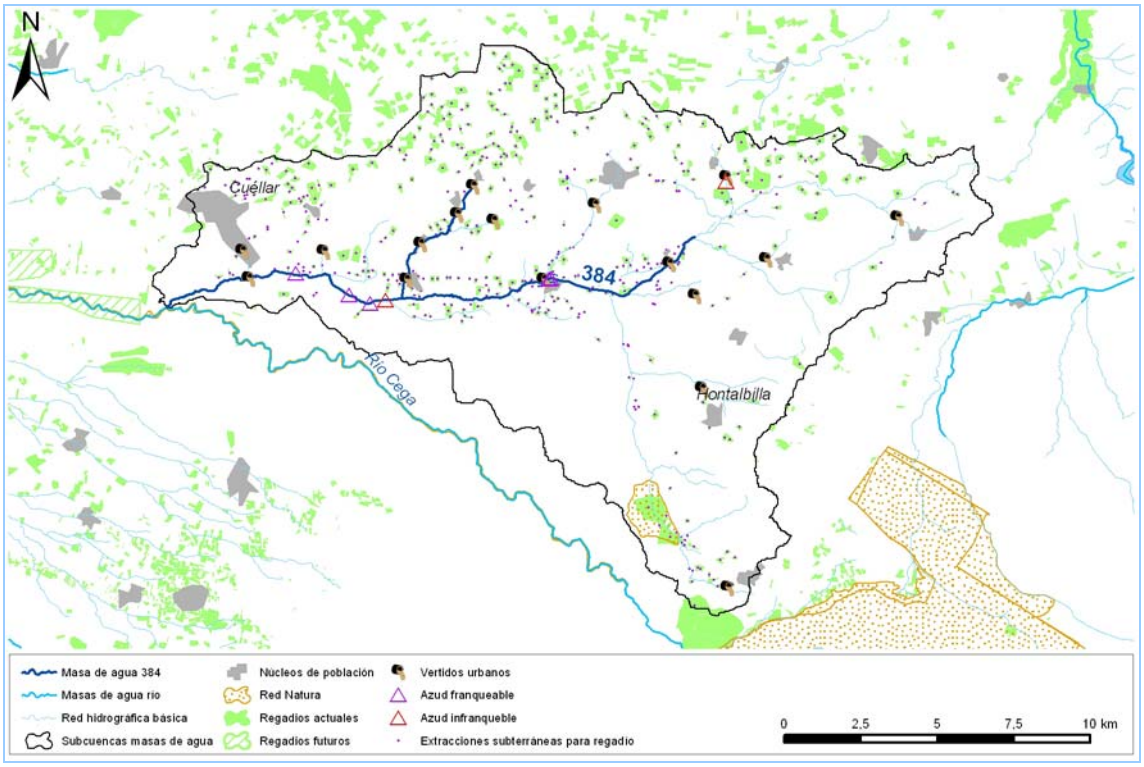
Zonas protegidas: Esta masa de agua no se encuentra en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-384.

Descripción: en la cuenca vertiente a esta masa de agua, tienen lugar varios vertidos de pequeños núcleos urbanos que no reciben un tratamiento previo adecuado.

Por otro lado, el arroyo tiene un pequeño caudal natural (aportación natural de 7,57 hm^3/año), se ve rebajado por extracciones de agua para riego. La existencia de una serie de extracciones de agua subterránea que son causantes de un descenso del nivel piezométrico de la masa de agua infrayacente "Los Arenales", se contemplan en las simulaciones llevadas a cabo con Geoimpress como una pérdida de caudal desde el río hacía el subsuelo. Así, el índice de alteración hidrológica (IAH) calculado para esta masa de agua es elevado. El IAH es la relación entre caudal natural (obtenido a través del modelo SIMPA) y el caudal circulante en régimen alterado (obtenido a través del modelo Geoimpress) y su valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5.

El escaso caudal circulante (según datos del Área de Calidad de las Aguas de la CHD esta masa se encontraba seca en el año 2006) y las aportaciones de contaminantes procedentes de los vertidos urbanos hacen que se supere la capacidad de autodepuración del río y que la calidad del agua no sea adecuada.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**384.** Arroyo Cerquilla desde cabecera hasta confluencia con el río Cega, y arroyo de Collalbillas.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario de 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido (según datos del Área de Calidad de las Aguas de la CHD, esta masa se encuentra seca). **HM:** Moderado (IAH) **FQ:** Desconocido	DBO_5=18,9; fósforo=0,87	IC=4,01; ICLAT=2,6; IAH=2,3

*En los escenarios futuros se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

Como puede verse en la Tabla 1, la concentración de fósforo y la DBO_5 en 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida
URBANIZACIÓN LOS RANCHOS (CUELLAR)	32	2021
VEGAFRIA	46	2021
MORALEJA DE CUELLAR	60	2021
DEHESA	60	2021
ESCARABAJOSA DE CUELLAR	100	2021
FUENTES DE CUELLAR	100	2021
LOVINGOS	130	2021
DEHESA MAYOR	210	2021
FUENTEPIÑEL	249	2021
FRUMALES	250	2021
ADRADOS	250	2021
COZUELOS DE FUENTIDUEÑA	250	2021
HONTALBILLA	400	2021
LASTRAS DE CUELLAR	800	2021
OLOMBRADA	1.300	2015

Cabe desatacar la medida de mejora y ampliación de la EDAR de Cuéllar, para dotarla de un tratamiento más riguroso y cumplir así con los requerimientos para aglomeraciones de más de 10.000 hab-eq. que afectan a zonas sensibles de la Directiva 91/271/CEE.

Se prevé que todas las medidas de depuración de aguas descritas mejoren considerablemente el estado de las masas de agua, pero los resultados de Geoimpress indican que, incluso aplicando estas medidas, las concentraciones de P y la DBO_5 seguirán siendo altas en el año 2015 (Tabla 1 de esta ficha), lo que no permitirá cumplir con los objetivos.

Por ello, se ha supuesto un escenario en el que se han incluido una serie de medidas adicionales consistentes en el mejor tratamiento (tratamiento secundario) de los vertidos urbanos que, tras aplicar el programa de medidas, estén siendo tratados mediante procesos equivalentes a un tratamiento primario (los rendimientos de eliminación de materia orgánica de un secundario aumentan mucho con respecto a un primario). Las modelaciones de este escenario indican que incluso disponiendo tratamientos con elevados rendimientos en la eliminación de contaminantes, no se alcanzan los OMA en estas masas.

Se considera que las medidas para intentar alcanzar los objetivos podrían ser una combinación de las actuaciones descritas de mejora en la depuración y las que atañen a la recuperación del nivel piezométrico de las masas de agua subterráneas infrayacentes a estos ríos (ver las medidas en la ficha correspondiente a la masa DU-400045). Además, respecto al valor del IAH, habría que estudiar el caso con mayor detalle y a ser posible con mediciones reales de caudal.

Código (DU-) y nombre:	**384.** Arroyo Cerquilla desde cabecera hasta confluencia con el río Cega, y arroyo de Collalbillas.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad de que las masas de agua cumplan los objetivos medioambientales, fruto de la aplicación de otras medidas, es baja, técnicamente y en cuanto a plazo. Los motivos son las condiciones naturales: la baja aportación natural de estas masas de agua y la posible conexión con un acuífero con un nivel piezométrico en descenso.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa agua	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
384	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	$DBO_5 \leq 18,9$; fósforo$\leq 0,87$ (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH$\leq 1,5$

Justificación: esta masa de agua está sometida a diversas presiones antropogénicas.
En el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de estas masas de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar considerablemente la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales.
Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración fósforo en el medio receptor y no se ha modelado la concentración de nitrógeno) y, por otro lado, ya se ha previsto una importante inversión para la mejora de los vertidos a esta masa, motivos por los que se propone, comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del Programa de Medidas y del estado de las masas.
Por otra parte, la disminución de las extracciones de agua para "recuperar" el caudal del río, depende de cambios institucionales y legales, intereses socioeconómicos derivados de la agricultura, el establecimiento de sistemas agrícolas alternativos, la constitución de Comunidades de usuarios de aguas subterráneas, etc. medidas que lleva tiempo establecer y que, una vez puestas en marcha, lleva otro tiempo que sus efectos se dejen notar en la mejora de la calidad de las aguas. En resumen, las propias características de estas masas de agua y los acuíferos infrayacentes y las condiciones socioeconómicas existentes hacen inviable la consecución de los objetivos señalados.

Ficha 15. Código (DU-) y nombre:	**389.** Río Malucas desde cabecera hasta confluencia con río Pirón, y arroyo del Cacerón. **390.** Río Pirón desde confluencia con río Malucas hasta confluencia con río Cega, y arroyo Jaramiel, arroyo Maireles y arroyo de la Sierpe.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Pirón nace en la vertiente norte de la Sierra de Guadarrama y tras sus 90 km de recorrido, aproximadamente, en dirección sureste-noroeste por tierras segovianas, se adentra en Valladolid para recorrer sus últimos 5 km y desembocar en el río Cega, por su margen izquierda. La masa de agua DU-390 corresponde a un pequeño tramo del curso bajo del Pirón (justo antes de traspasar el límite con la provincia de Valladolid) y la masa DU-389, río Malucas, que desemboca del Pirón a esa altura, por su margen derecha.

Las principales poblaciones existentes en el ámbito de la cuenca vertiente a estas masas de agua son Fuentepelayo y Navalmanzano, por las que trascurre el río Malucas, y Sanchonuño.

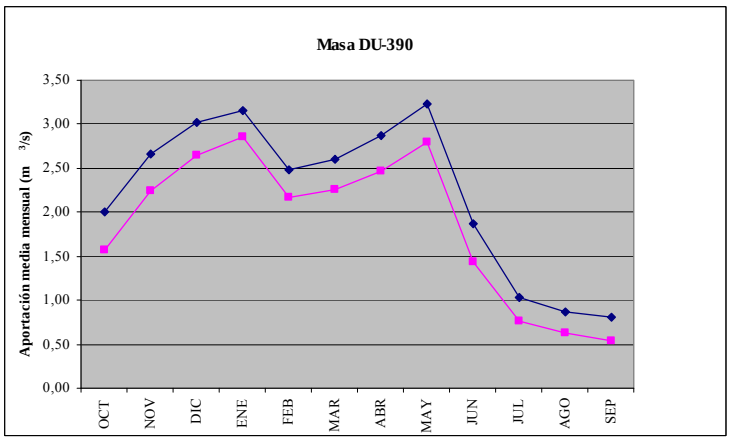
Zonas protegidas: Ninguna de estas masas de agua es zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por pertenecer a un mismo río, de manera consecutiva o ser sus afluentes, y presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales.

Descripción: la situación en la que se encuentran estas masas de agua es una combinación de un caudal circulante menor al natural, que en el caso de la masa DU-389, ya es bajo en si mismo (0,23 m^3/s), y los aportes de contaminantes procedentes de los vertidos, fundamentalmente urbanos.

El índice de alteración hidrológica (IAH) de estas masas de agua constata una cierta detracción de caudal, ya que es mayor a uno. El IAH es la relación entre el caudal natural (calculado con el modelo SIMPA-2) y el caudal circulante (calculado con el modelo Geoimpress) y su valor en estas masas es de 2,37 para la DU-389 y de 11 para la DU-390.

La principal detracción de caudal causante de esta situación es la destinada a los regadíos. Por un lado, se extrae agua superficial del río Pirón aguas arriba de estas masas de agua para las zonas regables del Río Pirón. Por otro lado, también hay extracciones de agua subterránea desde las masas de agua infrayacentes. En el modelo Geoimpress se ha tenido en cuenta la existencia de estas extracciones de agua subterránea, que son causantes de un descenso del nivel piezométrico en la masa de agua subterránea de Los Arenales (DU-400045), de modo que el modelo contempla una pérdida de caudal desde el río.



Como puede verse en el gráfico, la aportación media mensual en régimen alterado (rosa) en la masa de agua DU-390 es menor que la aportación media mensual natural (azul).

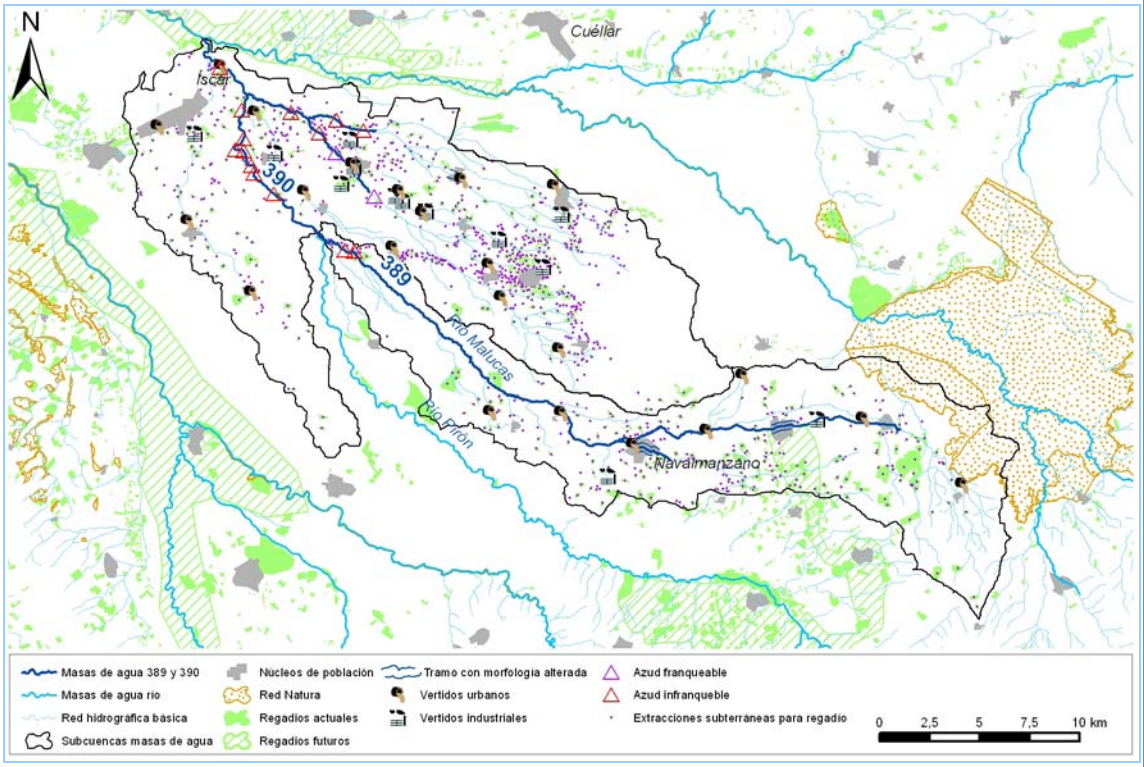
En las subcuencas vertientes a estas masas de aguas se contabilizan 22 vertidos de tipo urbano de los que 4 de 2.000 hab-eq o más y 4 son mayores a 1.000 hab-eq.

Todas estas circunstancias hacen que la calidad del agua no se adecuada.

Por otro lado, en la masa de agua 390 hay una 13 azudes, cuyas características hacen que el grado de

Ficha 15. Código (DU-) y nombre:	**389.** Río Malucas desde cabecera hasta confluencia con río Pirón, y arroyo del Cacerón. **390.** Río Pirón desde confluencia con río Malucas hasta confluencia con río Cega, y arroyo Jaramiel, arroyo Maireles y arroyo de la Sierpe.

compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC = 24,67), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario de 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
389	**Bio: Moderado** (IBMWP, IPS) **HM: Moderado** (IAH) **FQ: Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=3,9; P=1,13	IC=4,96; ICLAT=0; IAH=2,42
390	**Bio: Moderado** (IPS) **HM: Moderado** (IAH, IC) **FQ: Moderado** (fósforo). *Sin dato de conductividad*	DBO5=16,8; P=6,40	IC=24,67; ICLAT=1,9; IAH=11,03

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno. La categoría final de estado es Peor que Bueno.

Como puede verse la concentración de fósforo y la DBO_5 son elevadas en el escenario de 2015 y también

Ficha 15. Código (DU-) y nombre:	**389.** Río Malucas desde cabecera hasta confluencia con río Pirón, y arroyo del Cacerón. **390.** Río Pirón desde confluencia con río Malucas hasta confluencia con río Cega, y arroyo Jaramiel, arroyo Maireles y arroyo de la Sierpe.

el valor de varios indicadores hidromorfológicos.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Núcleo urbano	Hab-eq	Horizonte	Masa de agua
SAUQUILLO DE CABEZAS	400	2021	389
ZARZUELA DEL PINAR	750	2021	389
AGUILAFUENTE	1.800	2015	389
MUDRIAN	1.999	2027	389
NAVALMANZANO	2.500	2021	389
FUENTE EL OLMO DE ISCAR	160	2021	390
FRESNEDA DE CUELLAR	225	2021	390
NARROS DE CUELLAR	240	2021	390
CAMPO DE CUELLAR	250	2021	390
CHATUN	350	2021	390
ARROYO DE CUELLAR	500	2021	390
REMONDO	600	2021	390
VILLAVERDE DE ISCAR	1.006	2015	390
CHAÑE	1.100	2027	390
SANCHONUÑO	6.000	2015	390

Cabe desatacar la medida de mejora y ampliación de la EDAR de Íscar, para dotarla de un tratamiento más riguroso y cumplir así con los requerimientos para aglomeraciones de más de 10.000 hab-eq. que afectan a zonas sensibles de la Directiva 91/271/CEE.

A pesar de estas medidas, la concentración de fósforo y la DBO_5 en los escenarios futuros siguen siendo elevadas, según indican los resultados de las modelaciones realizadas (Tabla 1 de esta ficha). Se ha simulado con Geoimpress la situación hipotética en la que todos los vertidos urbanos que, tras aplicar el programa de medidas, reciban un tratamiento primario, cuenten con una depuración con rendimientos equivalentes a un tratamiento secundario, independientemente de sus hab-eq, y los resultados indican que aún así estas masas de agua no alcanzarían los OMA. También se ha llevado a cabo una simulación considerando que los mayores vertidos de aguas residuales urbanas que se vierten a estas masas contaran con un tratamiento "más riguroso" que un secundario, concretamente, Sanchonuño (6.000 hab-eq), Fuentepelayo (1.800 hab-eq), Navalmanzano (2.500 hab-eq) y Aguilafuente (1.800 hab-eq). Bajo este supuesto la calidad del agua mejora considerablemente, pero los resultados indican que aún así estas masas de agua no alcanzarían los OMA.

Por ello, se considera que las medidas para intentar alcanzar los objetivos podrían ser una combinación de la recuperación del nivel piezométrico de las masas de agua subterránea infrayacentes (ver las medidas en la ficha correspondiente a la masa DU-400045 de este apéndice), un control y disminución de los caudales extraídos aguas arriba y unos procesos de depuración de aguas residuales de elevados rendimientos de eliminación de contaminantes.

En la masa de agua 390, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna, dotándoles de escalas para peces. En caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su derribo.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad de que estas masas cumplan los objetivos medioambientales en el año 2015 es baja. Los motivos son las condiciones naturales: la baja aportación natural en el caso de la masa DU-389 y la posible conexión con un acuífero con un nivel piezométrico en descenso; la situación socioeconómica: la

Ficha 15. Código (DU-) y nombre:	**389.** Río Malucas desde cabecera hasta confluencia con río Pirón, y arroyo del Cacerón. **390.** Río Pirón desde confluencia con río Malucas hasta confluencia con río Cega, y arroyo Jaramiel, arroyo Maireles y arroyo de la Sierpe.

zona está bastante poblada, con los vertidos urbanos que eso conlleva, y los regadíos existentes son una actividad económica importante, además de la multitud de partes interesadas y afectadas por las medidas, entre otras razones.

La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa agua	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
389	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤ 6 mg/l; Fósforo≤ 1,13 mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
390	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤ 16,8 mg/l; Fósforo≤ 6,4 mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: estas masas de agua están sometidas a diversas presiones antropogénicas.

En el Programa de Medidas del presente PH hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de estas masas de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales en estas masas.

Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración fósforo en el medio receptor y no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador de la contaminación asociada a vertidos urbanos) y, por otro lado, ya se ha previsto una inversión para la mejora de los vertidos, motivos por los que se propone, comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del Programa de Medidas.

Por otra parte, la disminución de las extracciones de agua para "recuperar" el caudal del río, depende de cambios institucionales y legales, intereses socioeconómicos derivados de la agricultura, el establecimiento de sistemas agrícolas alternativos, la constitución de Comunidades de usuarios de aguas subterráneas, etc. medidas que lleva tiempo establecer y que, una vez puestas en marcha, lleva otro tiempo que sus efectos se dejen notar en la mejora de la calidad de las aguas. En resumen, las propias características de estas masas de agua y los acuíferos infrayacentes y las condiciones socioeconómicas existentes hacen inviable la consecución de los objetivos señalados.

Ficha 16. Código (DU-) y nombre:	**391.** Arroyo del Henar desde cabecera hasta confluencia con río Cega. **393.** Arroyo de Santa María desde cabecera, zanja de La Pedraja y arroyo del Molino hasta su confluencia con río Cega.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: la masa de agua DU-391 corresponde a 21,42 km del arroyo de Henar a lo largo de los cuales el arroyo atraviesa los municipios vallisoletanos de Viloria, San Miguel del Arroyo y Cogeces de Íscar; es dentro del ámbito municipal de éste último donde el arroyo desemboca en el río Cega, por su margen derecha.

La masa de agua DU-393 tiene 9,8 km de longitud, que corresponden a parte de los cursos fluviales del arroyo de Santa María, zanja de Pedraja y arroyo del Molino, los dos primeros afluentes del tercero, que a su vez es afluente del Cega. Atraviesa los municipios de La Pedraja de Portillo, Aldeamayor de San Martín y Boecillo y desemboca en el Cega tan solo unos 4 km aguas arriba de que éste lo haga en el Duero, por su margen izquierda.

Zonas protegidas: La masa de agua DU-393 cruza el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "Salgüeros de Aldeamayor" (código ES4180124), aunque este LIC no está incluido en el registro de zonas protegidas de la demarcación por no tener sus hábitats y especies una fuerte relación con el medio hídrico.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por ser ambas pequeños afluentes del río Cega por su margen derecha y presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales.

Descripción: estos arroyos son pequeños cursos fluviales cuya aportación natural es escasa, por lo que su caudal natural es bajo (0,24 m^3/s el de la masa 391 y 0,19 m^3/s el de la masa 393).

Además, en las subcuencas vertientes a estas masas existe una detracción de aguas subterráneas para riego. El modelo Geoimpress contempla las extracciones de aguas subterráneas como una pérdida de caudal desde estos cauces, por ello estas masas de agua poseen altos valores del índice de alteración hidrológica (IAH), como puede verse en la tabla siguiente:

Masa (DU-)	IAH
391	74,47
393	2,41

El IAH es la relación entre el caudal natural (calculado con el modelo SIMPA-2) y el caudal circulante (calculado con el modelo Geoimpress), por eso su valor es tanto mayor cuanto menor es el caudal circulante respecto del natural. Las masas de agua subterráneas infrayacentes, desde las que se produce la extracción de agua, son Páramo de Cuéllar (DU-400043), Los Arenales (DU-400045), Terciario Detrítico bajo los Páramos (DU-400067).

En las subcuencas vertientes a estas masas de aguas se contabilizan 20 vertidos urbanos, de los que 4 de más 2.000 hab-eq. También hay varios vertidos industriales, aunque, a excepción del procedente del polígono industrial del Brizo, son de escasa importancia.

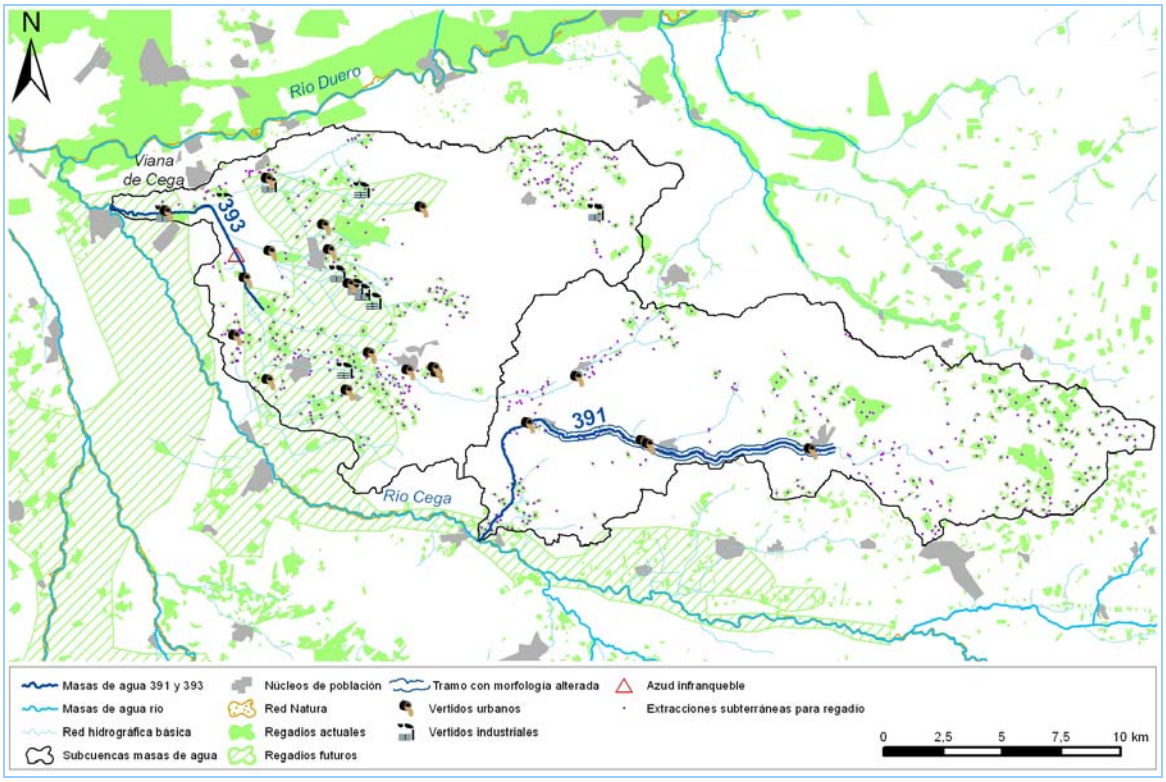
El bajo caudal circulante sumado a los varios vertidos que son realizados a estos cauces parecen superar su capacidad autodepuradora, con la consecuente disminución de calidad del agua.

Otras alteraciones que sufren estas masas, relacionadas con aspectos hidromorfológicos, son una cierta compartimentación longitudinal de la masa de agua 393, por la existencia de un azud infranqueable, y pérdida de la conectividad lateral del cauce y la ribera de la masa 391, lo que se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua afectado por presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**391.** Arroyo del Henar desde cabecera hasta confluencia con río Cega. **393.** Arroyo de Santa María desde cabecera, zanja de La Pedraja y arroyo del Molino hasta su confluencia con río Cega.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado actual y el estado en los escenarios futuros. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
391	Bio: **Moderado** (IBMWP) HM: **Moderado** (IAH, ICLAT) FQ: **Muy bueno.** *Sin dato de conductividad y DBO_5*	DBO5=199,6; P=7,57	IC=0; ICLAT=63,7; IAH=74,47
393	Bio: Desconocido. *Sin datos representativos* HM: **Moderado** (IAH, IC) FQ: **Moderado** (O_2, amonio, P). *Sin dato de conductividad, DBO_5*	DBO5=114,1; P=6,88	IC=6,63; ICLAT=0; IAH=2,41

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico actual de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno. La categoría final de estado es, en ambos casos, Peor que Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, la concentración de fósforo y la DBO_5 son elevadas en el escenario de 2015. Los altos valores de DBO_5 se deben, en parte, a que Geoimpress tiende a sobreestimar este parámetro en condiciones de bajo caudal.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Núcleo urbano	Hab-eq	Horizonte de la medida	Masa de agua
CAMPORRENDONDO	250	2021	391

Código (DU-) y nombre:	**391.** Arroyo del Henar desde cabecera hasta confluencia con río Cega. **393.** Arroyo de Santa María desde cabecera, zanja de La Pedraja y arroyo del Molino hasta su confluencia con río Cega.

SANTIAGO DEL ARROYO	250	2021	391
VILORIA	600	2021	391
SAN MIGUEL DE ARROYO	800	2015	391
ALDEA DE SAN MIGUEL	400	2021	393
LA PARRILA	650	2015	393
LA PEDRAJA DE PORTILLO	1.900	2021	393
ALDEAMAYOR DE SAN MARTÍN	2.300	2015	393
PORTILLO	4.000	2015	393

A pesar de estas medidas, la concentración de fósforo y DBO_5 en los escenarios futuros siguen siendo elevadas, según indican los resultados de las modelaciones realizadas (Tabla 1 de esta ficha).

A pesar de estas medidas, la concentración de fósforo y la DBO_5 en los escenarios futuros siguen siendo elevadas, según indican los resultados de las modelaciones realizadas (Tabla 1 de esta ficha). Se ha simulado con Geoimpress la situación hipotética en la que todos los vertidos urbanos que, tras aplicar el programa de medidas, reciban un tratamiento primario, cuenten con una depuración con rendimientos equivalentes a un tratamiento secundario, independientemente de sus hab-eq, y los resultados indican que aún así estas masas de agua no alcanzarían los OMA. También se ha llevado a cabo una simulación considerando que los mayores vertidos de aguas residuales urbanas que se vierten a estas masas contaran con un tratamiento "más riguroso" que un secundario, concretamente, Urbanización Aldeamayor Golf (8.800 hab-eq), Portillo (4.000 hab-eq), Aldeamayor de San Martín (2.300 hab-eq) y La Pedraja de Portillo (1.900 hab-eq).

Los resultados de Geoimpress indican que, incluso aplicando estas medidas, las concentraciones de P y la DBO_5 seguirán siendo altas en el año 2015 (Tabla 1 de esta ficha), lo que no permitirá cumplir con los objetivos.

Por ello, se considera que las medidas para intentar alcanzar los objetivos podrían ser una combinación de la recuperación del nivel piezométrico de las masas de agua subterránea infrayacentes (ver las medidas en las fichas de este apéndice correspondientes a las masas mencionadas) y unos procesos de depuración de aguas residuales de elevados rendimientos de eliminación de contaminantes.

En la masa 393 sería necesario permeabilizar el azud al paso de ictiofauna, dotándole de escala para peces.

En la masa 391 habría que actuar sobre la morfología fluvial, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de 800 m.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad de que las masas de agua cumplan los objetivos medioambientales, fruto de la aplicación de otras medidas, es baja, técnicamente y en cuanto a plazo. Los motivos son las condiciones naturales: la baja aportación natural de estas masas de agua y la posible conexión con un acuífero con un nivel piezométrico en descenso; la situación socioeconómica: la zona está bastante poblada, con los vertidos urbanos que eso conlleva y los regadíos existentes son una actividad económica importante, habiendo multitud de partes interesadas y afectadas por las medidas.

La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Código (DU-) y nombre:	**391.** Arroyo del Henar desde cabecera hasta confluencia con río Cega. **393.** Arroyo de Santa María desde cabecera, zanja de La Pedraja y arroyo del Molino hasta su confluencia con río Cega.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa agua	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
391	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤199,6; Fósforo≤7,57 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
393	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤114,1; Fósforo≤6,88 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: estas masas de agua están muy afectadas por la actividad humana, ya que sus subcuencas vertientes son zonas pobladas en las que se generan numerosos vertidos urbanos e industriales y, además, son zonas donde las parcelas de regadío son frecuentes, lo cual supone presiones por contaminación difusa y por extracción de agua. Las simulaciones realizadas indican que, incluso disponiendo tratamientos con rendimientos adecuados en la eliminación de contaminantes, no se alcanzan los OMA en estas masas.

Ficha 17. Código (DU-) y nombre:	**400.** Arroyo de Adalia desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo de Adalia es un pequeño afluente del río Duero por su margen derecha. La masa de agua DU-400 se extiende a lo largo de 8,51 km de los tramos medio y bajo del arroyo, los cuales discurren dentro de la provincia de Zamora en dirección aproximada norte-sur. En su recorrido, el arroyo atraviesa el núcleo urbano de Pozoantiguo.

Zonas protegidas: La masa de agua no está dentro de ninguna zona protegida, únicamente en la zona de confluencia con el río Duero donde el río Duero y sus riberas están protegidos bajo la figura de LIC "Riberas del río Duero y afluentes" (código ES4170083).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-400.

Descripción: la situación en la que se encuentra esta masa de agua es una combinación de un caudal circulante menor al natural, que ya es bajo en si mismo (aportación natural de 6,76 hm^3/año), y los aportes de contaminantes procedentes de los vertidos, fundamentalmente urbanos.

La existencia de una serie de extracciones de agua subterránea que son causantes de un descenso del nivel piezométrico de la masa de agua infrayacente "Tordesillas", se contemplan en las simulaciones llevadas a cabo con Geoimpress como una pérdida de caudal desde el río hacía el subsuelo. Así, el índice de alteración hidrológica (IAH) calculado para esta masa de agua es elevado. El IAH es la relación entre caudal natural (obtenido a través del modelo SIMPA) y el caudal circulante en régimen alterado (obtenido a través del modelo Geoimpress) y su valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5.

A la masa de agua llegan (bien directamente o a los arroyos que afluyen a ella) varios vertidos urbanos de escasa entidad (menores a 500 hab-eq), concretamente, los vertidos de los núcleos de Matilla La Seca, Villardondiego, que reciben actualmente tratamientos de depuración que cumplen los requerimientos de la normativa (Directiva 91/271/CEE, relativa a la depuración de aguas residuales urbanas) y los Abezames y Pozoantiguo, que no reciben un tratamiento de depuración.

Además, a esta masa llega el vertido urbano de Toro (25.000 hab-eq.), que recibe un tratamiento más riguroso de nitrógeno y fósforo en la actualidad.

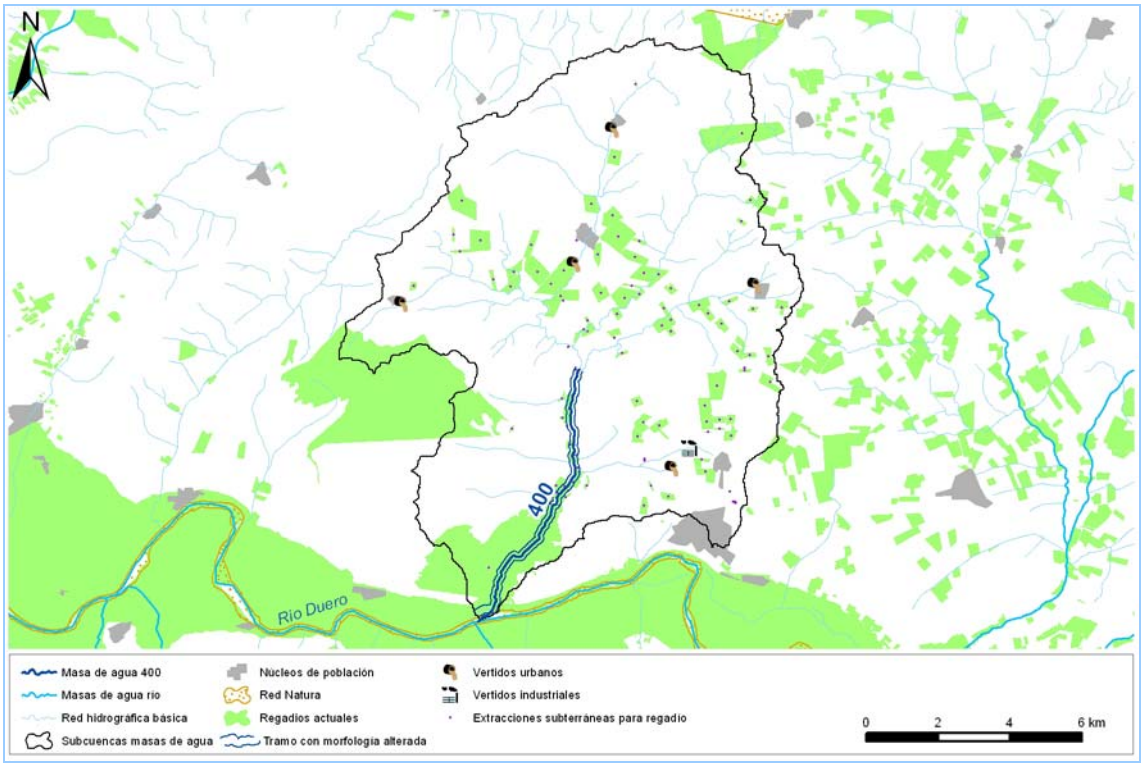
Por último, en esta masa se vierten las aguas residuales industriales (Clase II) con origen en *Quesos del Duero, S.A.* (vertido con código 0744. -ZA), tras haber recibido un tratamiento de tipo secundario.

Además, de acuerdo a los datos existentes, una gran parte de esta masa de agua tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua afectado por presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**400.** Arroyo de Adalia desde cabecera hasta confluencia con río Duero.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario de 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Deficiente. (IBMWP). *Sin dato de IPS* **HM:** Moderado (IAH, ICLAT) **FQ:** Desconocido. *Sin datos representativos.*	DBO5=24,3; P=0,70	IC=0; ICLAT=93,6; IAH=2,45

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Deficiente, por lo que el estado el Peor que Bueno.

Como puede verse la concentración de fósforo y la DBO_5 en los escenarios futuros están por encima del límite para el buen estado. El alto valor de DBO_5 se debe, en parte, a que Geoimpress tiende a sobreestimar este parámetro en condiciones de bajo caudal.

Medidas necesarias:

A esta masa llega el vertido urbano de Toro (25.000 hab-eq.), que en la actualidad recibe un tratamiento más riguroso con rendimiento de eliminación del 75% del nitrógeno y el 80% del fósforo. Hay una medida prevista, en el marco del Plan Nacional Calidad de Aguas (PNCA) 2007-2015, para adecuar la EDAR de Toro disponiendo un tratamiento con mayores rendimientos en la eliminación del fósforo (90 %). Además, se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de Abezames y Pozoantiguo, para el horizonte 2021.

Lógicamente, estas medidas benefician a la calidad del agua del arroyo, aunque la concentración de fósforo y la DBO_5 en los escenarios futuros siguen siendo elevadas, según indican los resultados de las modelaciones realizadas (Tabla 1 de esta ficha). Se ha simulado con Geoimpress la situación hipotética en la que todos los vertidos urbanos que, tras aplicar el programa de medidas, reciban un tratamiento primario, cuenten con una depuración con rendimientos equivalentes a un tratamiento secundario, independientemente de sus hab-eq, y los resultados indican que aún así estas masas de agua no alcanzarían los OMA.

Por ello, se considera que las medidas para intentar alcanzar los objetivos podrían ser una combinación de

Código (DU-) y nombre:	**400.** Arroyo de Adalia desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

la recuperación del nivel piezométrico de las masas de agua subterránea infrayacentes (ver las medidas en la ficha correspondiente a la masa DU-400038 de este apéndice) y unos procesos de depuración de aguas residuales de elevados rendimientos de eliminación de contaminantes.

Además, para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de **2,9** km.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa agua	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
400	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤24,3; Fósforo≤0,70 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: esta masa de agua está muy afectada por la actividad humana, ya que en su subcuencas vertiente tienen lugar varios vertidos urbanos e industriales y, además, es una zona donde las parcelas de regadío son frecuentes, lo cual supone presiones por contaminación difusa y por extracción de agua.
En el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de estas masas de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar considerablemente la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales.
Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración fósforo en el medio receptor y no se ha modelado la concentración de nitrógeno) y, por otro lado, ya se ha previsto una importante inversión para la mejora de los vertidos, motivos por los que se propone, comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del Programa de Medidas y del estado de las masas.

Ficha 18. Código (DU-) y nombre:	**402.** Arroyo de Valcorba desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo de Valcorba nace próximo a la población de Campaspero, provincia de Valladolid, y discurre en dirección aproximada sureste-noroeste hasta confluir con el río Duero, del que es afluente por su margen izquierda.

La masa de agua DU-402 se corresponde con los tramos medio y bajo del arroyo, con unos 13,58 km de longitud, que discurren por los municipios de Campaspero, Bahabón, Torrescárcela, Montemayor de Pililla, Sanibáñez de Valcorba y Traspinedo.

Zonas protegidas: Esta masa de agua está designada como zona protegida por la captación de aguas prepotables.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-402.

Descripción: en la cuenca vertiente a esta masa de agua, tienen lugar varios vertidos urbanos que no reciben un tratamiento previo adecuado.

Por otro lado, el arroyo tiene un pequeño caudal natural (aportación natural de 6,72 hm^3/año), se ve rebajado por extracciones de agua para riego. Hay una extracción de agua superficial para el riego de la UDA "RP Arroyo de Valdorba" (código 2000300) con una demanda de unos 0,8 hm^3/año y también hay una serie de extracciones de agua subterránea que contribuyen al descenso del nivel piezométrico de la masa de agua infrayacente "Terciario detrítico bajo los páramos", y que se contemplan en las simulaciones llevadas a cabo con Geoimpress como una pérdida de caudal desde el río hacía el subsuelo. Así, el índice de alteración hidrológica (IAH) calculado para esta masa de agua es elevado. El IAH es la relación entre caudal natural (obtenido a través del modelo SIMPA) y el caudal circulante en régimen alterado (obtenido a través del modelo Geoimpress) y su valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5.

El escaso caudal circulante y las aportaciones de contaminantes procedentes de los vertidos urbanos hacen que se supere la capacidad de autodepuración del río y que la calidad del agua no sea adecuada.

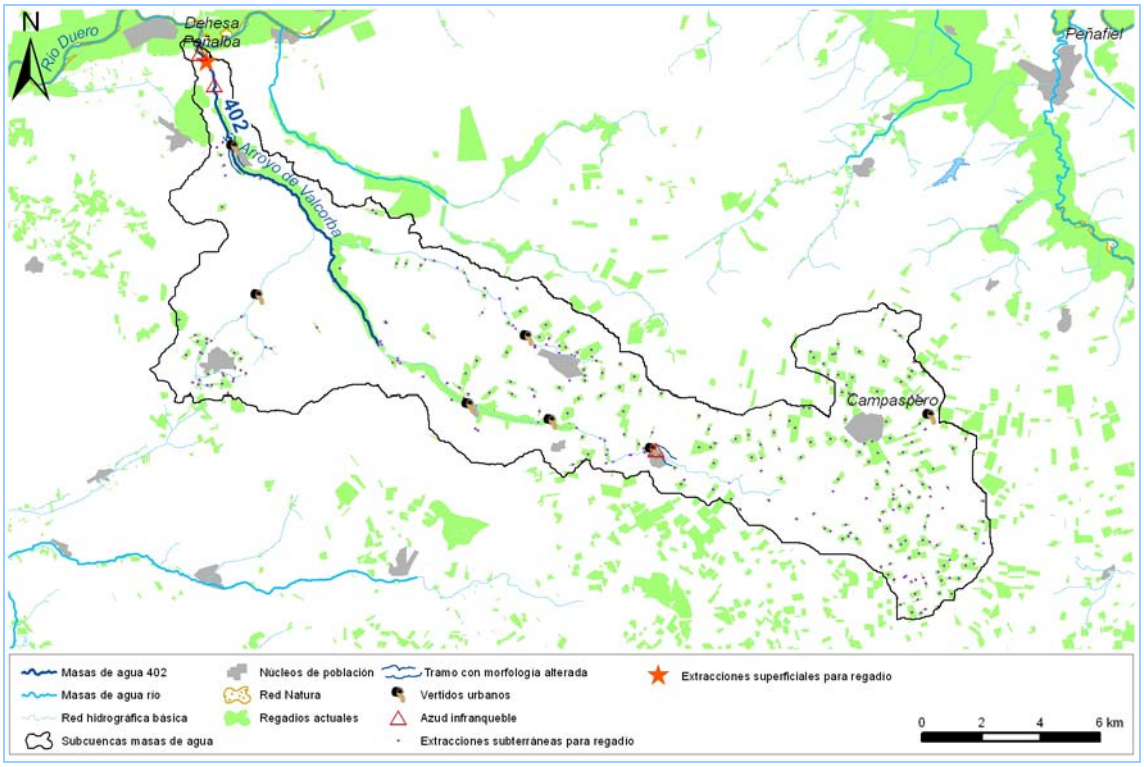
Los vertidos urbanos de Campaspero, Cogeces del Monte y Montemayor de Pinilla son vertidos de 1.500 a 2.400 hab-eq. y parecen tener especial incidencia en la calidad del agua del arroyo.

Además, en el cauce hay 2 azudes que hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC = 9,57), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Ficha 18. Código (DU-) y nombre:	**402.** Arroyo de Valcorba desde cabecera hasta confluencia con río Duero.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario del año 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Estado en 2009	Escenario del año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido. *Sin datos representativos* **HM:** **Moderado** (IAH, IC) **FQ: Muy Bueno**. *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=10,1; P=0,7	IC=9,57; ICLAT=10; IAH=2,16

*En los escenarios futuros del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

Como puede verse en la Tabla 1, la concentración de los indicadores fisicoquímicos y el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario del año 2015 son superiores al límite para el buen estado.

Medidas necesarias: En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	Hab-equiv.	Horizonte
TORRESCARCELA	250	2021
SANTIBÁÑEZ DE VALCORBA	805	2027
MONTEMAYOR DE PILILLA	1.430	2021
CAMPASPERO	2.400	2017
COGECES DEL MONTE	1.500	2021

Se prevé que todas estas actuaciones mejoren considerablemente el estado de las masas de agua, pero las modelaciones realizadas indican que los rendimientos de estos tratamientos de depuración no serían suficientes para que el cauce receptor cumpliese los objetivos medioambientales en el año 2015 (Tabla 1 de esta ficha).

Ficha 18. Código (DU-) y nombre:	**402.** Arroyo de Valcorba desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Por ello, se ha realizado una modelación incluyendo como medidas adicionales un mejor tratamiento (tratamiento más riguroso), de los vertidos de Campaspero, Cogeces del Monte, Montemayor de Pililla, que son los de mayor entidad, y los resultados indican unos niveles aceptables de la concentración de P y la DBO_5.

En cualquier caso, se considera que las medidas para intentar alcanzar los objetivos podrían ser una combinación de las actuaciones descritas de mejora en la depuración y las que atañen a la recuperación del nivel piezométrico de las masas de agua subterráneas infrayacentes a estos ríos (ver las medidas en la ficha correspondiente a la masa DU-400067). Además, respecto al valor del IAH, habría que estudiar el caso con mayor detalle y a ser posible con mediciones reales de caudal.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF, lo que implica aumentar la permeabilidad de los azudes dotándolos de paso de ictiofauna. Uno de los dos azudes se encuentra abandonado, por lo que habría que valorar la opción de demolerlo.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En cuanto al plazo, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para los horizontes 2021 y 2027, por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a 2021 y 2027.

La recuperación de costes habrá de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

En cuanto a la medida adicional, la inversión inicial del proyecto para disponer una EDAR con un tratamiento más riguroso no es mucho más elevada que para la construcción de una EDAR con tratamiento secundario, pero si son mayores los costes de explotación, especialmente para la eliminación de fósforo.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes de inversión de las medidas de depuración de aguas residuales urbanas ya están contemplados en el programa de medidas. El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

En cuanto a la medida adicional descrita, los costes financieros se componen, por un lado, de los costes de inversión y, por otro, de los costes de explotación y mantenimiento. Una de las opciones para adecuar una EDAR con tratamiento secundario de aireación prolongada o fangos activos convencionales es aumentar el tamaño del reactor biológico. En el documento "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008) se muestran los costes en euros ("x") de un reactor biológico en función de volumen ("y"), calculados a través de la fórmula y = 439,69x0.8713. Los costes de explotación y mantenimiento aumentarían en un 20% aproximadamente respecto de las instalaciones ya existentes. En cuanto a los costes ambientales, no se considera que la medida de incorporar un tratamiento avanzado a una depuradora de fangos activos ya existente tenga unos costes ambientales añadidos.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Ficha 18. Código (DU-) y nombre:	**402.** Arroyo de Valcorba desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa agua	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
402	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤10,1 mg/l; Fósforo≤0,7 mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: en el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA 2007-2015 para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de estas masas de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar considerablemente la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales. Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración fósforo en el medio receptor y no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador en casos de contaminación pro vertidos urbanos) y, por otro lado, ya se ha previsto una importante inversión para la mejora de los vertidos a esta masa de agua, motivos por los que se propone comprobar el efecto real de estas medidas a través del seguimiento del Programa de Medidas. En caso de comprobar que la calidad del agua no es buena una vez llevadas a cabo las medidas, se planteará llevar a cabo las medidas adicionales descritas en próximos ciclos de planificación hidrológica, enmarcadas en la herramienta de planeamiento del saneamiento que competa en ese momento.

En cuanto a las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se han definido unos objetivos menos rigurosos, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y del estado de la masa de agua, y revisar este objetivo en el siguiente ciclo de planificación.

Ficha 19. Código (DU-) y nombre:	**412.** Río Tormes desde la presa del embalse de Almendra hasta el río Duero en el embalse (o albufeira) de Aldeadávila.

Categoría: superficial, río muy modificado.

Tipo: grandes ejes en ambiente mediterráneo (código 17).

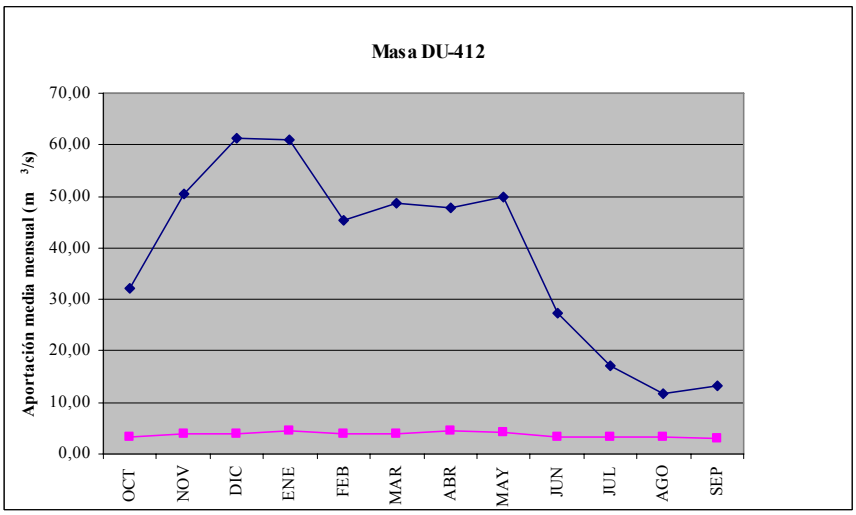
Caracterización: esta masa de agua corresponde al tramo final del río Tormes, desde la presa de La Almendra hasta su desembocadura en el río Duero que, a esta altura, se encuentra en su tramo internacional. El Tormes, desde la cerrada del embalse de Almendra hasta su confluencia con el Duero, desciende de 520 a 320 m de cota aproximada, en unos 17 km de longitud. Labra un cañón en "V" más o menos abierta de unos 500-900 m de anchura en su parte superior, y de unos 150-200 m de profundidad. Por efecto aguas abajo de la presa de La Almendra esta es una masa de agua muy modificada (para más información al respecto consultar la ficha de esta masa de agua en el Anejo 1 "Designación de masas artificiales y muy modificadas).

La presa de La Almendra se terminó en 1970 y permitió la creación de un embalse con una capacidad de 2.586,34 hm^3. Su titular es Iberdrola Generación, S.A., empresa que lo explota para un aprovechamiento hidroeléctrico. El sistema hidroeléctrico es reversible, con central subterránea con 6 grupos que se alimenta mediante el canal de Villarino-Almendra (tubería forzada de 16.778,8 m), con un salto bruto de 402,17 m y un caudal máximo concedido de 232,5 m^3/s. La potencia instalada total es de 810.000 kW y la producción media de 1.200 GWh/año (la producción total en los años 2004 y 2005: 1.687,02 y 699,95 GWh respectivamente). El caudal máximo de bombeo es de 168 m^3/s.

Zonas protegidas: En este tramo, el Tormes forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Arribes del Duero" (ES4150096), coincidente con la Zona de Especial Protección para las Aves del mismo nombre (ES0000118) y que también es Parque Natural (Decreto 164/2001, de 7 de junio, por el que se aprueba el PORN del Espacio Natural Arribes del Duero -BOCyL de 13-06-01; Ley 5/2002, de 11 de abril, de declaración del Parque Natural de Arribes del Duero -BOCyL de 26-04-02-). Con estas figuras de protección se pretende poner en valor el sistema de cañones de la parte baja del Duero, el cual constituye una singularidad de gran valor hidrológico, geomorfológico y paisajístico.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-412, afectada toda ella por el mismo tipo de alteración.

Descripción: la situación en la que se encuentra esta masa de agua es consecuencia de la regulación que se hace en la presa de La Almendra. El cálculo del índice de alteración hidrológica de esta masa de agua, como la relación entre el caudal natural (calculado con el modelo SIMPA-2) y el caudal circulante (calculado con el modelo AQUATOOL), constata la detracción de caudal existente, ya que su valor es de 8,6.

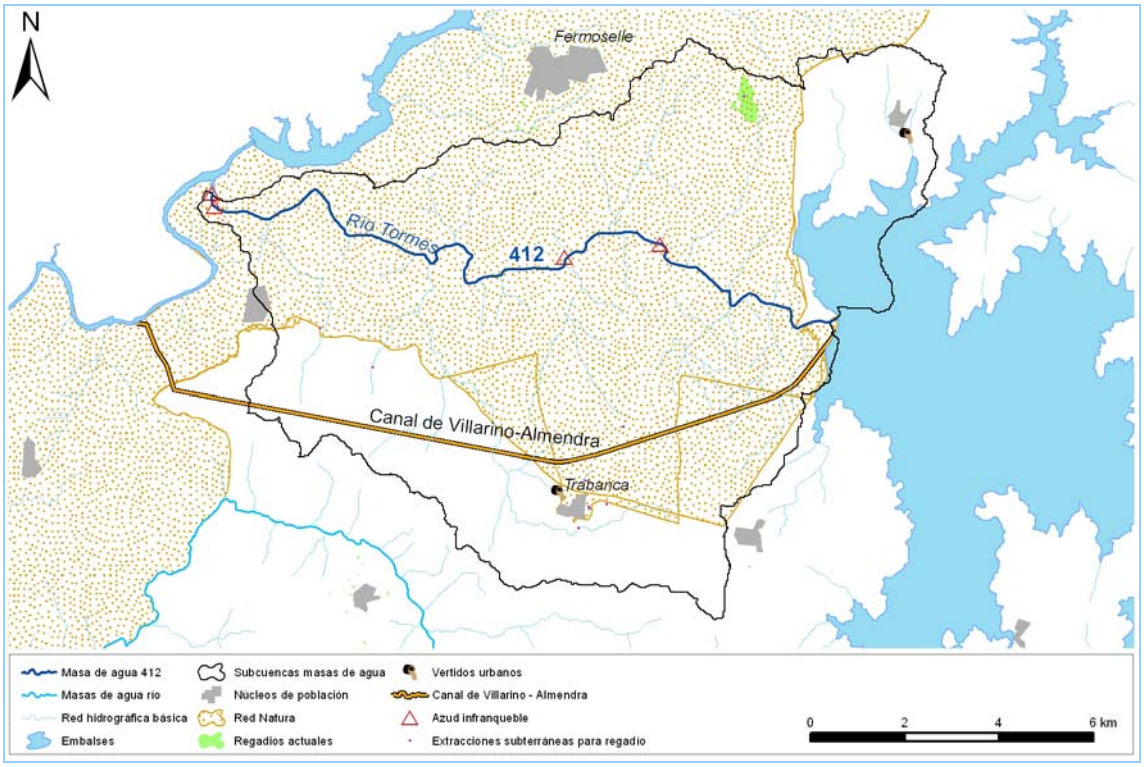


Como puede verse en el gráfico, la aportación media mensual en régimen alterado (rosa) en la masa de agua DU-412 es menor que la aportación media mensual natural (azul).

Respecto a los aspectos de calidad del agua, al cauce llega el vertido sin depurar del núcleo de Cibanal (982 hab-eq).

Código (DU-) y nombre:	**412.** Río Tormes desde la presa del embalse de Almendra hasta el río Duero en el embalse (o albufeira) de Aldeadávila.

En esta masa de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en su cauce hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada obstáculo se valora de 0 (franqueable) a 100 (infranqueable). La masa de agua es muy modificada asimilable a río, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de La Almendra. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥8,8; IBMWP≥35,7
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el potencial en 2009 y el potencial en el escenario de 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Potencial ecológico en 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Máximo **HM: Moderado** (IC) **FQ: Máximo**. *Sin datos de DBO_5, amonio, conductividad, nitratos ni fósforo*	DBO_5=38,1; fósforo=1,2	IC=26,42; ICLAT=0; IAH=no aplica

* En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo (P) y la DBO_5.

Como puede verse la concentración de fósforo y la DBO_5 son elevadas en el escenario de 2015. Llama la atención el hecho de que los indicadores biológicos del potencial ecológico, indiquen que la masa de agua alcanza el buen potencial ecológico. Sin embargo, en su valoración no se han incluido indicadores de

Código (DU-) y nombre:	**412.** Río Tormes desde la presa del embalse de Almendra hasta el río Duero en el embalse (o albufeira) de Aldeadávila.

fauna ictiológica que pueden considerarse los más sensibles a las alteraciones de tipo hidromofológico, tales como presas, azudes, etc.

La discordancia entre los indicadores fisicoquímicos del potencial ecológico y los resultados del modelo Geoimpress pueden deberse a dos motivos principales, uno, es que el potencial ecológico calculado no refleje la realidad por no disponer de suficientes datos de indicadores y, otro, que el modelo Geoimpress tiende a sobreestimar las concentraciones de fósforo y DBO_5 en condiciones de simulación con caudales bajos.

Medidas necesarias:

En la simulación del escenario del año 2015 se ha incluido una medida del Programa de Medidas del presente PHD, en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015, que afecta a esta masa de agua, consistente en la creación de un sistema de depuración de las aguas residuales de Cibanal.

Hay una medida planteada en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos y Riberas (MARM, 2008) para la *mejora del estado ecológico del río Tormes (entre la presa de La Almendra y su desembocadura en el Duero),* con un importe presupuestado de unos 700.000 euros.

Estas medidas contribuyen a mejorar la calidad general de la masa de agua, pero no atajan el principal problema en este tramo, que es la alteración del régimen de caudales. La Confederación Hidrográfica del Duero, ha llevado a cabo estudios técnicos para la determinación de caudales ecológicos y su incorporación al presente Plan Hidrológico. Dichos estudios se han encaminado a determinar los caudales mínimos, caudales máximos, caudales en períodos de sequía, entre otras variables, con el fin de mantener la funcionalidad de los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados. Para más información sobre este tema consultar el Anejo 5 "Caudales ecológicos" de este PH.

La masa de agua DU-412 es uno de los 40 tramos de la DHD en los que se han llevado a cabo estudios hidrobiológicos (modelación de la idoneidad del hábitat a través de una curva que relaciona el hábitat ponderado útil -HPU-con el caudal), además de los estudios hidrológicos correspondientes (determinación del caudal básico y de los caudales de la media móvil de 21 días, Q21, y de 25 días, Q25).

Por la singularidad de esta masa de agua, que está "muy alterada hidrológicamente" se propone adoptar como caudal ecológico el Q 30% Hábitat Potencial Útil (HPU), en lugar del Q 50% HPU, que es la normal general (art. 3.4.2. IPH, último párrafo).

Los resultados de dichos estudios se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2. Régimen de caudales ecológicos (m^3/s), masa DU-412.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL (hm3/año)
Normal	1,841	2,210	2,127	2,372	2,325	2,221	2,604	2,500	2,043	1,841	1,841	1,841	67,66
Sequía	0,680	0,816	0,785	0,875	0,858	0,820	0,961	0,923	0,754	0,680	0,680	0,680	24,97

La segunda fase para el establecimiento del régimen de caudales será un proceso de concertación, que abarcará todos los niveles de participación (información, consulta y participación activa) en aquellos casos en que los usos y las asignaciones actuales puedan verse condicionados. El procedimiento a seguir para garantizar la participación activa durante la concertación consistirá en la creación de una mesa de trabajo multiagentes ligada a cada masa de agua donde se vayan a establecer caudales ecológicos y siempre que sea necesario desarrollar un proceso de participación sobre dicho aspecto. Esta masa de agua ha sido seleccionada para el proceso de concertación de caudales ecológicos.

Además, para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. Las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente. Para grandes presas son necesarios otros mecanismos como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad de llevar a cabo las medidas del PNCA y de la Estrategia de Restauración de Ríos y Riberas es alta.

En cuanto a la concertación e implantación del régimen de caudales ecológicos, no sólo es viable, sino que es obligatoria. Sin embargo, la importancia socioeconómica de los servicios que presta el embalse, y la

Código (DU-) y nombre:	**412.** Río Tormes desde la presa del embalse de Almendra hasta el río Duero en el embalse (o albufeira) de Aldeadávila.

multitud de partes interesadas y afectadas por la implementación de caudales ecológicos en este caso concreto, hace que sea un proceso lento y en el que se tiende a buscar una solución de compromiso entre la conservación adecuada de los valores naturales y los usos del agua.

Respecto a la compartimentación de la masa por barreras transversales, la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas, además de que permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de medios alternativos:

Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: las actividades para las que se almacena agua en el embalse de La Almendra son el abastecimiento, la producción de energía eléctrica y la navegación y el transporte.

Posible alternativa: ante la situación descrita, la alternativa es adecuar la gestión del embalse para que se cumpla un régimen de caudales ecológicos que proporcione condiciones de hábitat adecuadas a las comunidades biológicas de este ecosistema acuático y cuyo patrón temporal permita mantener la estructura propia del ecosistema. Otras alternativas más "extremas" serían la demolición del embalse o la "no actuación".

Consecuencias socioeconómicas y ambientales: la desaparición del embalse de La Almendra tendría repercusiones negativas en las actividades para las que almacena agua. Respecto al aprovechamiento hidroeléctrico del embalse, éste pertenece al régimen ordinario. No hay alternativas a la generación hidráulica de régimen ordinario, que es cada vez más importante para la estabilidad del sistema eléctrico, ya que completa y cubre las variaciones a corto plazo de la demanda y las variaciones a corto plazo de la generación mediante energía renovable no gestionable (eólica, fotovoltaica). Además, cualquier energía no renovable tiene un coste medioambiental mayor.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
412	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤38,1; Fósforo≤1,2 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60;

Justificación: el proceso de concertación de los caudales ecológicos será complejo, especialmente en casos como este en los que se ve involucrada una actividad estratégica y con una importancia socioeconómica a nivel nacional.

Por otro lado, como se ha explicado en el apartado "Brecha" de esta ficha, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración fósforo y la DBO_5 en el medio receptor y no se ha modelado la concentración de nitrógeno) y, por otro lado, en la evaluación del potencial ecológico no se han integrado los indicadores de fauna ictiológica, considerados de los más sensibles a alteraciones en las masas de agua provocadas por presas, azudes y otras alteraciones hidromorfológicas.

Por todo ello, se ha determinado que no se tiene la certeza de que esta masa de agua cumpla con los objetivos ambientales y, de acuerdo al principio de precaución, se asumen unos objetivos menos rigurosos que podrán ser revisados a la vista del seguimiento que se haga de esta masa de agua.

Ficha 20. Código (DU-) y nombre:	**429.** Arroyo Reguera desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo Reguera es un pequeño afluente del río Duero, por su margen izquierda, al que afluye unos 30 km aguas arriba de la ciudad de Zamora. Discurre por los municipios de Pego, Toro y Peleagonzalo.

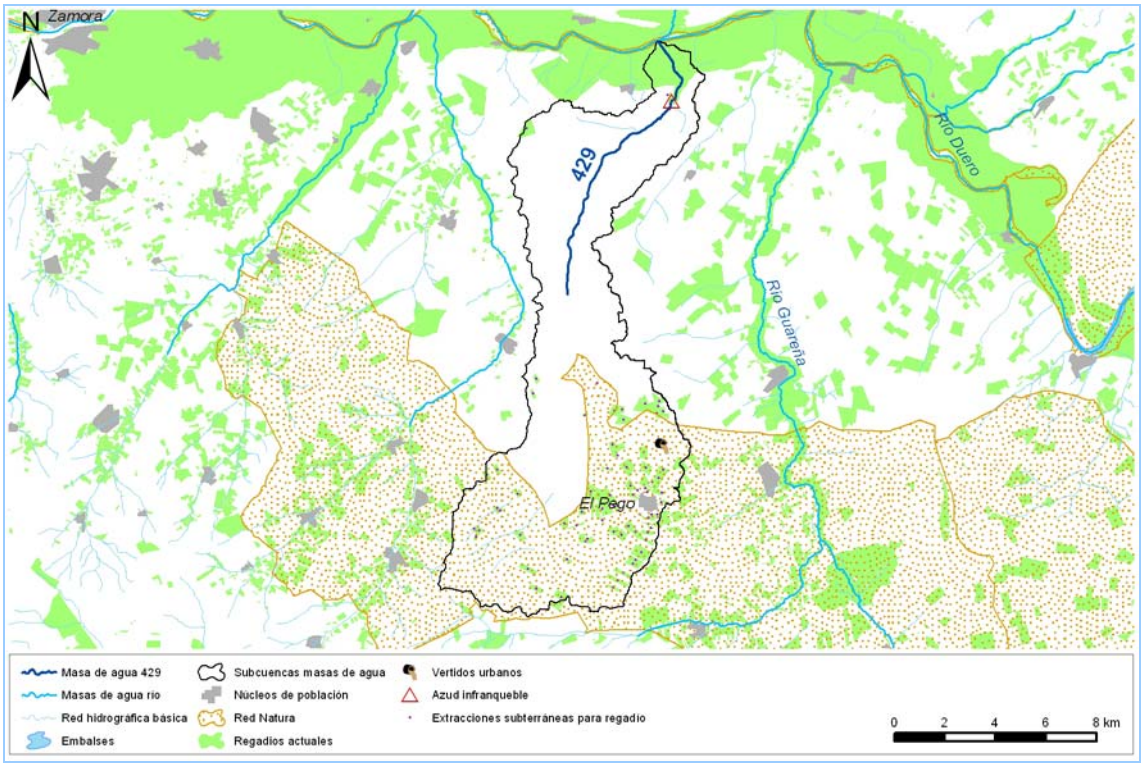
Zonas protegidas: Esta masa de agua no se encuentra en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-429.

Descripción: el caudal natural del arroyo es bajo, concretamente 0,09 m^3/s -2,85 hm^3/año- (modelo SIMPA-2).

En la cuenca alta de la masa DU-429 hay pequeñas parcelas de regadíos dispersas para cuyo riego se produce una detracción de aguas subterráneas desde las masas de agua infrayacentes Tierra del Vino y Terciario Detrítico Bajo los Páramos (DU-400048 y DU-400067, respectivamente). En el modelo Geoimpress se ha tenido en cuenta la existencia de estas extracciones de agua, que son las causantes de un descenso en el nivel piezométrico de las masas de agua mencionadas y de que en el modelo figure una pérdida de caudal desde el río. Este hecho queda constatado de acuerdo al alto valor del índice de alteración hidrológica (IAH) para esta masa de agua. El IAH es la relación entre el caudal natural (calculado con el modelo SIMPA-2) y el caudal en régimen alterado (calculado con el modelo Geoimpress) y el de esta masa de agua es 41,91.

El escaso caudal circulante, más las aportaciones de contaminantes procedentes del vertido de la población de Pego (576 hab-eq.) hacen que la calidad del agua en este arroyo se vea comprometida.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**429.** Arroyo Reguera desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado actual y el estado en los escenarios futuros. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Estado en 2009	**Escenario del año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Bueno. *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IAH, IC) **FQ: Muy bueno** (*sin dato de O_2, DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*)	DBO5=109,6; P=5,91	IC=7,95; ICLAT=0; IAH=42,16

*En los escenarios futuros del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

Como puede verse en la Tabla 1, las concentraciones de fósforo y la DBO5 en los escenarios futuros son elevadas. Llama la atención la discordancia entre el valor de los indicadores biológicos y físico-químicos del estado ecológico, que son buenos, y los resultados del modelo Geoimpress. Puede deberse a dos motivos, uno, es que el estado ecológico calculado no refleje la realidad por la falta de valores de varios de los indicadores. El otro, es que el modelo Geoimpress tiende a sobreestimar las concentraciones de fósforo y DBO_5 en condiciones de simulación con bajo caudal.

Medidas necesarias: se ha considerado un escenario de modelación en el que el único vertido de la cuenca de esta masa de agua, procedente de la población de Pego, es depurado a través de un tratamiento de tipo secundario, en lugar de un primario. Según indican los resultados de las modelaciones realizadas la concentración de fósforo y DBO_5 seguirían siendo elevadas.

Ante la falta de datos para la evaluación del estado ecológico y de los valores tan elevados que se obtienen con el modelo Geoimpress, frente a la existencia de un único vertido a la masa de agua, se propone como medida hacer un seguimiento del estado de esta masa de agua.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad de hacer un seguimiento pormenorizado del estado de esta masa de agua es elevada, en términos de tecnologías necesarias y de plazo. En caso de que se determinase necesario mejorar los rendimientos en la eliminación de contaminantes del tratamiento de depuración del vertido de Pego, la viabilidad técnica es elevada, pues existen los medios técnicos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa agua	**Objetivo**	**Indicadores biológicos**	**Indicadores fisicoquímicos**	**Indicadores hidromorfológicos**
429	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤109,6; Fósforo≤5,91 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: los resultados del modelo indican que no se alcanzarán los objetivos en esta masa de agua. Sin embargo, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados del modelo ya que tiende a sobreestimar las concentraciones de fósforo y DBO_5. Además, falta tomar más medidas de los indicadores para la evaluación del estado ecológico. Se asignan a esta masa de agua unos objetivos menos rigurosos bajo el compromiso de adoptar un seguimiento de detalle del estado ecológico de esta masa y de tomar las medidas de mejora del tratamiento de aguas residuales urbanas en la población de Pego que fuesen necesarias para mejorar la calidad del agua del arroyo.

Ficha 21. Código (DU-) y nombre:	**430.** Arroyo de Ariballos desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo Ariballos es un pequeño río que se encuentra en la provincia de Zamora y que es afluente directo del río Duero, por su margen izquierda, al que afluye unos 15 km aguas arriba de la ciudad de Zamora.

La masa de agua DU-430 tiene 17,95 km de longitud que discurren por los municipios de Peleas de Abajo, Cazurra, Gema, Moraleja del Vino, Madridanos y Villalazán.

Zonas protegidas: Esta masa de agua no se encuentra en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-430.

Descripción: el arroyo Ariballos es un curso fluvial de escaso caudal natural, concretamente 0,12 m^3/s (modelo SIMPA-2). Este escaso caudal se ve reducido por extracciones de agua para riego. Por un lado,se produce una extracción desde el cauce para el riego de la UDA RP Ariballo (2000309). Por otro lado, en la subcuenca vertiente al arroyo hay pequeñas parcelas de regadíos dispersas para cuyo riego se produce una detracción de aguas subterráneas desde la masa de agua infrayacente, Tierra del Vino (DU-400048) -7,79 hm^3/año-. En el modelo Geoimpress se ha tenido en cuenta la existencia de estas extracciones de agua superficial y subterránea (éstas contribuyen al descenso en el nivel piezométrico de la masa de agua subterránea mencionada y el modelo lo contempla como una pérdida de caudal desde el río). Ello queda constatado en el valor del índice de alteración hidrológica (IAH) para esta masa de agua, mayor al valor umbral para el buen estado (1,5). El IAH es la relación entre el caudal natural (calculado con el modelo SIMPA-2) y el caudal en régimen alterado (calculado con el modelo Geoimpress).

En la subcuenca vertiente a esta masa de agua tienen lugar 11 vertidos de aguas residuales urbanas. El de mayor entidad es el de la población de Corrales (3.000 hab-eq.) y el resto no supera los 1.000 hab-eq.

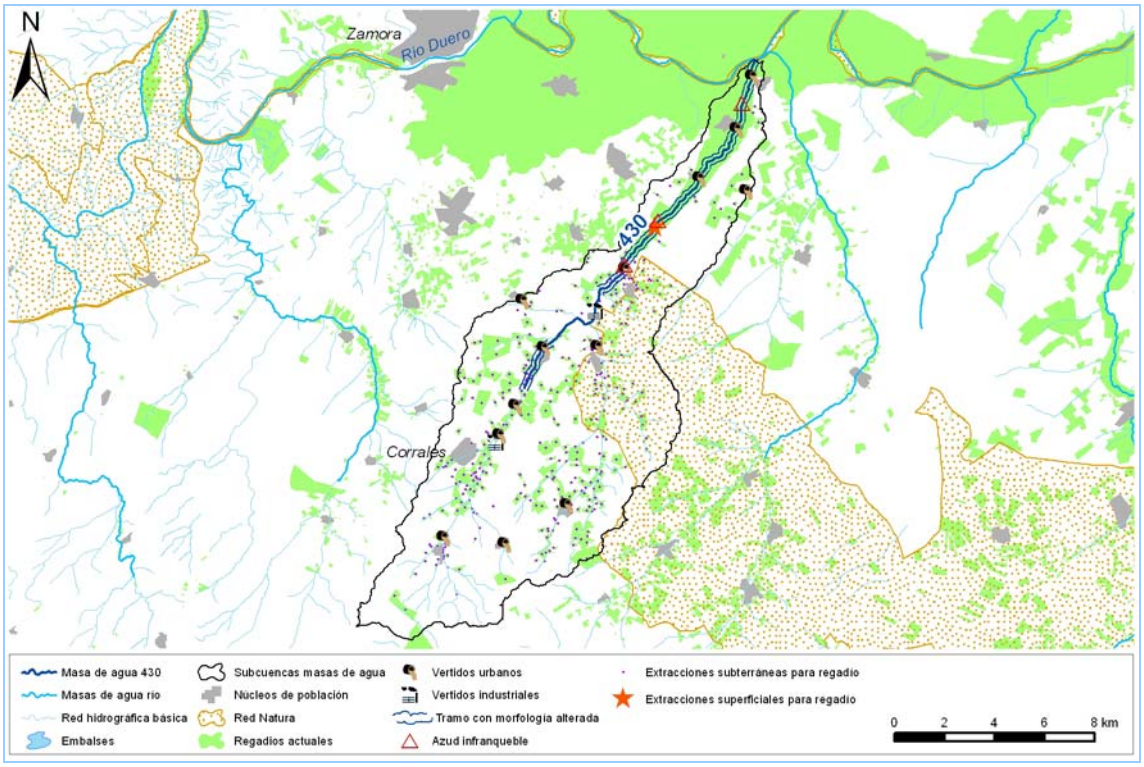
El escaso caudal circulante, sumado a las aportaciones de contaminantes procedentes de los vertidos urbanos e industriales (piscifactoría Tencas de Canseca), hacen que la calidad del agua en este arroyo se vea comprometida.

Por otro lado, de acuerdo a los datos existentes, una importante parte de la longitud de esta masa tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua afectado por presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60. Además, hay 3 azudes en su cauce, que hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**430.** Arroyo de Ariballos desde cabecera hasta confluencia con río Duero.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario de 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Estado en 2009	Escenario del año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Moderado (IPS) **HM: Moderado** (IAH, IC, ICLAT) **FQ: Moderado** (fósforo). *Sin dato de conductividad*	DBO5=77,7; P=5,29	IC=7,24; ICLAT=79,4; IAH=8,77

*En los escenarios futuros se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno. La categoría final de estado es Peor que Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, las concentraciones de fósforo y la DBO_5 en los escenarios futuros son elevadas. Su alto valor se debe, en parte, a que Geoimpress tiende a sobreestimar este parámetro en condiciones de bajo caudal.

Medidas necesarias: en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Núcleo urbano	Hab-eq.	Horizonte de la medida
BAMBA DEL VINO	81	2021
CAZURRA	135	2021
JAMBRINA	250	2021
PELEAS DE ABAJO	400	2021
GEMA	404	2021
SANTA CLARA DE AVEDILLO	600	2021
MADRIDANOS	700	2021
CORRALES	3.000	2015

Código (DU-) y nombre:	**430.** Arroyo de Ariballos desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Se prevé que todas las medidas de depuración de aguas descritas mejoren considerablemente el estado de las masas de agua, pero los resultados de Geoimpress indican que, incluso aplicando estas medidas, las concentraciones de P y la DBO_5 seguirán siendo altas en el año 2015 (Tabla 1 de esta ficha), lo que no permitirá cumplir con los objetivos.

Por ello, se ha supuesto un escenario en el que se han incluido una serie de medidas adicionales consistentes en el mejor tratamiento (tratamiento secundario) de los vertidos urbanos que, tras aplicar el programa de medidas, estén siendo tratados mediante procesos equivalentes a un tratamiento primario (los rendimientos de eliminación de materia orgánica de un secundario aumentan mucho con respecto a un primario). Las modelaciones de este escenario indican que incluso disponiendo tratamientos con elevados rendimientos en la eliminación de contaminantes, no se alcanzan los OMA en esta masa.

Se considera que las medidas para intentar alcanzar los objetivos podrían ser una combinación de las actuaciones descritas de mejora en la depuración y las que atañen a la recuperación del nivel piezométrico de las masas de agua subterráneas infrayacentes a estos ríos (ver las medidas en la ficha correspondiente a la masa DU-400048). Además, respecto al valor del IAH, habría que estudiar el caso con mayor detalle y a ser posible con mediciones reales de caudal.

Para reducir el índice de alteración hidromorfológica hay que disminuir la cantidad de agua extraída para las zonas regables. Para los horizontes futuros del Plan Hidrológico, se han asumido unas eficiencias objetivo que revierten en una disminución de la dotación (y, por tanto, a igual superficie menor demanda), tal y como se muestra en la tabla siguiente.

UDA	Superficie (ha)	Demanda (hm^3/año)	
		Actualidad	Año 2015
2000309	119	2,14	0,83

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de **3,5** km.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF en la masa de agua, lo que implica que los azudes sean permeables al paso de peces. Para ello, se han de instalar dispositivos de paso de peces. Según el inventario de azudes 2 de los azudes están fuera de servicio, por lo que puede ser más conveniente demolerlos.

Viabilidad técnica y plazo: en lo que respecta a las medidas en el marco del PNCA la viabilidad técnica y el plazo para que se lleven a cabo son elevados. Una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

Respecto a la disminución de las demandas, se han establecido unos objetivos para los años horizonte del Plan Hidrológico y habrá que comprobar si van o no haciéndose efectivos y como evoluciona el estado de las masas de agua.

La viabilidad de que se cumplan los objetivos medioambientales, fruto de la aplicación de otras medidas, es baja, técnicamente y en cuanto a plazo. Los motivos son las condiciones naturales: la baja aportación natural de esta masa de agua y su posible conexión con una masa de agua con un alto índice de explotación; la situación socioeconómica: existencia de unos vertidos urbanos asociados a los núcleos de población y los regadíos existentes son una actividad económica importante, habiendo multitud de partes interesadas y afectadas por las medidas.

La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Objetivo e indicadores adoptados:

Código (DU-) y nombre:	**430.** Arroyo de Ariballos desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Masa agua	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
430	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤77,7; Fósforo≤5,29 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: esta masa de agua está afectada por la actividad humana, ya que su subcuenca vertiente es una zona poblada en la que se generan numerosos vertidos urbanos y, además, es una zona donde las parcelas de regadío son frecuentes.

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Las simulaciones realizadas indican que, incluso disponiendo tratamientos con rendimientos adecuados en la eliminación de contaminantes, no se alcanzan los OMA en estas masas. En el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de estas masas de agua y reducir las demandas de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales.

Sin embargo, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados del modelo ya que tiende a sobreestimar las concentraciones de fósforo y DBO_5.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se asignan a esta masa de agua unos objetivos menos rigurosos bajo el compromiso de adoptar un seguimiento de detalle de su estado.

Ficha 22. Código (DU-) y nombre:	**434.** Arroyo de los Adjuntos desde cabecera hasta confluencia con arroyo de las Bragadas y arroyo de las Bragadas desde cabecera hasta confluencia con río Duratón.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

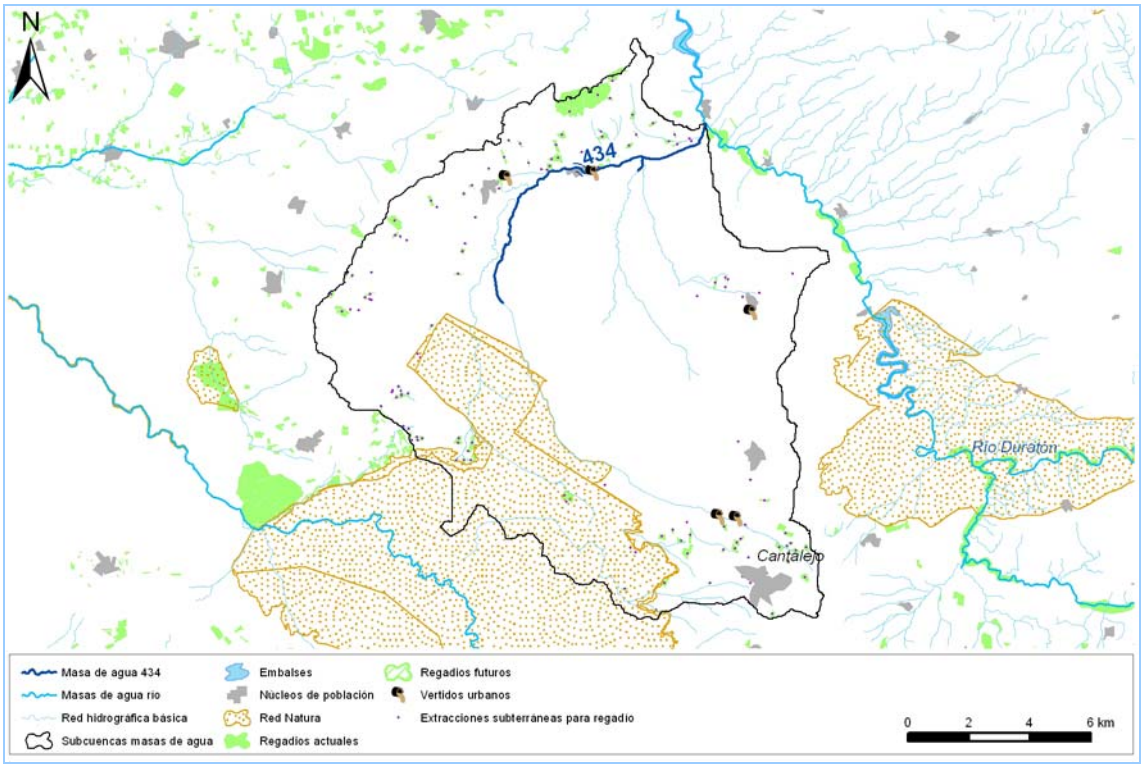
Localización: la masa de agua DU-434 corresponde con 11,95 km de los tramos medio y bajo del arroyo de los Adjuntos, a lo largo de los cuales atraviesa los municipios Fuentidueña, Torrecilla del Pinar, Fuente el Olmo de Fuentidueña, San Miguel de Bernuy, hasta desembocar en la cola del embalse de las Vencías (río Duratón), en la provincia de Segovia.

El mayor núcleo urbano en su cuenca vertiente es Cantalejo, con unos 3.500 habitantes (dato de 2005).

Zonas protegidas: el curso alto del arroyo y de su afluente el arroyo de las Rivillas (ni uno, ni otro son masa de de agua) discurren dentro del espacio protegido "Lagunas de Cantalejo" que es LIC (ES4160106) y ZEPA (ES4160048).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-434.

Descripción: la aportación natural del arroyo es baja, concretamente, 5,61 hm^3/año. Así, el escaso caudal circulante no tiene capacidad suficiente para absorber y autodepurar la carga contaminante procedente de los vertidos urbanos que se realizan en la cuenca vertiente de este arroyo, por lo que la calidad del agua se ve comprometida. El mayor de los vertidos es el de la población de Cantalejo, de 11.800 hab-eq.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario de 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Ficha 22. Código (DU-) y nombre:	**434.** Arroyo de los Adjuntos desde cabecera hasta confluencia con arroyo de las Bragadas y arroyo de las Bragadas desde cabecera hasta confluencia con río Duratón.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Bueno **HM: Bueno** **FQ: Muy bueno**. *Sin dato de conductividad*	DBO5=4,1; P=0,45	IC=0; ICLAT=3,5; IAH=1,14

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El estado ecológico de esta masa de agua en 2009 es Bueno. El estado químico es Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, la concentración de fósforo en el escenario de 2015 es ligeramente superior al límite para el buen estado.

Medidas necesarias: los núcleos de población de la Tabla 2 no cuentan en la actualidad con un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales. En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) 2007-2015 y en cumplimiento de las exigencias de la Directiva 97/271/CEE sobre tratamiento de aguas residuales urbanas, se prevén actuaciones para dotarlos de un sistema de tratamiento adecuado.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Núcleo urbano	Hab-eq	Horizonte de la medida
FUENTERREBOLLO	800	2027
NAVALILLA	193	2021
FUENTE EL OLMO DE FUENTIDUEÑA	150	2021
TORRECILLA DEL PINAR	600	2027

Además, también está prevista una medida para dotar de un tratamiento más riguroso a la EDAR de Cantalejo, ya que es una aglomeración de más de 10.000 hab-eq. que afecta a una zona sensible (embalse de las Vencías), tal como indica la Resolución de 30 de junio de 2011, por la que se declaran las zonas sensibles en las cuencas intercomunitarias.

A pesar de estas medidas, contempladas en el programa de medidas de este PH, la concentración de fósforo en los escenarios futuros sigue siendo ligeramente superior al límite para el buen estado, según indican los resultados de las modelaciones realizadas (Tabla 1 de esta ficha). Se ha llevado a cabo una simulación con Geoimpress considerando una situación en la que los vertidos urbanos de Torrecilla del Pinar y Fuenterebollo contaran con una depuración con rendimientos equivalentes a un tratamiento secundario en lugar de primario (aún no superando los 2.000 hab-eq. que la D. 97/271/CEE fija como límite a partir del cual es necesario un tratamiento secundario). Los resultados indican que en estas condiciones se alcanzarían los OMA.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En cuanto al plazo, en el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para los horizontes de los años 2021 y 2027, por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a 2021 y 2027.

La recuperación de costes habrá de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

b)Análisis coste-beneficio

Ficha 22. Código (DU-) y nombre:	**434.** Arroyo de los Adjuntos desde cabecera hasta confluencia con arroyo de las Bragadas y arroyo de las Bragadas desde cabecera hasta confluencia con río Duratón.

Costes: los costes de inversión de las medidas de depuración de aguas residuales urbanas ya están contemplados en el programa de medidas. El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

En cuanto a la medida adicional descrita, los costes financieros se componen, por un lado, de los costes de inversión y, por otro, de los costes de explotación y mantenimiento. En el documento "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008) se muestran los costes de inversión en euros para ampliar una EDAR y dotarla de tratamiento secundario a través de una serie de fórmulas que dependen del tipo de tratamiento elegido y lo habitantes equivalentes servidos. Suponiendo que la tecnología fuesen lechos bacterianos la fórmula es $y = 24.979\ x^{0,4492}$ y dado que los habitantes equivalentes no son más de 1.000 en ambos casos, también podría ser adecuado un método extensivo (humedal), para el que la fórmula es fórmula es $y = 1.261,9\ x^{0,7669}$. En cuanto a los costes ambientales, no se considera que la medida tenga unos costes ambientales añadidos.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Análisis de medios alternativos:

Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: no procede, ya que la presión causante de la exención no es una actividad económica.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
434	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 6mg/l; Fósforo≤ 0,45mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: en el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de estas masas de agua. Las modelaciones realizadas indican que dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales. Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración fósforo y DBO_5 en el medio receptor, especialmente en condiciones de bajo caudal, y no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador en casos de contaminación por vertidos urbanos) y, por otro lado, ya se ha previsto una inversión para la mejora de los vertidos para cumplir con lo requerido por la Directiva 91/271/CEE. Por estos motivos, se proponen unos objetivos menos rigurosos, bajo el compromiso de comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del Programa de Medidas y del estado ecológico de la masa de agua y, en base a ello, revisar este objetivo en próximos ciclos de planificación hidrológica.

Ficha 23. Código (DU-) y nombre:	**435.** Arroyo Talanda desde cabecera hasta confluencia con Arroyo de la Zanja. **436.** Arroyo Talanda desde confluencia con arroyo de la Zanja hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: las masas de agua DU-435 y DU-436 suman unos 20,9 km del arroyo Talanda, a lo largo de los cuales el arroyo atraviesa los municipios zamoranos de El Piñero, Venialbo, Santoles, Madridanos y Villalazán; es dentro del ámbito municipal de éste último donde el arroyo desemboca en el río Duero, por su margen izquierda.

Zonas protegidas: la masa DU-435 está parcialmente dentro de la Zona de Especial protección para las Aves "Llanuras del Guareña" (código ES0000208).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por pertenecer a un mismo río y presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales.

Descripción: estos arroyos son pequeños cursos fluviales cuya aportación natural es escasa, por lo que su caudal natural es bajo (0,11 m^3/s el de la masa 435 y 0,16 m^3/s el de la masa 436). Este escaso caudal se ve reducido por extracciones de agua para riego. Por un lado, se produce una extracción desde el cauce para el riego de la UDA RP Río Talanda (2000231). Por otro lado, en las subcuencas vertientes a estas masas existe una detracción de aguas subterráneas para riego. En el modelo Geoimpress se ha tenido en cuenta la existencia de estas extracciones de agua superficial y subterránea (éstas contribuyen al descenso en el nivel piezométrico de la masa de agua subterránea mencionada y el modelo lo contempla como una pérdida de caudal desde el río). Ello queda constatado en el valor del índice de alteración hidrológica (IAH) para estas masas de agua, mayor al valor umbral para el buen estado (1,5). El IAH es la relación entre el caudal natural (calculado con el modelo SIMPA-2) y el caudal en régimen alterado (calculado con el modelo Geoimpress).

Masa (DU-)	IAH
435	18,54
436	13,05

El IAH es la relación entre el caudal natural (calculado con el modelo SIMPA-2) y el caudal circulante (calculado con el modelo Geoimpress), por eso su valor es tanto mayor cuanto menor es el caudal circulante respecto del natural. La masa de agua subterránea infrayacente, desde la que se produce la extracción de agua, es Tierra del Vino (DU-400048), para la que se ha calculado un índice de explotación (cociente de las detracciones y el recurso disponible) de 1,39.

En estas masas de agua se contabilizan 7 vertidos urbanos de escasa entidad (menores a 1.000 hab-eq.) y uno de 1.000 hab-eq. (Sanzoles).

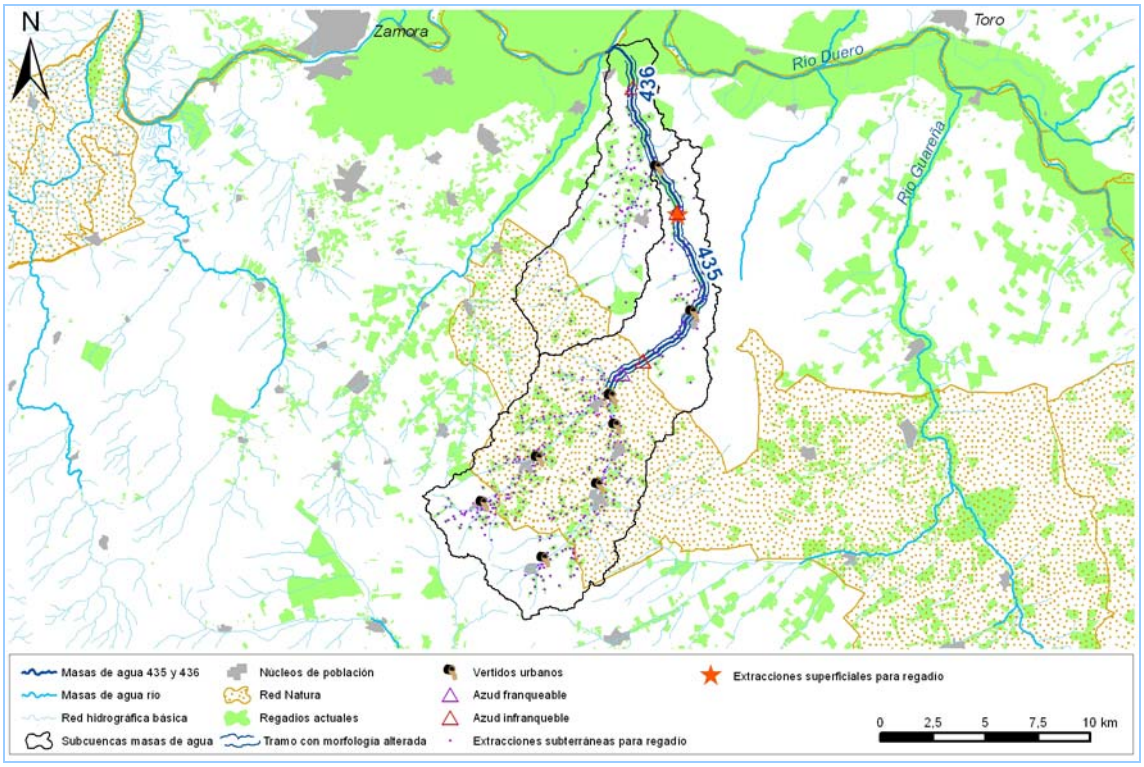
El bajo caudal circulante sumado a los vertidos urbanos que llegan a estos cauces parecen superar su capacidad autodepuradora, con la consecuente disminución de calidad del agua.

Por otro lado, de acuerdo a los datos existentes, una importante parte de la longitud de estas masas tienen su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua afectado por presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60. Además, hay varios azudes en su cauce, que hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**435.** Arroyo Talanda desde cabecera hasta confluencia con Arroyo de la Zanja. **436.** Arroyo Talanda desde confluencia con arroyo de la Zanja hasta confluencia con río Duero.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario de 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
435	**Bio:** Desconocido. *Sin datos representativos* **HM**: **Moderado** (IAH, IC, ICLAT) **FQ: Muy bueno**. *Sin datos de los indicadores DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=200,8; P=11,49	IC=7,55; ICLAT=99,6; IAH=18,65
436	**Bio: Deficiente** (IBMWP); **HM: Moderado** (IAH, IC, ICLAT) **FQ: Moderado** (fósforo). *Sin dato de los indicadores DBO_5 y conductividad.*	DBO5=151,8; P=9,77	IC=6,45; ICLAT=90,9; IAH=16,94

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado y Deficiente. El estado químico es Bueno. La categoría final de estado es, en ambos casos, Peor que Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, la concentración de fósforo y la DBO_5 son elevadas en los escenarios futuros (Su alto valor se debe, en parte, a que Geoimpress tiende a sobreestimar este parámetro en condiciones de bajo caudal) y también el valor de los indicadores hidromorfológicos.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Núcleo urbano	Hab-eq	Horizonte	Masa de agua

Código (DU-) y nombre:	**435.** Arroyo Talanda desde cabecera hasta confluencia con Arroyo de la Zanja. **436.** Arroyo Talanda desde confluencia con arroyo de la Zanja hasta confluencia con río Duero.

EL MADERAL	492	2021	435
SANZOLES DEL VINO	1000	2015	435

A pesar de estas medidas, la concentración de fósforo y DBO_5 en los escenarios futuros siguen siendo elevadas, según indican los resultados de las modelaciones realizadas (Tabla 1 de esta ficha).

Por ello, se ha supuesto un escenario en el que se han incluido una serie de medidas adicionales consistentes en el mejor tratamiento (tratamiento secundario) de los vertidos urbanos que, tras aplicar el programa de medidas, estén siendo tratados mediante procesos equivalentes a un tratamiento primario (los rendimientos de eliminación de materia orgánica de un secundario aumentan mucho con respecto a un primario). Las modelaciones de este escenario indican que incluso disponiendo tratamientos con elevados rendimientos en la eliminación de contaminantes, no se alcanzan los OMA en esta masa.

Además, para los horizontes futuros del Plan Hidrológico, se han asumido unas eficiencias objetivo que revierten en una disminución de la dotación (y, por tanto, a igual superficie menor demanda), que en el caso de la UDA 2000231 implica una reducción de 0,38 a 0,27 hm^3/año.

Por ello, se considera que las medidas para intentar alcanzar los objetivos podrían ser una combinación de la recuperación del nivel piezométrico de la masa de agua subterránea infrayacente (ver las medidas en la ficha correspondiente a la masa DU-400048 de este apéndice) y unos procesos de depuración de aguas.

En lo referente al estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de 5,5 km en la 435 y 2,2 km en la 436.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF de las masas de agua, lo que implica que los azudes sean permeables al paso de peces. Para ello, se han de instalar dispositivos de paso de peces. Según el inventario de azudes 3 de los azudes están fuera de servicio, por lo que puede ser más conveniente demolerlos.

Viabilidad técnica y plazo: en lo que respecta a las medidas en el marco del PNCA la viabilidad técnica y el plazo para que se lleven a cabo son elevados. Una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

Respecto a la disminución de las demandas, se han establecido unos objetivos para los años horizonte del Plan Hidrológico y habrá que comprobar si van o no haciéndose efectivos y como evoluciona el estado de las masas de agua.

La viabilidad de que se cumplan los objetivos medioambientales, fruto de la aplicación de otras medidas, es baja, técnicamente y en cuanto a plazo. Los motivos son las condiciones naturales: la baja aportación natural de esta masa de agua y su posible conexión con una masa de agua con un alto índice de explotación; la situación socioeconómica: existencia de unos vertidos urbanos asociados a los núcleos de población y los regadíos existentes son una actividad económica importante, habiendo multitud de partes interesadas y afectadas por las medidas.

La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa agua	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
435	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤77,7; Fósforo≤5,29 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
436	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤77,7; Fósforo≤5,29 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: esta masa de agua está afectada por la actividad humana, ya que su subcuenca vertiente es una zona poblada en la que se generan numerosos vertidos urbanos y, además, es una zona donde las

Código (DU-) y nombre:	**435.** Arroyo Talanda desde cabecera hasta confluencia con Arroyo de la Zanja. **436.** Arroyo Talanda desde confluencia con arroyo de la Zanja hasta confluencia con río Duero.

parcelas de regadío son frecuentes.

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Las simulaciones realizadas indican que, incluso disponiendo tratamientos con rendimientos adecuados en la eliminación de contaminantes, no se alcanzan los OMA en estas masas. En el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de estas masas de agua y reducir las demandas de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales.

Sin embargo, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados del modelo ya que tiende a sobreestimar las concentraciones de fósforo y DBO_5.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se asignan a esta masa de agua unos objetivos menos rigurosos bajo el compromiso de adoptar un seguimiento de detalle de su estado.

Ficha 24. Código (DU-) y nombre:	**438.** Río Eresma desde aguas abajo de Segovia hasta confluencia con río Moros, y río Milanillos y arroyo de Roda.

Categoría: superficial, río natural.

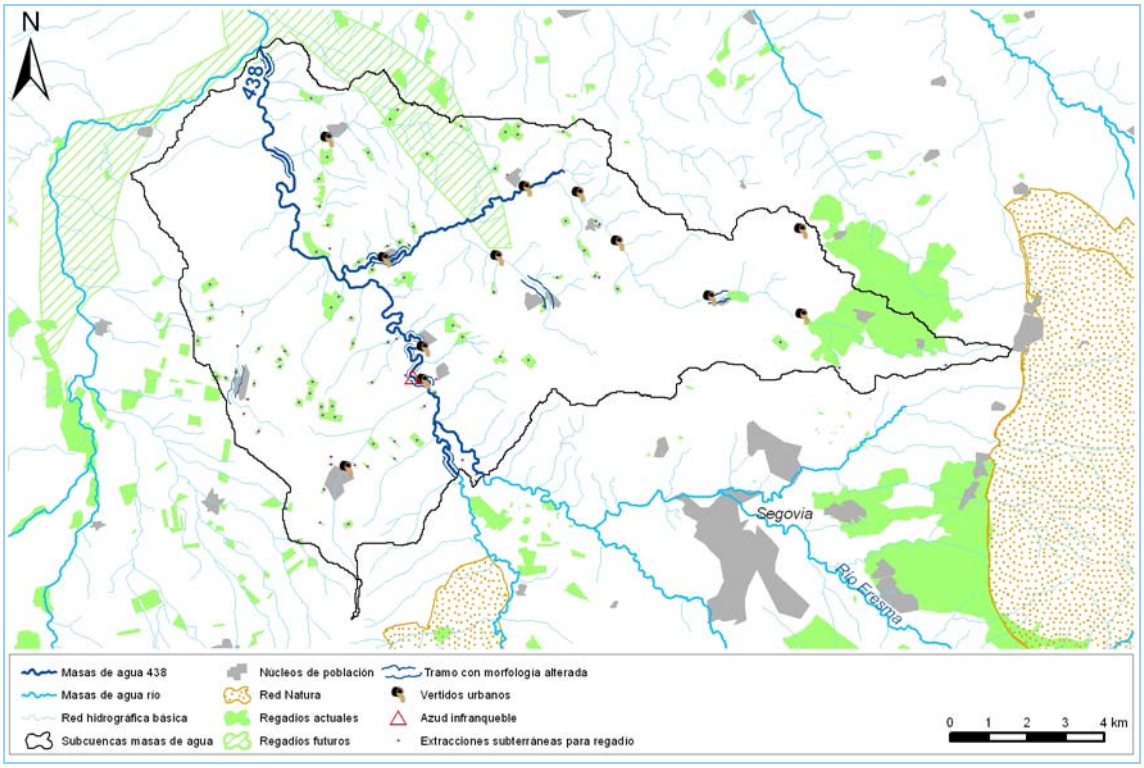
Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Eresma nace en la Sierra de Guadarrama, discurre por la provincia de Segovia en dirección sureste-noroeste, posteriormente, se adentra en la provincia de Valladolid y, tras recorrer unos 23 km, desemboca en el río Adaja por su margen derecha, unos kilómetros antes de que el Adaja desemboque a su vez en el río Duero. La masa de agua DU-438 corresponde a los 31,7 km que recorre el río Eresma desde su salida del término municipal de Segovia hasta su confluencia con el río Moros (en el municipio de Yanguas de Eresma).

Zonas protegidas: un parte de la masa de agua forma parte del tramo de protección de la vida piscícola "Río Eresma-Coca" (5600005).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-438.

Descripción: en la subcuenca vertiente a esta masa de agua hay 12 vertidos urbanos que, de acuerdo, al estado de la masa de agua y a los resultados de las modelaciones realizadas con Geoimpress provocan que en este tramo de río no halla una buena calidad del agua. El mayor de los vertidos es de la Urbanización La Atalaya y Barrio de la Estación (Hontanares de Eresma) y el resto son menores a 1.000 habitantes-equivalentes.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario del año 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Código (DU-) y nombre:	**438.** Río Eresma desde aguas abajo de Segovia hasta confluencia con río Moros, y río Milanillos y arroyo de Roda.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Deficiente (IBMWP, IPS) **HM:** Bueno **FQ:** Moderado **(amonio, fósforo).** *Sin dato de conductividad*	DBO5=6,4; P=0,34	IC=1,89; ICLAT=15,3; IAH=1,11

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El estado ecológico en 2009 es Deficiente. El estado químico es Malo, por incumplimiento de la concentración máxima admisible de mercurio en los meses de octubre, julio, mercurio y agosto.

Como puede verse en la Tabla 1, la DBO_5 en el escenario del año 2015 es elevada.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida
CARBONERO DE AHUSIN	130	2021
LOS HUERTOS	249	2021
RODA DE ERESMA	249	2021
HONTANARES DE ERESMA	300	2021
VALSECA	373	2021
BERNUY DE PORREROS	600	2021
ENCINILLAS	800	2021
ESPIRDO	828	2015
VALVERDE DEL MAJANO	850	2015

Tal y como se ha descrito en el apartado de "Descripción", las modelaciones realizadas indican que los rendimientos de depuración existentes no son suficientes para que el cauce receptor cumpla los objetivos medioambientales. Las medidas previstas en el programa de medidas para tratar adecuadamente los vertidos que afectan a esta masa son para el horizonte 2021 (Tabla 2), año en el que según los resultados de Geoimpress, gracias a estas medidas, mejoraría el estado de la masa de agua.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a 2021.

En el caso de las medidas de saneamiento, la recuperación de costes ha de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes de inversión de las medidas de depuración ya están contemplados en el programa de medidas.

Código (DU-) y nombre:	**438.** Río Eresma desde aguas abajo de Segovia hasta confluencia con río Moros, y río Milanillos y arroyo de Roda.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
438	Prórroga 2021	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: en el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de la masa de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de estas medidas, el cumplimiento de los objetivos medioambientales en 2015 se vería comprometido por un crecimiento de población en la zona.

Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración de fósforo y, sobretodo, de DBO_5 en el medio receptor y no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador de contaminación por vertidos urbanos) y, por otro lado, sus resultados también se ajustan a la previsión de crecimiento realizada. Además, ya se ha previsto una importante inversión para la mejora de los vertidos en esta masa de agua, que actualmente tiene un buen estado. Por todos estos motivos se propone comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del programa de medidas hasta el año 2015 y, en caso de que se compruebe que los niveles de calidad del agua son deficientes una vez llevadas a cabo las actuaciones programadas, se llevará a cabo la medida adicional propuesta.

Ficha 25. Código (DU-) y nombre:	**439.** Río Moros desde confluencia con río Viñegra hasta aguas arriba de Anaya, y río Zorita y arroyo de Martín Miguel.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Moros nace en la Sierra de Guadarrama y es uno de los principales afluentes del río Eresma. La masa de agua DU-439 corresponde con los 16,5 km que el río Moros recorre desde que abandona el entorno natural (designado como Lugar de Importancia Comunitaria -LIC-) de los Valles del Voltoya y Zorita hasta las inmediaciones de la población de Anaya. Además incluye un tramo de sus afluentes, el río Zorita y el Arroyo de Martín Miguel.

El mayor núcleo urbano en su cuenca vertiente en Villacastín, con unos 1.500 habitantes (censo 2005).

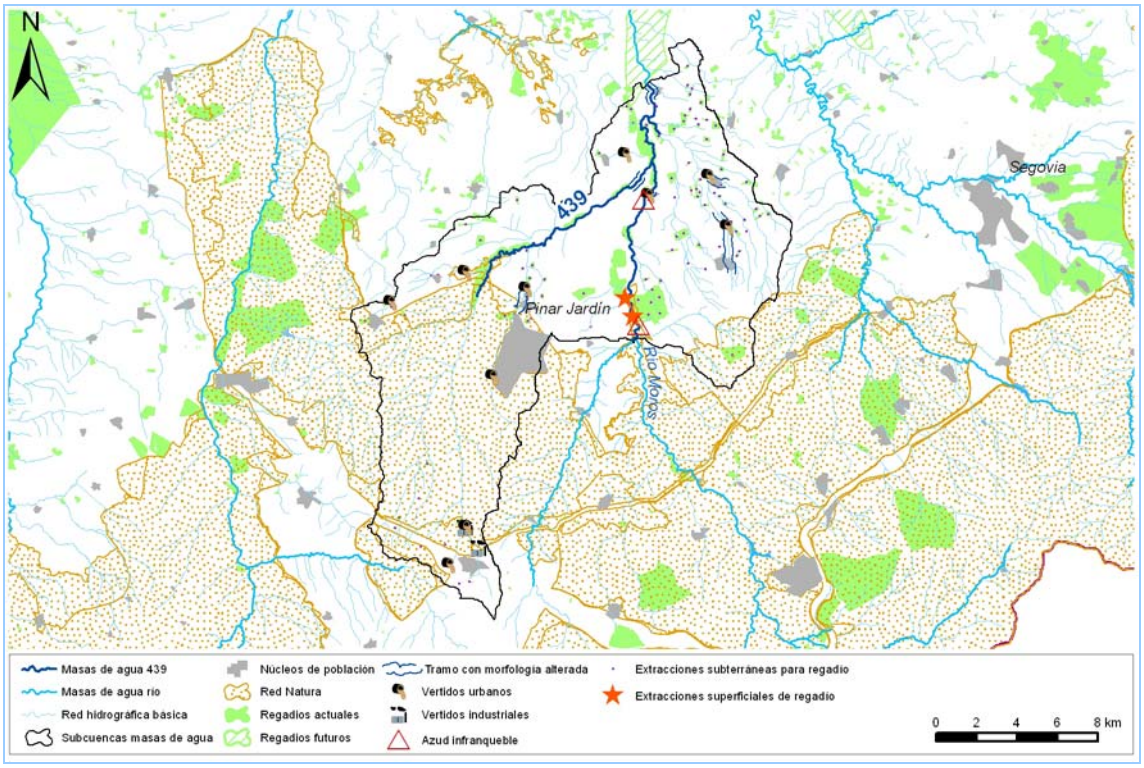
Zonas protegidas: Aproximadamente unos 3 km del río Moros y otros 3 del río Zorita están dentro del LIC "Valles del Voltoya y Zorita" (ES4160111).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-439.

Descripción: a esta masa de agua llegan 11 vertidos urbanos. Los mayores son los de Villacastín (2.660 hab-eq.) y Abades (2.500 hab-eq.) y el resto son de menos de 1.000 hab-eq. También hay dos vertidos industriales, del sector de alimentos cárnicos y ambos reciben un tratamiento de tipo secundario.

Hay una extracción de agua desde el cauce, para el riego de la UDA "RP Río Moros" (2000163) con una pequeña demanda (1,32 hm^3/año).

De acuerdo a las simulaciones de parámetros fisicoquímicos llevadas a cabo con el modelo Geoimpress y en vista del estado de la masa de agua, las cargas contaminantes que llegan de los vertidos superan la capacidad de autodepuración del río.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario de 2015. Entre paréntesis los

Ficha 25. Código (DU-) y nombre:	**439.** Río Moros desde confluencia con río Viñegra hasta aguas arriba de Anaya, y río Zorita y arroyo de Martín Miguel.

indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Deficiente (IPS) **HM: Bueno** **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5 y conductividad*	DBO5=7,2; P=0,43	IC=4,96; ICLAT=7; IAH=1,19

*En los escenarios del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El estado ecológico de esta masa de agua es Deficiente, por lo que el estado es Peor que Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, las concentraciones de fósforo y la DBO_5 en el escenario 2015 superan ligeramente el valor umbral para el buen estado.

Medidas necesarias: los núcleos de población de la Tabla 2 no cuentan en la actualidad con un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales. En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) 2007-2015 y en cumplimiento de las exigencias de la Directiva 97/271/CEE sobre tratamiento de aguas residuales urbanas, se prevén actuaciones para dotarlos de un sistema de tratamiento adecuado.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Núcleo urbano	Hab-eq.	Horizonte de la medida
BERCIAL	230	2021
JUARROS DE RÍOMOROS	125	2021
MUÑOPEDRO	1.000	2027

A pesar de estas medidas, contempladas en el programa de medidas de este PH, la concentración de fósforo y DBO_5 en los escenarios futuros siguen siendo elevadas, según indican los resultados de las modelaciones realizadas (Tabla 1 de esta ficha).

Se ha llevado a cabo una simulación con Geoimpress considerando una situación en la que el vertido de Muñopedro recibiese un tratamiento de depuración con rendimientos equivalentes a un tratamiento secundario en lugar de un primario (aún teniendo menos de 2.000 hab-eq) y el de Villacastín (el mayor de los vertidos que llega la masa de agua) un tratamiento más riguroso de eliminación de fósforo. Los resultados de las modelaciones de este escenario indican que la masa de agua alcanzaría los OMA.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En cuanto al plazo, en el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para los horizontes de los años 2021 y 2027, por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a 2021 y 2027.

La recuperación de costes habrá de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes de inversión de las medidas de depuración de aguas residuales urbanas están contemplados en el programa de medidas. El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

En cuanto a la medida adicional descrita, los costes financieros se componen, por un lado, de los costes de inversión y, por otro, de los costes de explotación y mantenimiento. En el documento "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008) se muestran los costes de inversión en euros para ampliar una EDAR y dotarla de tratamiento secundario a través de una serie de

Ficha 25. Código (DU-) y nombre:	**439.** Río Moros desde confluencia con río Viñegra hasta aguas arriba de Anaya, y río Zorita y arroyo de Martín Miguel.

fórmulas que dependen del tipo de tratamiento elegido y lo habitantes equivalentes servidos. Suponiendo que la tecnología fuesen lechos bacterianos la fórmula es $y = 24.979\ x^{0,4492}$ y dado que los habitantes equivalentes no son más de 1.000 en ambos casos, también podría ser adecuado un método extensivo (humedal), para el que la fórmula es fórmula es $y = 1.261,9\ x^{0,7669}$. En cuanto a los costes ambientales, no se considera que la medida tenga unos costes ambientales añadidos. En cuanto disponer un tratamiento más riguroso, la inversión inicial del proyecto no es mucho más elevada que para la construcción de una EDAR con tratamiento secundario, pero si son mayores los costes de explotación, especialmente para la eliminación de fósforo.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Análisis de medios alternativos:

Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: no procede, ya que la presión causante de la exención no es una actividad económica.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa de agua	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
439	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 7,2 mg/l; Fósforo≤ 0,43 mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: en el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de estas masas de agua. Las modelaciones realizadas indican que dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales. Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración fósforo y DBO_5 en el medio receptor, especialmente en condiciones de bajo caudal, y no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador en casos de contaminación por vertidos urbanos) y, por otro lado, ya se ha previsto una inversión para la mejora de los vertidos para cumplir con lo requerido por la Directiva 91/271/CEE. Por estos motivos, se proponen unos objetivos menos rigurosos, bajo el compromiso de comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del Programa de Medidas y del estado ecológico de la masa de agua y, en caso de que se compruebe que los niveles de calidad del agua son deficientes una vez llevadas a cabo las actuaciones programadas, se planteará llevar a cabo la medida adicional propuesta.

Ficha 26. Código (DU-) y nombre:	**442.** Río Eresma desde Navas del Oro hasta confluencia con río Voltoya. **446.** Río Eresma desde confluencia con río Voltoya hasta confluencia con arroyo del Cuadrón. **448.** Río Eresma desde confluencia con arroyo del Cuadrón hasta confluencia con río Adaja.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Eresma nace en la Sierra de Guadarrama, discurre por la provincia de Segovia en dirección sureste-noroeste, posteriomente, se adentra en la provincia de Valladolid y, tras recorrer unos 23 km, desemboca en el río Adaja por su margen derecha, unos kilómetros antes de que el Adaja desemboque a su vez en el río Duero. Estas masas de agua corresponden a unos 50,6 km que recorre el río Eresma desde Navas de Oro hasta confluir con el río Adaja.

Zonas protegidas: las masas de agua forman parte del LIC "Riberas del río Adaja y afluentes" (código ES4180081). En la masa de agua DU-446 se encuentra el pequeño embalse de Villeguillo-Coca, destinado al abastecimiento urbano y la masa DU-442 también tiene una zona de captación de agua para consumo. La masa de agua DU-442 está íntegramente incluida en el tramo de protección de la vida piscícola "Río Eresma del puente de Carbonero al río Voltoya y el río Moros desde el puente de Anaya".

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas tres masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser consecutivas en el mismo río.

Descripción: a los cauces de estas masas de agua llegan vertidos urbanos de pequeñas localidades, varios de los cuales actualmente no reciben tratamiento de depuración previo, y además hay otros vertidos de EDARU´s que, si bien reciben tratamiento, afectan a la calidad del agua por su mayor entidad: Coca (3.300 hab-eq.), Santiuste de San Juan Bautista (1.920 hab-eq.), Nava de la Asunción (4.400 hab-eq.) y Navas de Oro (3.000 hab-eq.).

Por otro lado, están planeadas dos nuevas extracciones de agua superficial para regadío, en concreto, para la creación de las UDA´s 2000171 "ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega" y 2000169 "ZR Eresma", en 2027. Esta nueva presión sobre el caudal de la masa de agua 442 resulta, según las modelaciones con Geoimpress, en un empeoramiento de la calidad del agua en esta masa y las que están aguas abajo y que dificulta el cumplimiento de los objetivos ambientales en el horizonte 2027.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

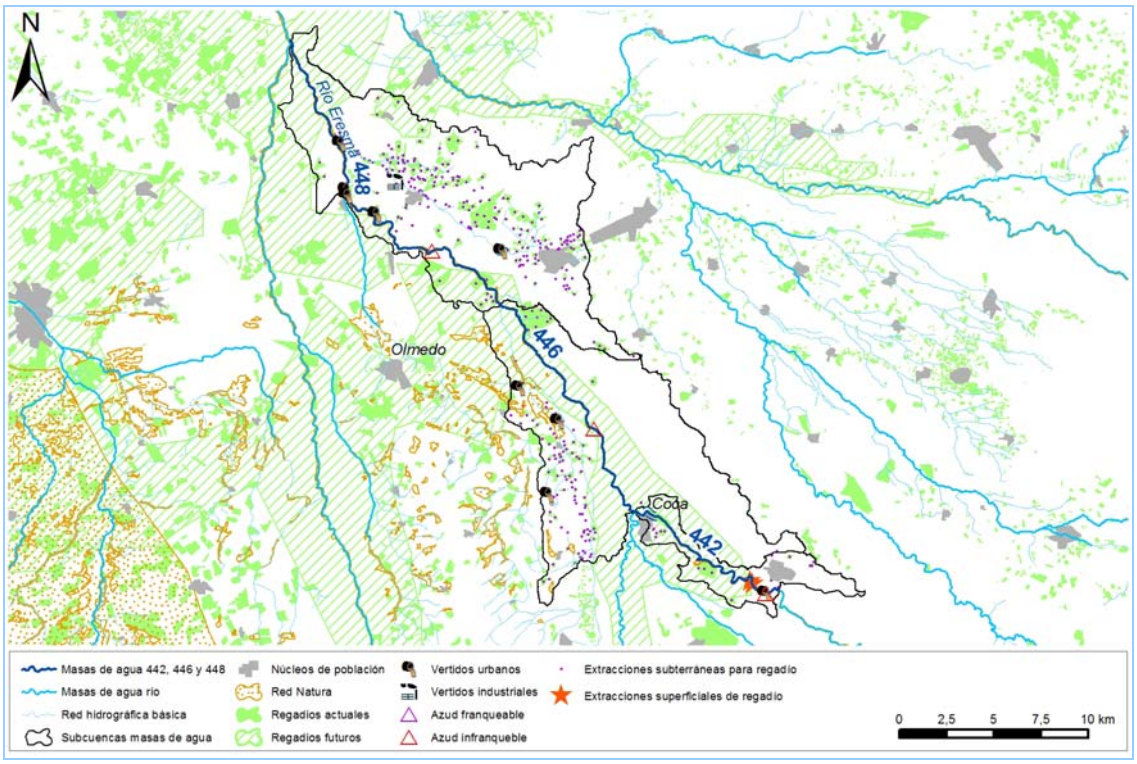
Además, deben cumplirse los requerimientos para zonas de captación de aguas para abastecimiento.

Ficha 26. Código (DU-) y nombre:

442. Río Eresma desde Navas del Oro hasta confluencia con río Voltoya.

446. Río Eresma desde confluencia con río Voltoya hasta confluencia con arroyo del Cuadrón.

448. Río Eresma desde confluencia con arroyo del Cuadrón hasta confluencia con río Adaja.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario de 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
442	**Bio: Moderado** (IPS) **HM: Bueno** **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo.*	DBO5=0; P=0,24	IC=4,27; ICLAT=0; IAH=1,12
446	**Bio: Moderado** (IPS) **HM: Moderado** (IAH, IC) **FQ: Moderado** (fósforo). *Sin dato de conductividad*	DBO5=0,2; P=0,59	IC=6,37; ICLAT=0; IAH=1,47
448	**Bio: Muy bueno.** *Sin dato de IPS.* **HM: Bueno** **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo.*	DBO5=0,2; P=0,25	IC=4,3; ICLAT=0; IAH=1,24

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El estado ecológico actual de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, en la masa 446, la concentración de fósforo y el IC están por encima del límite para el buen estado en 2015. En las masas 442 y 448 los indicadores fisicoquímicos no fallan en 2015, pero lo hacen en el horizonte 2027, según los resultados de Geoimpress.

Medidas necesarias: los núcleos de población de la Tabla 2 no cuentan en la actualidad con un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales. En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) 2007-2015 y en cumplimiento de las exigencias de la Directiva 97/271/CEE sobre tratamiento de aguas residuales urbanas, se prevén actuaciones para dotarlos de un sistema de tratamiento adecuado.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento de sus aguas residuales.

Ficha 26. Código (DU-) y nombre:	**442.** Río Eresma desde Navas del Oro hasta confluencia con río Voltoya. **446.** Río Eresma desde confluencia con río Voltoya hasta confluencia con arroyo del Cuadrón. **448.** Río Eresma desde confluencia con arroyo del Cuadrón hasta confluencia con río Adaja.

Nombre del núcleo	Hab-eq.	Horizonte	Masa de agua
CIRUELOS DE COCA	175	2021	446
VILLEGUILLO	234	2021	446
SANTIUSTE DE SAN JUAN BAUTISTA (en la masa aguas arriba)	1.920	2015	828
HORNILLOS DE ERESMA	250	2021	448

Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de estas medidas básicas, las masas de agua no cumplen con los OMA.

Por ello, se ha llevado a cabo una modelación, teniendo en cuenta unas medidas teóricas adicionales consistentes en dotar de un mejor tratamiento (tratamiento más riguroso) a las localidades de Coca, Santiuste de San Juan Bautista, Nava de la Asunción y Navas de Oro y, por otro lado, que las detracciones para las UDA ZR Riegos Meridionales Adaja-Cega (2000171) y ZR Eresma (2000169) no tienen lugar. Bajo estos supuestos, los resultados de Geoimpress indican que las masas si cumplirían los objetivos.

En cuanto al empeoramiento de la calidad del agua en horizontes futuros, a consecuencia de las nuevas extracciones de agua para riego, habría que hacer un estudio mes a mes (ya que Geoimpress trabaja con medias anuales) y teniendo en cuenta el régimen de caudales ecológicos propuesto para estas masas de agua, para aproximar el problema con mayor detalle y poder minimizar el efecto negativo de las nuevas detracciones de caudal

Viabilidad técnica y plazo: en lo que respecta a las medidas en el marco del PNCA la viabilidad técnica y el plazo para que se lleven a cabo son elevados. Una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para los horizontes 2021 y 2027, por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se considera que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas de depuración adicionales descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015). La recuperación de costes ha de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes financieros se componen, por un lado, de los costes de inversión y, por otro, de los costes de explotación y mantenimiento. Una de las opciones para adecuar una EDAR con tratamiento secundario de aireación prolongada o fangos activos convencionales es aumentar el tamaño del reactor biológico. En el documento "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008) se muestran los costes en euros de un reactor biológico ("y") en función de volumen ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 439{,}69x^{0.8713}$. Los costes de explotación y mantenimiento aumentarían en un 20% aproximadamente respecto de las instalaciones ya existentes. En cuanto a los costes ambientales, no se considera que la medida de incorporar un tratamiento avanzado a una depuradora de fangos activos ya existente tenga unos costes ambientales añadidos. El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Ficha 26. Código (DU-) y nombre:	**442.** Río Eresma desde Navas del Oro hasta confluencia con río Voltoya. **446.** Río Eresma desde confluencia con río Voltoya hasta confluencia con arroyo del Cuadrón. **448.** Río Eresma desde confluencia con arroyo del Cuadrón hasta confluencia con río Adaja.

Masa agua	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
442	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 6mg/l; Fósforo≤ 0,4mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
446	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 6mg/l; Fósforo≤ 0,59mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
448	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 6mg/l; Fósforo≤ 0,85mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: la problemática de estas masas de agua está relacionada con la calidad fisicoquímica.

En el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de esta masa de agua y para cumplir con los requerimientos de la Directiva 91/271/CEE, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de estas medidas, no se cumplirán los objetivos medioambientales en 2015.

Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress, porque tiende a sobreestimar la concentración fósforo y DBO5 en el medio receptor (especialmente en condiciones de bajo caudal) y la disminución de caudales por nuevas extracciones de agua superficial para regadío está planteada más allá de 2015.

Por estos motivos, se proponen para estas masas de agua unos objetivos menos rigurosos bajo el compromiso de adoptar un seguimiento de su estado y desarrollar estudios de mayor detalle sobre su afección por nuevas detracciones de caudal.

Ficha 27. Código (DU-) y nombre:	**447.** Arroyo Sangujero desde cabecera hasta confluencia con río Eresma.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo Sangujero es un pequeño río que se encuentra en la provincia de Valladolid y que es afluente del río Eresma, por su margen izquierda, a la altura del municipio de Hornillos de Eresma (unos 10 km antes de desembocar en el Adaja). La masa de agua DU-447 corresponde sólo a una parte del tramo medio y al tramo bajo del arroyo, concretamente, 8 km de los 21 km del arroyo.

Zonas protegidas: Parte de la masa de agua se encuentra dentro del Lugar de Importancia Comunitaria "Lagunas de Coca y Olmedo" (código ES4160062).

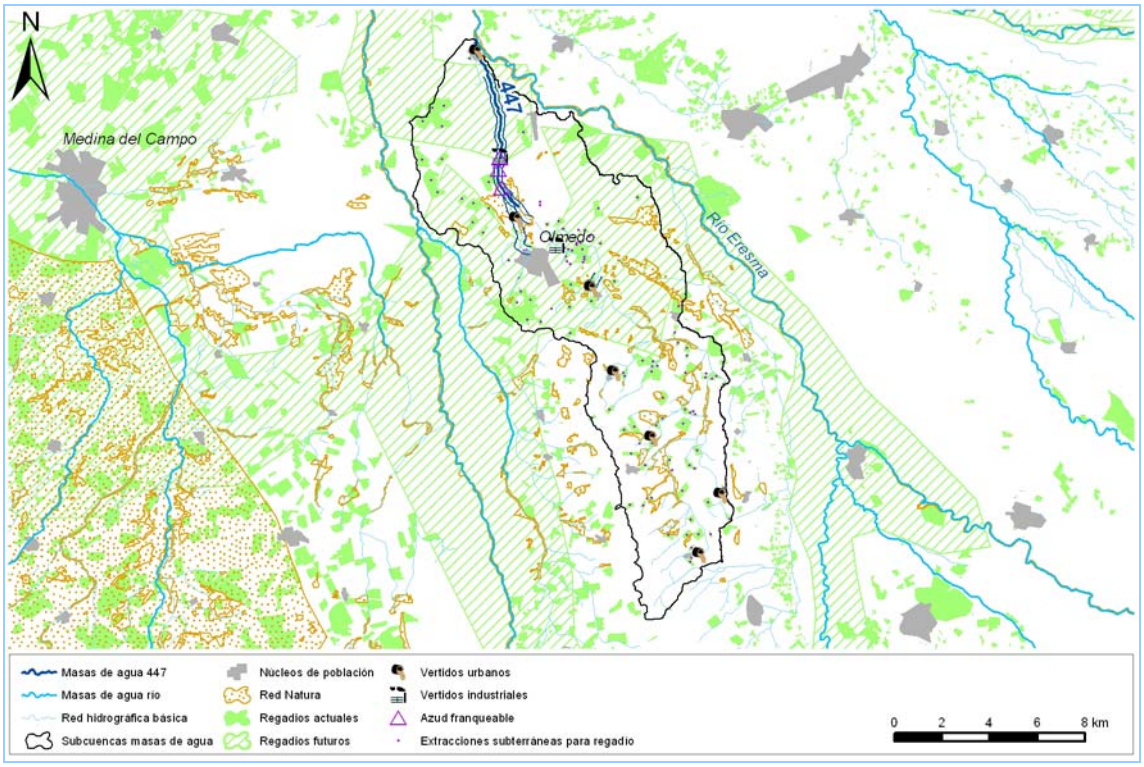
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-447.

Descripción: el arroyo Sangujero es un curso fluvial de escaso caudal natural, concretamente 0,09 m^3/s (modelo SIMPA-2).

En su subcuenca vertiente existen pequeñas parcelas de regadíos dispersas para cuyo riego se produce una detracción de aguas subterráneas desde la masa de agua infrayacente, Los Arenales (DU-400045). En el modelo Geoimpress se ha tenido en cuenta la existencia de estas extracciones de agua, que son las causantes de un alto índice de explotación de la masa de la masa de agua subterránea mencionada y de que el modelo contemple una pérdida de caudal desde el río. En la masa de agua DU-447, este hecho queda constatado de acuerdo a su valor del índice de alteración hidrológica (IAH). El IAH es la relación entre el caudal natural (calculado con el modelo SIMPA-2) y el caudal en régimen alterado (calculado con el modelo Geoimpress) y el de esta masa de agua es 11,98.

A esta masa de agua vierten sus aguas residuales cinco pequeñas poblaciones (menos de 500 hab-eq) y la población de Olmedo (4.846 hab-eq) y hay inventariados dos vertidos industriales (una del sector agroalimentario y una planta de tratamiento de purines).

El escaso caudal circulante más las aportaciones de contaminantes procedentes de los vertidos urbanos e industriales hacen que la calidad del agua en este arroyo se vea comprometida.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6

Código (DU-) y nombre:	**447.** Arroyo Sangujero desde cabecera hasta confluencia con río Eresma.

- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario de 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Estado en 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Moderado (IBMWP). *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IAH, ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, conductividad, amonio, nitrato y fósforo.*	DBO5=294,5; P=23,31	IC=0; ICLAT=76,7; IAH=11,98

*En los escenarios futuros se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El estado ecológico de esta masa de agua en 2009 es Moderado, por lo que el estado el Peor que Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, los valores del indicador ICLAT y de las concentraciones de fósforo y la DBO_5 en los escenarios futuros son elevados. Su alto valor se debe, en parte, a que Geoimpress tiende a sobreestimar este parámetro en condiciones de bajo caudal.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Núcleo urbano	**Hab-eq**	**Horizonte**
FUENTE DE SANTA CRUZ	249	2021
BERNUY DE COCA	40	2021
FUENTE-OLMEDO	134	2021

Además, está prevista una medida de ampliación y mejora de la EDAR de Olmedo (4.846 hab-eq.), con un presupuesto de 3.800.000 euros.

Se prevé que estas actuaciones mejoren el estado de la masa de agua, pero los resultados de Geoimpress indican que, aún así, las concentraciones de P y la DBO_5 seguirán siendo altas en el año 2015 (Tabla 1 de esta ficha), lo que no permitirá cumplir con los objetivos medioambientales (OMA).

Por ello, se ha considerado un escenario de modelación en el que los pequeños vertidos a esta masa reciban tratamientos de depuración de tipo secundario, en lugar de primario y el vertido de Olmedo reciba un tratamiento "más riguroso" que un secundario. Según indican los resultados de las modelaciones realizadas, con estos supuestos, la concentración de fósforo y DBO_5 seguirían siendo elevadas en los escenarios del PHD.

Se considera que las medidas para intentar alcanzar los objetivos podrían ser una combinación de las actuaciones descritas de mejora en la depuración y las que atañen a la recuperación del nivel piezométrico de las masas de agua subterráneas infrayacentes a estos ríos (ver las medidas en la ficha correspondiente a la masa DU-400045). Además, respecto al valor del IAH, habría que estudiar el caso con mayor detalle y a ser posible con mediciones reales de caudal.

Para mejorar su estado hidromorfológico, también habría que actuar sobre la morfología fluvial, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de **1,4** km.

Viabilidad técnica y plazo: en lo que respecta a las medidas en el marco del PNCA la viabilidad técnica y el plazo para que se lleven a cabo son elevados. Una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la

Código (DU-) y nombre:	**447.** Arroyo Sangujero desde cabecera hasta confluencia con río Eresma.

situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad de se cumplan los objetivos medioambientales, fruto de la aplicación de otras medidas, es baja, técnicamente y en cuanto a plazo. Los motivos son las condiciones naturales: la baja aportación natural de esta masa de agua y su posible conexión con una masa de agua con un alto índice de explotación; la situación socioeconómica: existencia de unos vertidos urbanos asociados a los núcleos de población y los regadíos existentes son una actividad económica importante, y la multitud de partes interesadas y afectadas por las medidas, entre otras razones.

La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
447	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤294,5; Fósforo≤23,31 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: esta masa de agua está afectada por la actividad humana, ya que su subcuenca vertiente es una zona poblada en la que se generan numerosos vertidos urbanos y, además, es una zona donde las parcelas de regadío son frecuentes, lo cual supone presiones por contaminación difusa y por extracción de agua.
Las simulaciones realizadas indican que, incluso disponiendo tratamientos con rendimientos adecuados en la eliminación de contaminantes, no se alcanzan los OMA en esta masa.
Sin embargo, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados del modelo ya que tiende a sobreestimar las concentraciones de fósforo y DBO_5, por lo que se asignan a esta masa de agua unos objetivos menos rigurosos bajo el compromiso de adoptar un seguimiento de detalle de su estado ecológico y del efecto de las medidas que se vayan aplicando.

Ficha 28. Código (DU-) y nombre:	**453**. Arroyo de Torcas desde cabecera hasta confluencia con río Adaja.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo de Torcas es un pequeño afluente del río Adaja, al que afluye por su margen derecha dentro del término municipal de Olmedo. La masa de agua DU-453 corresponde a unos 12,8 km de los tramos medio y bajo de dicho arroyo.

Zonas protegidas: parte de la masa de agua se encuentra dentro del Lugar de Importancia Comunitaria "Lagunas de Coca y Olmedo" (código ES4160062).

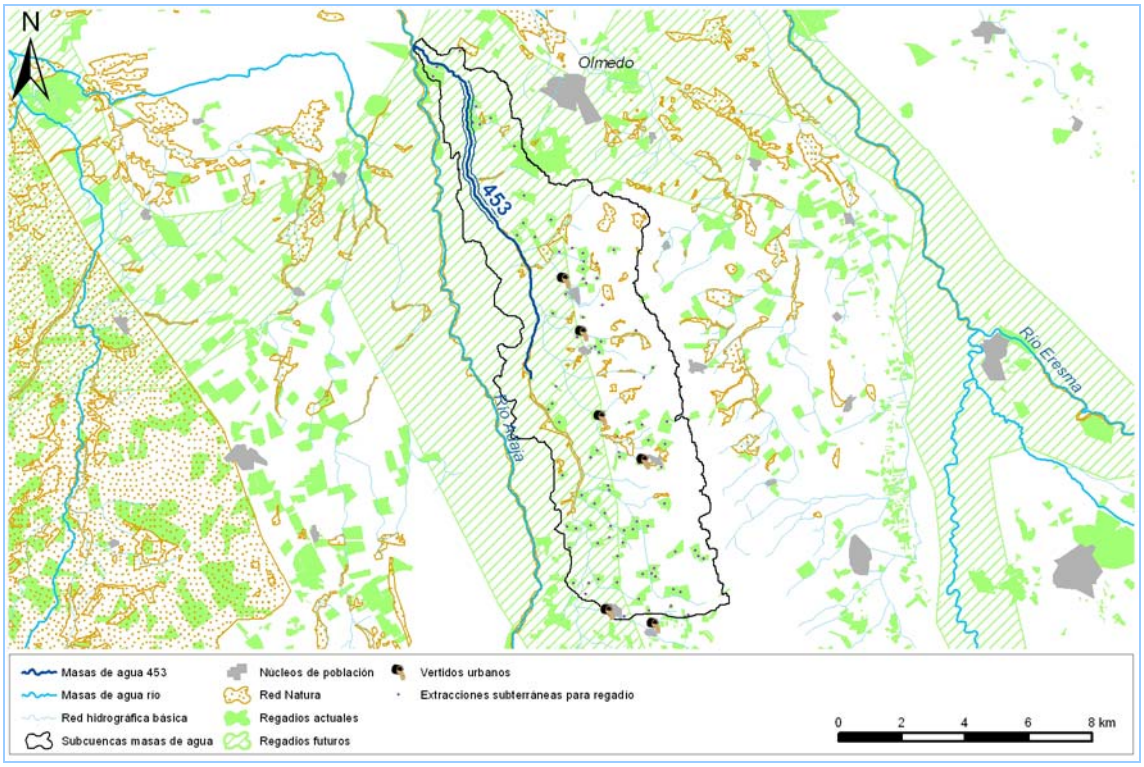
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-453.

Descripción: el arroyo es un curso fluvial de pequeña aportación natural (1,39 hm^3/año) y, por tanto, de escaso caudal natural.

En su subcuenca vertiente existen pequeñas parcelas de regadíos dispersas para cuyo riego se produce una detracción de aguas subterráneas desde la masa de agua infrayacente, Los Arenales (DU-400045). En el modelo Geoimpress se ha tenido en cuenta la existencia de estas extracciones de agua, que son las causantes de un alto índice de explotación de la masa de la masa de agua subterránea mencionada y de que el modelo contemple una pérdida de caudal desde el río. En la masa de agua este hecho queda constatado de acuerdo a su valor del índice de alteración hidrológica (IAH). El IAH es la relación entre el caudal natural (calculado con el modelo SIMPA-2) y el caudal en régimen alterado (calculado con el modelo Geoimpress) y el de esta masa de agua es 50,9.

A esta masa de agua vierten sus aguas residuales nueve pequeñas poblaciones (menos de 1.000 hab-eq).

El escaso caudal circulante más las aportaciones de contaminantes procedentes de los vertidos urbanos hacen que la calidad del agua en este arroyo se vea comprometida.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**453**. Arroyo de Torcas desde cabecera hasta confluencia con río Adaja.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario de 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Estado en 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Deficiente (IPS) **HM:** **Moderado** (IAH) **FQ:** **Moderado** (fósforo). *Sin dato de los indicadores DBO_5 y conductividad*	DBO5=97; P=11,4	IC=0; ICLAT=37,8; IAH=50,96

*En los escenarios futuros se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El estado ecológico de esta masa de agua en 2009 es Moderado, por lo que el estado el Peor que Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, las concentraciones de fósforo y la DBO_5 en los escenarios futuros son elevadas. Su alto valor se debe, en parte, a que Geoimpress tiende a sobreestimar este parámetro en condiciones de bajo caudal.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Núcleo urbano	Hab-eq	Horizonte
ALMENARA DE ADAJA	66	2021
TOLOCIRIO	100	2021
BOCIGAS	178	2021
SAN CRISTOBAL DE LA VEGA	249	2021
MONTEJO DE AREVALO	500	2021
CODORNIZ	700	2021

Se prevé que estas actuaciones mejoren el estado de la masa de agua, pero los resultados de Geoimpress indican que, aún así, las concentraciones de P y la DBO_5 seguirán siendo altas en el año 2015 (Tabla 1 de esta ficha), lo que no permitirá cumplir con los objetivos medioambientales (OMA).

Por ello, se ha considerado un escenario de modelación en el que los pequeños vertidos a esta masa reciban tratamientos de depuración de tipo secundario, en lugar de primario y el vertido de Olmedo reciba un tratamiento "más riguroso" que un secundario. Según indican los resultados de las modelaciones realizadas, con estos supuestos, la concentración de fósforo y DBO_5 seguirían siendo elevadas en los escenarios del PHD.

Se considera que las medidas para intentar alcanzar los objetivos podrían ser una combinación de las actuaciones descritas de mejora en la depuración y las que atañen a la recuperación del nivel piezométrico de las masas de agua subterráneas infrayacentes a estos ríos (ver las medidas en la ficha correspondiente a la masa DU-400045). Además, respecto al valor del IAH, habría que estudiar el caso con mayor detalle y a ser posible con mediciones reales de caudal.

Viabilidad técnica y plazo: en lo que respecta a las medidas en el marco del PNCA la viabilidad técnica y el plazo para que se lleven a cabo son elevados. Una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad de se cumplan los objetivos medioambientales, fruto de la aplicación de otras medidas, es baja, técnicamente y en cuanto a plazo. Los motivos son las condiciones naturales: la baja aportación natural de esta masa de agua y su posible conexión con una masa de agua con un alto índice de explotación; la situación socioeconómica: existencia de unos vertidos urbanos asociados a los núcleos de población y los regadíos existentes son una actividad económica importante, y la multitud de partes interesadas y afectadas por las medidas, entre otras razones.

Código (DU-) y nombre:	**453**. Arroyo de Torcas desde cabecera hasta confluencia con río Adaja.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
453	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤97; Fósforo≤11,4 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: esta masa de agua está afectada por la actividad humana, ya que su subcuenca vertiente es una zona poblada en la que se generan numerosos vertidos urbanos y, además, es una zona donde las parcelas de regadío son frecuentes, lo cual supone presiones por contaminación difusa y por extracción de agua.
Las simulaciones realizadas indican que, incluso disponiendo tratamientos con rendimientos adecuados en la eliminación de contaminantes, no se alcanzan los OMA en esta masa.
Sin embargo, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados del modelo ya que tiende a sobreestimar las concentraciones de fósforo y DBO_5, por lo que se asignan a esta masa de agua unos objetivos menos rigurosos bajo el compromiso de adoptar un seguimiento de detalle de su estado y del efecto de las medidas que se vayan aplicando.

Ficha 29. Código (DU-) y nombre:	**454.** Río Adaja desde confluencia con río Arevalillo a la salida de Arévalo hasta confluencia con río Eresma. **421.** Río Adaja desde confluencia con río Eresma hasta Valdestillas. **422.** Río Adaja desde Valdestillas hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo:

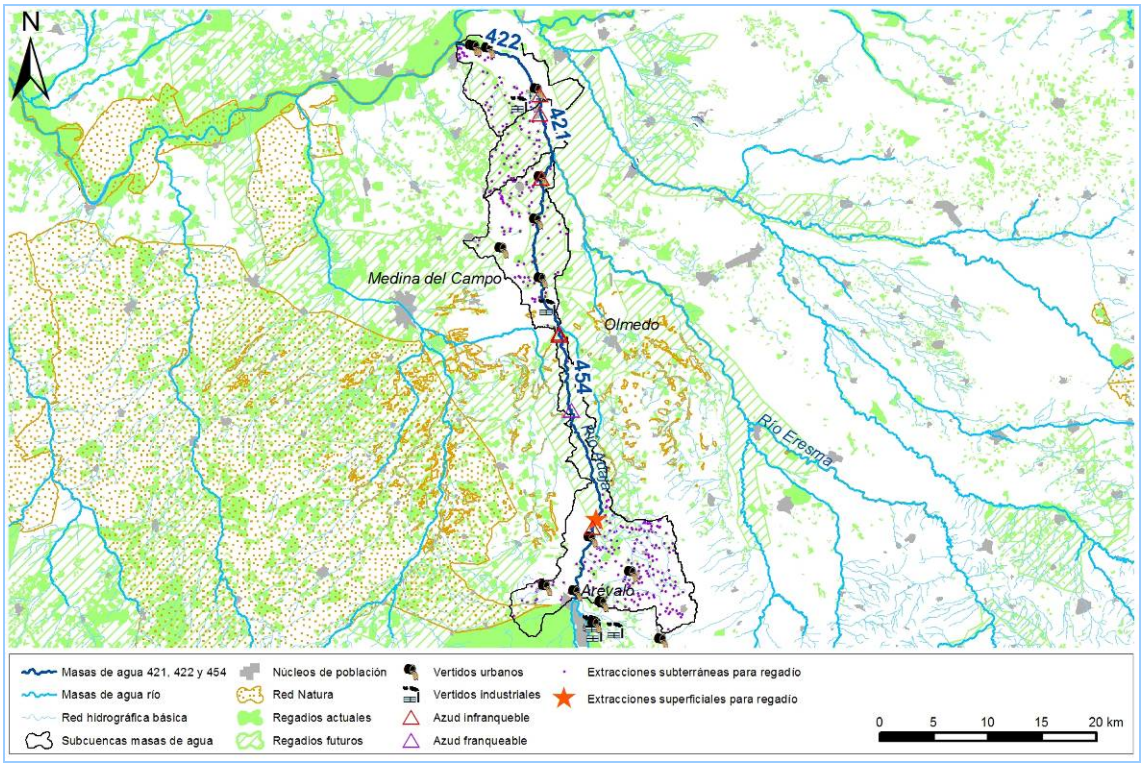
454: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

421 y 422: ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (código 15).

Localización: la masa de agua 454 corresponde con los 48,7 km que recorre el río Adaja desde su salida de la ciudad de Arévalo hasta su confluencia con el río Eresma, en el término municipal de Matapozuelos (provincia de Valladolid), y las masas 421 y 422 corresponden al río Adaja desde este punto hasta su confluencia con el río Duero (unos 16 km).

Zonas protegidas: están íntegramente dentro del LIC "Riberas del río Adaja y afluentes" (ES4180081). Además, las 422 y 454 están protegidas por captación de agua para abastecimiento.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas tres masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser consecutivas en el mismo río.



Descripción: en la masa de agua 454 se dan unas circunstancias de empeoramiento de la calidad del agua que se extienden aguas abajo, afectando a las masas de agua 421 y 422.

Por un lado, el índice de alteración hidrológica (IAH) de esta masa de agua constata una cierta detracción de caudal. El IAH es la relación entre el caudal natural (calculado con el modelo SIMPA-2) y el caudal circulante (calculado con el modelo Geoimpress) y su valor en esta masa es de 2,09.

La principal detracción de caudal causante de esta situación es la destinada a los regadíos y, después, al abastecimiento (se extrae para el abastecimiento de la Mancomunidad de Tierras del Adaja). En cuanto al regadío, hay extracciones de agua subterránea desde las masas de agua infrayacentes, que contribuyen a un descenso del nivel piezométrico en las masas de agua subterránea de Los Arenales (DU-400045) y Medina del Campo (DU-400047), y que el modelo Geoimpress contempla como una pérdida de caudal desde el río. Además, está prevista una extracción de agua superficial desde esta masa de agua para la nueva zona regable ZR Eresma (código 2000169), primero en 2021 y, posteriormente, una ampliación en

Ficha 29. Código (DU-) y nombre:	**454.** Río Adaja desde confluencia con río Arevalillo a la salida de Arévalo hasta confluencia con río Eresma. **421.** Río Adaja desde confluencia con río Eresma hasta Valdestillas. **422.** Río Adaja desde Valdestillas hasta confluencia con río Duero.

2027.

Por otro lado, en la subcuenca vertiente a esta masa de agua se contabilizan 11 vertidos de tipo urbano de los que el mayor es el de Matapozuelos (1.890 hab-eq.) y el resto son menores a 1.000 hab-eq. También tiene lugar justo aguas arriba de la masa de agua el vertido urbano de la población de Arévalo (10.843 hab-eq.) que incide en el tramo de río inmediatamente aguas abajo. Además, hay inventariados 5 vertidos de tipo industrial, de los que el de mayor entidad es el de la Azucarera de Olmedo.

Todas estas circunstancias hacen que la calidad del agua y el ecosistema se vea comprometida.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

Tipo 4:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Tipo 15:

- Bio: IPS≥11,3; IBMWP≥55,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 (entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado) y el estado en el escenario de 2015.

Masa agua (DU-)	Estado en 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
454	**Bio: Moderado** (IPS) **HM: Moderado** (IAH) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de los indicadores conductividad*	DBO5=3,4; P=0,71	IC=5,34; ICLAT=0; IAH=2,33
421	Bio: **Moderado** (IPS) HM: **Moderado** (IC) FQ: **Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=0,4; P=0,36	IC=17,49; ICLAT=0; IAH=1,47
422	**Bio: Moderado** (IPS) **HM: Bueno** **FQ: Moderado** (fósforo). *Sin dato de conductividad.*	DBO5=0,5; P=0,35	IC=4,57; ICLAT=0; IAH=1,47

*En los escenarios del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El estado ecológico de estas masas de agua es Moderado en los tres casos y el estado químico es Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, la concentración de fósforo en el escenario de 2015 supera el valor límite para el buen estado en la masa 454, aunque no hay fallo de los indicadores fisicoquímicos en las masas 421 y 422. Es en el horizonte 2027 cuando los resultados del modelo indican un fallo en estas masas de agua.

Medidas necesarias: En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Núcleo urbano	Hab-eq	Horizonte	Masa de agua
VILLALBA DE ADAJA	90	2021	454
TORNADIZOS DE AREVALO	165	2021	454
MONTUENGA	187	2021	454
DONHIERRO	200	2021	454

Ficha 29. Código (DU-) y nombre:	**454.** Río Adaja desde confluencia con río Arevalillo a la salida de Arévalo hasta confluencia con río Eresma. **421.** Río Adaja desde confluencia con río Eresma hasta Valdestillas. **422.** Río Adaja desde Valdestillas hasta confluencia con río Duero.

RAPARIEGOS	455	2021	454
MATAPOZUELOS	1.890	2015	454
VILLANUEVA DE DUERO	100	2021	422
VALDESTILLAS	2.300	2015	422

A pesar de estas medidas, contempladas en el Programa de Medidas de este PH, la concentración de fósforo en el escenario de 2027 sigue siendo elevada, según indican los resultados de las modelaciones realizadas (Tabla 1 de esta ficha).

En cuanto al empeoramiento de la calidad del agua en horizontes futuros a consecuencia de las nuevas extracciones de agua para riego, se ha llevado a cabo una simulación con Geoimpress considerando una situación hipotética, tras la aplicación de las medidas de depuración anteriormente descritas, en la que no se llevase a cabo la extracción de agua para la nueva zona regable ZR Eresma en 2021 ni en 2027. Los resultados indican que así las masas de agua alcanzarían los OMA en 2027. Habría que hacer un estudio de paso mensual (ya que Geoimpress trabaja con medias anuales) y teniendo en cuenta los caudales ecológicos propuestos para estas masas de agua, para aproximar el problema con mayor detalle y poder minimizar el efecto negativo de las nuevas detracciones de caudal.

En la masa 421 hay 1 azud, causante del valor del Índice de Compartimentación. Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar el azud al paso de ictiofauna, dotándole de escala para peces.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En cuanto a su plazo, en el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse a los horizonte de 2021 y 2027, por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En conjunto, la viabilidad de que estas masas cumplan los objetivos medioambientales es baja. Los motivos son las condiciones naturales: posible conexión con un acuífero con un nivel piezométrico en descenso; la situación socioeconómica: la zona está bastante poblada, con los vertidos urbanos que eso conlleva, y los regadíos existentes son una actividad económica importante, además de la multitud de partes interesadas y afectadas por las medidas, entre otras razones.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
454	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤ 6; Fósforo≤ 0,71 (simulación Geoimpress año 2015)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
421	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤ 6; Fósforo≤ 1,01 (simulación Geoimpress año 2027)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
422	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤ 6; Fósforo≤ 0,98 (simulación Geoimpress año 2027)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: en el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA 2007-2015 para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de esta masa de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales, puesto que su efecto positivo sobre la calidad del agua se vería contrarrestado por un menor caudal circulante a consecuencia de las extracciones de agua para riego, planteadas para horizontes futuros.
Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress porque tiende a sobreestimar la concentración fósforo y DBO_5 en el medio receptor; se ha realizado la simulación con un caudal bajo (por el efecto de las extracciones de aguas subterráneas) y no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador de la contaminación por vertidos urbanos. Por

Ficha 29. Código (DU-) y nombre:	**454.** Río Adaja desde confluencia con río Arevalillo a la salida de Arévalo hasta confluencia con río Eresma. **421.** Río Adaja desde confluencia con río Eresma hasta Valdestillas. **422.** Río Adaja desde Valdestillas hasta confluencia con río Duero.
último, la situación en que se encuentra esta masa de agua depende a su vez de la evolución del nivel piezométrico de las masas de agua DU-400045 y DU-400047. Por estos motivos, se proponen para estas masas de agua unos objetivos menos rigurosos bajo el compromiso de adoptar un seguimiento de detalle de su estado y del efecto de las medidas que se vayan aplicando.	

Ficha 30.Cód. (DU-)y nombre	**459.** Río Mazores desde cabecera hasta confluencia con río Poveda. **460.** Río Mazores desde confluencia con río Poveda hasta confluencia con río Guareña y río Poveda. **461.** Río Guareña desde cabecera en Espino de Orbada hasta confluencia con el río Mazores. **462.** Río Guareña desde la confluencia con el río Mazores hasta límite de la ZEPA "Llanuras del Guareña" y arroyo del Caño del Molino y arroyo de la Manga. **463.** Río Guareña desde límite de la ZEPA "Llanuras del Guareña" hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: las cinco masas de agua agrupadas en esta ficha corresponden al río Guareña y uno de sus afluentes. El Guareña nace en el noroeste salmantino, cruza a la provincia de Zamora y discurre por ella en sentido sur-norte hasta desembocar en el río Duero, por su margen izquierda, unos 3 km aguas arriba de que éste pase por la población de Toro. Los principales núcleos urbanos de este área son Peñaranda de Bracamonte, Cantalpino, Fuentesaúco, Fuentelapeña, La Bóveda de Toro y Villabuena del Puente.

Zonas protegidas: Parte de estas masas de agua discurren por las zonas de especial protección de aves (ZEPA) "Llanuras del Guareña" (código ES0000208) y "Tierra de Campiñas" (código ES0000204).

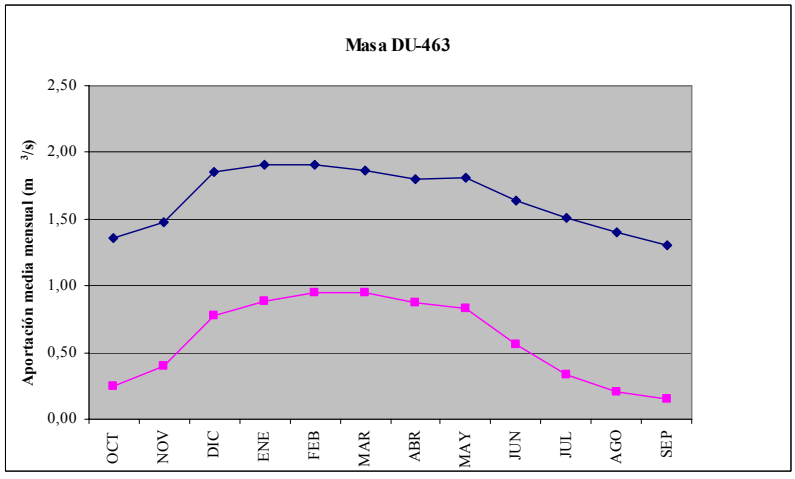
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas cinco masas de agua por pertenecer a un mismo río o ser sus afluentes, y presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales.

Descripción: el cálculo del índice de alteración hidrológica (IAH) de estas masas de agua, como la relación entre el caudal natural (calculado con el modelo SIMPA-2) y el caudal circulante (calculado con el modelo Geoimpress) indica una elevada detracción de caudal, que sumada a los aportes de contaminantes procedentes de los vertidos a esta masa de agua (urbanos, fundamentalmente) hacen que no se alcancen los objetivos medioambientales. La siguiente tabla muestra los valores del IAH, que son mayores al límite establecido para el buen estado hidromorfológico (IAH= 1,5).

Masa (DU-)	IAH
459	18,08
460	52,70
461	54,96
462	36,41
463	31,86

Este mismo hecho puede apreciarse en el gráfico siguiente, donde se muestra que la aportación media mensual en régimen alterado (rosa) en la masa de agua DU-463 es menor que la aportación media mensual natural (azul).

Gráfico 1. Aportación media mensual en régimen natural y en régimen alterado.

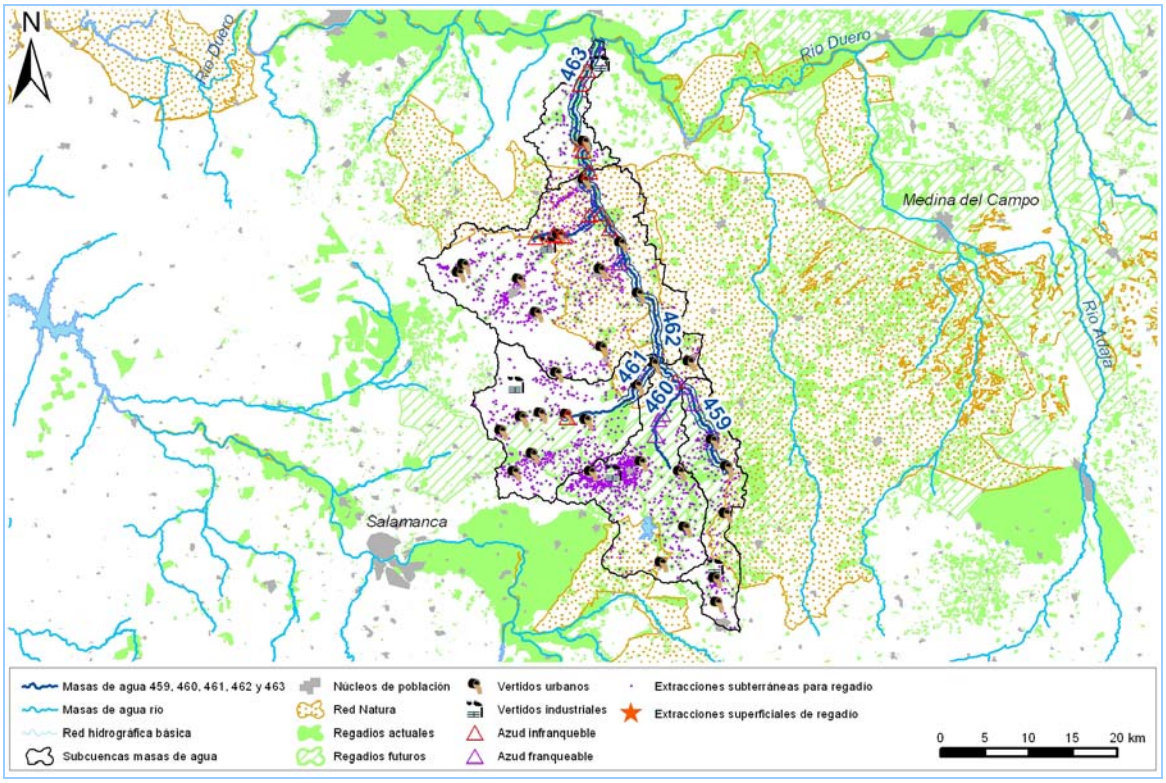


La principal detracción de caudal causante de esta situación no es directa desde los cauces, sino de la masa de agua subterránea infrayacente, que es Tierra del Vino (DU-400048), conectada hidráulicamente con el río. Para más información acerca de la situación de la masa de agua Tierra del Vino, ver su ficha en este apéndice.

Por otro lado, de acuerdo a los datos existentes, una buena parte de la longitud de las masas de agua 459, 462 y 463 tienen su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera.

Código (DU-) y nombre:	**459.** Río Mazores desde cabecera hasta confluencia con río Poveda. **460.** Río Mazores desde confluencia con río Poveda hasta confluencia con río Guareña y río Poveda. **461.** Río Guareña desde cabecera en Espino de Orbada hasta confluencia con el río Mazores. **462.** Río Guareña desde la confluencia con el río Mazores hasta límite de la ZEPA "Llanuras del Guareña" y arroyo del Caño del Molino y arroyo de la Manga. **463.** Río Guareña desde límite de la ZEPA "Llanuras del Guareña" hasta confluencia con río Duero.

Además, en estas masas de agua, y en la masa 460, el número y características de los azudes presentes en su cauce hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC). El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El IF de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
459	Bio y FQ: No se puede valorar por cauce seco HM: **Moderado** (IAH, IC, ICLAT)	DBO5=156; P=8,05	IC<6; ICLAT=99,43; IAH=17,58
460	Bio: **Deficiente** (IPS) HM: **Moderado** (IAH, IC) FQ: Muy bueno. *Sin dato de conductividad*	DBO5=58,9; P=2,87	IC<6; ICLAT=18,71; IAH=19,67
461	Bio: **Moderado** (IBMWP) HM: **Moderado** (IAH) FQ: **Muy bueno.** *Sin dato de conductividad y DBO_5.*	DBO5=171,6; P=7,15	IC=3,20; ICLAT=50,94; IAH=53,07
462	Bio: **Moderado** (IPS) HM: **Moderado** (IAH, IC, ICLAT) FQ: **Moderado** (fósforo). *Sin dato de conductividad y DBO_5*	DBO5=27; P=1,59	IC=13,89; ICLAT=82,17; IAH=8,02

Código (DU-) y nombre:	**459.** Río Mazores desde cabecera hasta confluencia con río Poveda. **460.** Río Mazores desde confluencia con río Poveda hasta confluencia con río Guareña y río Poveda. **461.** Río Guareña desde cabecera en Espino de Orbada hasta confluencia con el río Mazores. **462.** Río Guareña desde la confluencia con el río Mazores hasta límite de la ZEPA "Llanuras del Guareña" y arroyo del Caño del Molino y arroyo de la Manga. **463.** Río Guareña desde límite de la ZEPA "Llanuras del Guareña" hasta confluencia con río Duero.

Masa agua (DU-)	Estado actual	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
463	Bio: **Moderado** (IPS) HM: **Moderado** (IAH, IC, ICLAT) FQ: **Moderado** (fósforo). *Sin dato de conductividad*	DBO5=11,3; P=0,72	IC=12,75; ICLAT=99,76; IAH=3,55

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo y la DBO_5.

Como puede verse en la Tabla 1, el estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno. El estado químico es Bueno en todas ellas. La concentración de fósforo y la DBO_5 en el escenarios de 2015 está por encima del límite para el buen estado y también los están varios indicadores hidromorfológicos.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) 2007-2015 están previstas las actuaciones incluidas en la Tabla 2, para cumplir con los requerimientos de la Directiva 91/271/CEE, relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas.

Tabla 2. Núcleos urbanos con medidas de depuración previstas en el marco del PNCA 2007-2015.

Núcleo urbano	Hab-eq	Horizonte	Masa de agua
ZORITA DE LA FRONTERA	260	2021	459
ALDEASECA DE LA FRONTERA	425	2021	459
VILLAFLORES	650	2021	459
PALACIOSRUBIOS	694	2021	459
PEÑARANDA DE BRACAMONTE	10.000	2015	459
VILLAR DE GALLIMAZO	250	2021	460
EL CAMPO DE PEÑARANDA	360	2021	460
POVEDA DE LAS CINTAS	500	2021	460
TARAZONA DE GUAREÑA	550	2021	460
ARABAYONA	640	2021	460
CANTALPINO	1.560	Finalizada	460
OLMO DE LA GUAREÑA	200	2021	461
EL PEDROSO DE LA ARMUÑA	400	2021	461
ESPINO DE LA ORBADA	600	2021	461
CASTRILLO DE LA GUAREÑA	300	2015	462
GUARRATE	419	2021	462
VILLAESCUSA	430	2021	462
VADILLO DE LA GUAREÑA	500	2021	462
PARADA DE RUBIALES	640	2021	462
CAÑIZAL	800	2015	462
VILLAMOR DE LOS ESCUDEROS	1.060	2021	462
FUENTELAPEÑA	1.218	2015	462
LA BOVEDA DE TORO	1.600	2015	462
VILLABUENA DEL PUENTE	1.598	2015	463

Se prevé que estas medidas mejoren el estado del río, pero los resultados de Geoimpress indican que, a pesar de disminuir el exceso P y DBO_5, las concentraciones seguirán siendo altas (Tabla 1 de esta ficha). El motivo del "fallo", entonces, no es sólo la recepción de contaminación por parte del río, sino que también influye el escaso caudal circulante, fruto de las extracciones de agua subterránea para riego.

Por ello, se considera que las medidas para intentar alcanzar los objetivos podrían ser una combinación de la recuperación del nivel piezométrico de la masa de agua subterránea infrayacente conectada hidráulicamente con estos ríos, (ver las medidas en la ficha correspondiente a la masa Tierra del Vino, DU-400038, de este apéndice) y unos procesos de depuración de aguas residuales de elevados rendimientos de eliminación de contaminantes.

Código (DU-) y nombre:	**459.** Río Mazores desde cabecera hasta confluencia con río Poveda. **460.** Río Mazores desde confluencia con río Poveda hasta confluencia con río Guareña y río Poveda. **461.** Río Guareña desde cabecera en Espino de Orbada hasta confluencia con el río Mazores. **462.** Río Guareña desde la confluencia con el río Mazores hasta límite de la ZEPA "Llanuras del Guareña" y arroyo del Caño del Molino y arroyo de la Manga. **463.** Río Guareña desde límite de la ZEPA "Llanuras del Guareña" hasta confluencia con río Duero.

Para mejorar el estado hidromorfológico de las masas de agua, sería necesario reducir el ΣIF. En las masas de agua 462 y 463 el ΣIF debe reducirse en 310 y 120 puntos, repectivamente, lo que implica actuar sobre varios de los azudes de estas masas de agua para favorecer la permeabilidad, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna.

En las masas de agua 459 y 460 la medida del POM "Eliminación de varios azudes en los ríos Póveda y Mazores en Cantalpino, Poveda de las Cintas y Vilaflores" (ID: 6403047), del Programa de Mantenimiento y Conservación de Cauces se llevó a cabo en el año 2010 para retirar 3 azudes en esta masa, lo cual contribuyó a mejorar su valor de IC para el horizonte 2015, aunque no lo suficiente para el buen estado hidromorfológico.

Igualmente, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas afectadas por canalizaciones, rectificación del cauce, protecciones de márgenes, etc., dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de 5,6 km en la masa 459, 8,8 km en la masa 462 y 7,3 km en la masa 463.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad de que estas masas cumplan los objetivos medioambientales en el 2015 fruto de la aplicación de medidas para la recuperación del caudal natural del río es baja, técnicamente y en cuanto a plazo. Los motivos son las condiciones naturales (inercia del nivel de los acuíferos y su lento proceso de recuperación), y las consecuencias socioeconómicas, por la importancia económica asociada a los regadíos, y la multitud de partes interesadas y afectadas por las medidas, entre otras razones.

La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial de la masa de agua es suficiente para poder implantar las medidas. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a 2021.

La recuperación de costes de estas medidas ha de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

En la ficha de la masa de agua Tierra del Vino, en este apéndice, se incluye una breve justificación de costes desproporcionados en relación a la eliminación de la actividad agraria.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes de inversión de las medidas de depuración ya están contemplados en el programa de medidas.

El coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la

Código (DU-) y nombre:	**459.** Río Mazores desde cabecera hasta confluencia con río Poveda. **460.** Río Mazores desde confluencia con río Poveda hasta confluencia con río Guareña y río Poveda. **461.** Río Guareña desde cabecera en Espino de Orbada hasta confluencia con el río Mazores. **462.** Río Guareña desde la confluencia con el río Mazores hasta límite de la ZEPA "Llanuras del Guareña" y arroyo del Caño del Molino y arroyo de la Manga. **463.** Río Guareña desde límite de la ZEPA "Llanuras del Guareña" hasta confluencia con río Duero.

necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km. El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

En cuanto a los costes ambientales, se considera que ni las medidas de mejora del saneamiento urbano, ni las medidas de restauración ambiental tienen unos costes ambientales añadidos.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos

Análisis de medios alternativos:

En la ficha de la masa de agua Tierra del Vino, en este apéndice, se incluye una descripción de medios alternativos en relación a la actividad agraria. En general, se concluye que al tratarse de una zona rural y eminentemente agraria, no hay actividades alternativas a desarrollar al corto-medio plazo que contribuyan a la economía de la región como lo hace la agricultura.

Objetivos e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
459	Objetivos menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤156; Fósforo≤8,05 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
460	Objetivos menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤58,9; Fósforo≤2,87 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
461	Objetivos menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤171,6; Fósforo≤7,15 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
462	Objetivos menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤27; Fósforo≤1,59 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
463	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: estas masas de agua están muy afectadas por la actividad humana. Las simulaciones indican que incluso disponiendo de tratamientos con rendimientos adecuados de eliminación de contaminantes, no se alcanzan los OMA en estas masas. Parece, por ello, que la única alternativa es disminuir la extracción de agua para "recuperar" el caudal del río, es decir, la solución no habría de ser la de mantener los caudales de extracción actuales y aplicar el principio de recuperación de costes para que los usuarios de ese agua extraída paguen parte de los costes de una mejor depuración de aguas residuales, sino de extraer menos cantidad de agua.

El cambio institucional y legal, los intereses socioeconómicos derivados de la agricultura, el establecimiento de sistemas agrícolas alternativos, la constitución de Comunidades de usuarios de aguas subterráneas, etc. son medidas que lleva tiempo establecer y que, una vez puestas en marcha, tardaría un tiempo en que sus efectos se dejen notar en la mejora de la calidad de las aguas. En resumen, las condiciones naturales y socioeconómicas hacen inviable la consecución de los objetivos señalados y, por ello, se establecen objetivos menos rigurosos.

Ficha 31. Código (DU-) y nombre:	**469.** Río Zapardiel desde cabecera hasta inicio ZEPA "Tierra de Campiñas".

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: la masa de agua corresponde a unos 9 kilómetros del curso alto del río Zapardiel, a lo largo de los cuales discurre por los municipios de Crespos, Rivilla de Barajas y Fontiveros, provincia de Ávila.

Zonas protegidas: la masa de agua no se encuentra en ninguna zona protegida.

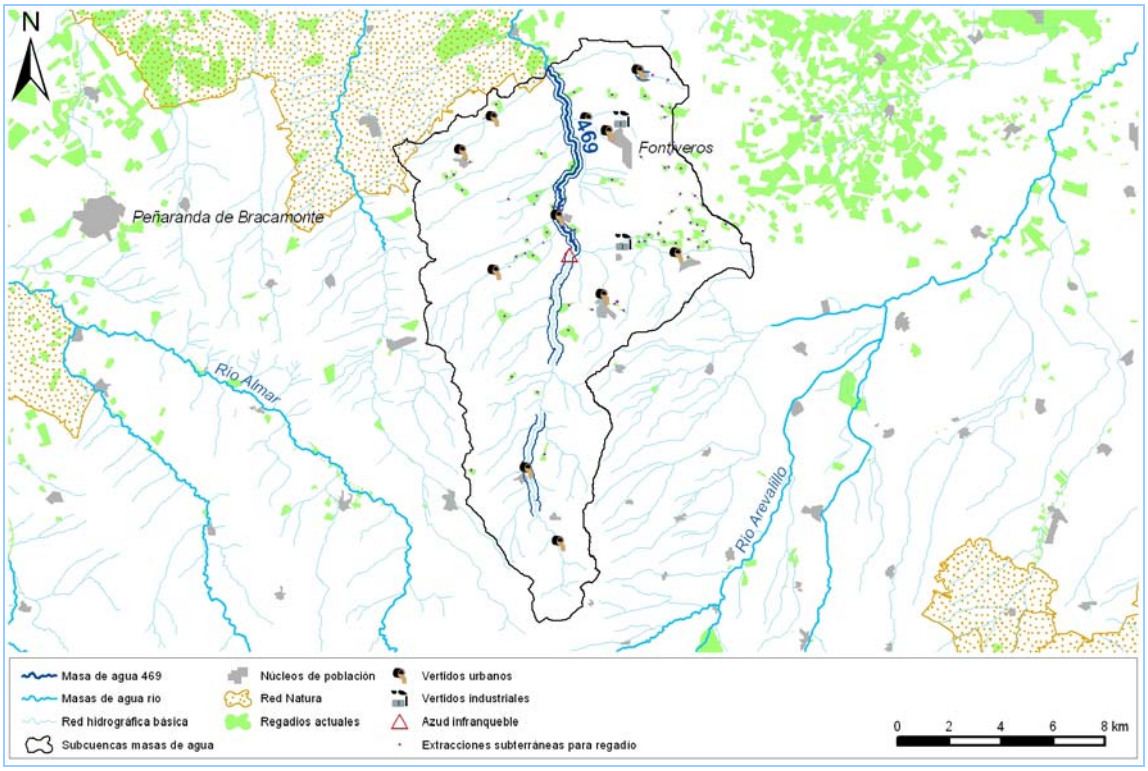
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-469.

Descripción: esta masa de agua es una masa de cabecera con una aportación natural pequeña (4,4 hm^3/año) y, por tanto, de escaso caudal natural, que además se ve disminuido por varias extracciones de agua que se llevan a cabo, hecho que se pone de manifiesto en el valor del índice de alteración hidrológica, que es la relación entre el caudal natural y el caudal circulante, de esta masa de agua (IAH = 1,48).

En la subcuenca vertiente a esta masa de agua hay una serie de núcleos de población que suman una población equivalente de 4.245 hab-eq., y varios de los cuáles no cuentan con sistema adecuado de tratamiento de sus aguas residuales. También hay un vertido industrial de cierta entidad (Matadero HG).

Así, el poco caudal circulante de la masa de agua no tiene capacidad suficiente para absorber y autodepurar la carga contaminante procedente de las aguas residuales. Las modelaciones realizadas con Geoimpress indican que los rendimientos de depuración actuales no serían suficientes para que el cauce receptor cumpliese los objetivos medioambientales en 2015.

Por otro lado, de acuerdo a los datos existentes, una importante parte de la longitud de esta masa tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua afectado por presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l

Ficha 31. Código (DU-) y nombre:	**469.** Río Zapardiel desde cabecera hasta inicio ZEPA "Tierra de Campiñas".

- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario de 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Estado en 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Moderado (IPS, IBMWP) **HM: Moderado** (ICLAT) **FQ: Moderado** (fósforo). *Sin dato de los indicadores DBO_5 y conductividad*	DBO5=13,5; P=0,48	IC=0; ICLAT<60; IAH=1,44

*En los escenarios futuros se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El estado ecológico de esta masa de agua en 2009 es Moderado, por lo que el estado el Peor que Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, el valor de la concentración de fósforo y de la DBO_5 son elevados en el escenario 2015.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos urbanos que no disponen en la actualidad de sistema de tratamiento de sus aguas residuales.

Núcleo urbano	Hab-eq.	Horizonte
VILLAMAYOR	25	2021
RIVILLA DE BARAJAS	105	2021
VITA	182	2021
EL PARRAL	250	2021
CANTIVEROS	250	2021
COLLADO DE CONTRERAS	300	2021
CRESPOS	712	2027
FONTIVEROS	2.200	2015

Se prevé que estas medidas mejoren el estado del río, pero los resultados de Geoimpress indican que, a pesar de disminuir el exceso P y DBO_5, las concentraciones seguirán siendo altas (Tabla 1 de esta ficha).

Por ello, se ha llevado a cabo una simulación con Geoimpress considerando una situación hipotética en la que los vertidos de aguas residuales de todos los núcleos de la Tabla 2 reciban un tratamiento de tipo secundario, incluso aún teniendo menos de 2.000 hab-eq. Las modelaciones realizadas indican que así si se cumplirían los objetivos en esta masa de agua. Es importante destacar que, respecto a los vertidos industriales, las modelaciones asumen que dichos vertidos cumplen con los límites establecidos en la autorización de vertido.

En lo referente al estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de 3,6 km. En el Programa de Medidas de este Plan Hidrológico está incluida la medida “Río Zapardiel. Recuperación medioambiental” (ID6401928), en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, con un presupuesto de unos 666.600 euros. Uno de los objetivos de esta medida es mejorar la conectividad lateral de las masas de agua. Se espera que gracias a esta medida mejore en este aspecto la masa de agua.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica y el plazo para que se lleven a cabo las medidas descritas ya incluidas en el Programa de Medidas son aceptables.

Una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para los horizontes de los años 2021 y 2027, por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

Ficha 31. Código (DU-) y nombre:	**469.** Río Zapardiel desde cabecera hasta inicio ZEPA "Tierra de Campiñas".

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a 2021 y 2027.

La recuperación de costes habrá de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes de inversión de las medidas de depuración de aguas residuales urbanas están contemplados en el programa de medidas. El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

En cuanto a la medida adicional descrita, los costes financieros se componen, por un lado, de los costes de inversión y, por otro, de los costes de explotación y mantenimiento. En el documento "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008) se muestran los costes de inversión en euros para ampliar una EDAR y dotarla de tratamiento secundario a través de una serie de fórmulas que dependen del tipo de tratamiento elegido y lo habitantes equivalentes servidos. Suponiendo que la tecnología fuesen lechos bacterianos la fórmula es $y = 24.979\ x^{0,4492}$ y dado que los habitantes equivalentes no son más de 1.000 en todos los casos, también podría ser adecuado un método extensivo (humedal), para el que la fórmula es fórmula es $y = 1.261,9\ x^{0,7669}$. En cuanto a los costes ambientales, no se considera que la medida tenga unos costes ambientales añadidos.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Análisis de medios alternativos:

Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: no procede, ya que la presión causante de la exención no es una actividad económica.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
469	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 13,5 mg/l; Fósforo≤ 0,48 mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: en el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de estas masas de agua. Las modelaciones realizadas indican que dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales. Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración fósforo y DBO_5 en el medio receptor, especialmente en condiciones de bajo caudal, y no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador en casos de contaminación por vertidos urbanos) y, por otro lado, ya se ha previsto una inversión para la mejora de los vertidos para cumplir con lo requerido por la Directiva 91/271/CEE. Por estos motivos, se proponen unos objetivos menos rigurosos, bajo el compromiso de comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del Programa de Medidas y del estado ecológico de la masa de agua y, en caso de que se compruebe que los niveles de calidad del agua son deficientes una vez llevadas a cabo las actuaciones programadas, se planteará llevar a cabo la medida adicional propuesta.

Ficha 32. Código (DU-) y nombre:	**470.** Río Zapardiel desde límite ZEPA "Tierra de Campiñas" hasta confluencia con arroyo del Simplón, y arroyo de los Regueros. **471.** Arroyo del Simplón desde cabecera hasta confluencia con río Zapardiel. **472.** Río Zapardiel desde confluencia con arroyo del Simplón hasta confluencia con el arroyo de la Agudilla, y arroyo de la Agudilla. **473.** Río Zapardiel desde confluencia con arroyo de la Agudilla hasta límite ZEPA "La Nava-Rueda" en Torrecilla del Valle. **474.** Río Zapardiel desde límite ZEPA "La Nava-Rueda" en Torrecilla del Valle hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: las 5 masas de agua corresponden con el río Zapardiel (y sus afluentes), río que desemboca en el tramo medio del Duero, por su margen izquierda. Están a caballo entre las provincias de Ávila y Valladolid y sus aguas discurren por los municipios de Cisla, Cantineros, Mamblas, Bercial de Zapardiel, Castellanos de Zapardiel, San Esteban de Zapardiel, Salvador de Zapardiel, Muriel, Fuente el Sol, Lomoviejo, San Vicente del Palacio, Rubí de Bracamonte, La Zarza, Moraleja de las Panaderas, Villaverde de Medina, Medina del Campo y Rueda.

El principal núcleo urbano de este área es Medina del Campo (20.269 habitantes, dato de 2005), cuyo centro urbano es atravesado por el río Zapardiel.

Zonas protegidas: Todas las masas de agua, excepto la 473, están en espacios de la Red Natura 2000.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas cinco masas de agua por pertenecer a un mismo río de manera consecutiva o ser sus afluentes y presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales.

Descripción: el cálculo del índice de alteración hidrológica (IAH), como la relación entre el caudal natural (obtenido con el modelo SIMPA-2) y el caudal real (obtenido con el modelo Geoimpress) de estas masas de agua indica una elevada detracción de caudal que sumada a los aportes de contaminantes procedentes de los vertidos (urbanos, fundamentalmente) hacen que no se alcancen los objetivos medioambientales.

Masa (DU-)	IAH
470	22,33
471	42,42
472	23,74
473	16,04
474	11,28

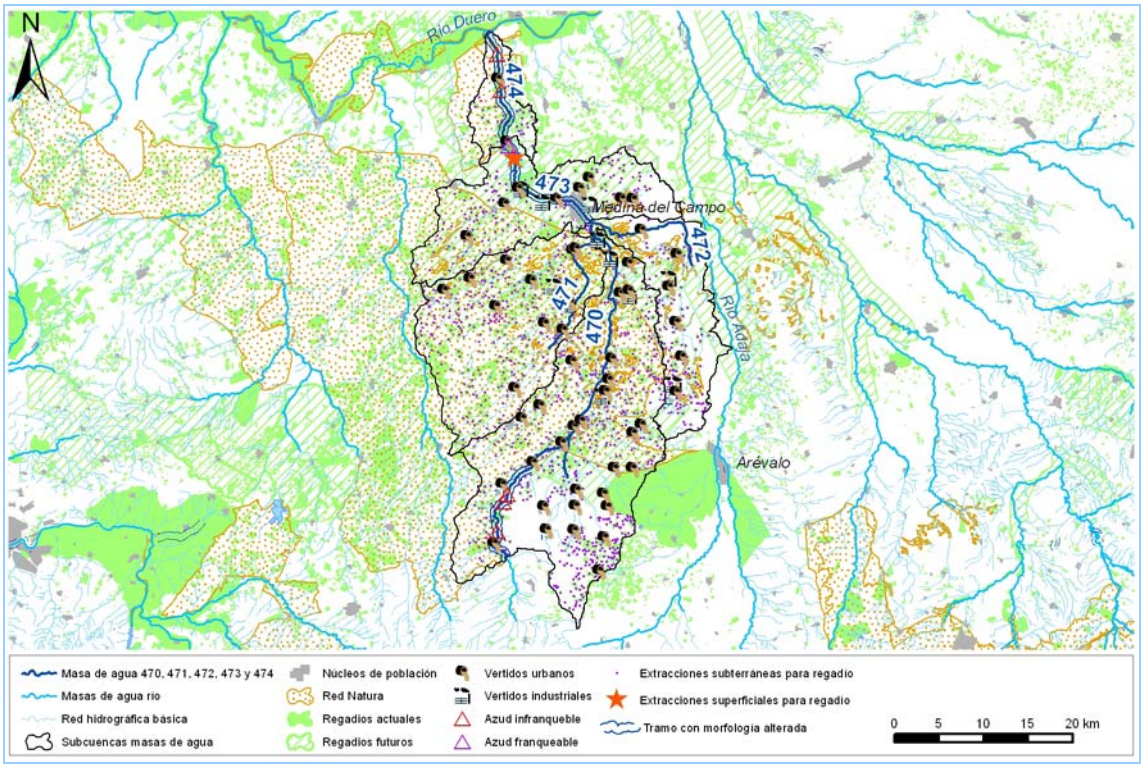
La principal detracción de caudal causante de esta situación no es directa desde los cauces, sino de la masa de agua subterránea infrayacente, que es Medina del Campo (DU-400047), conectada hidráulicamente con el río y también del acuífero profundo (DU-400067). Para más información acerca de la situación de la masa de agua Medina del Campo, ver su ficha en este apéndice.

Además, de acuerdo a los datos existentes, prácticamente toda la longitud de las masas de agua 473 y 474, tienen su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua afectado por presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**470.** Río Zapardiel desde límite ZEPA "Tierra de Campiñas" hasta confluencia con arroyo del Simplón, y arroyo de los Regueros. **471.** Arroyo del Simplón desde cabecera hasta confluencia con río Zapardiel. **472.** Río Zapardiel desde confluencia con arroyo del Simplón hasta confluencia con el arroyo de la Agudilla, y arroyo de la Agudilla. **473.** Río Zapardiel desde confluencia con arroyo de la Agudilla hasta límite ZEPA "La Nava-Rueda" en Torrecilla del Valle. **474.** Río Zapardiel desde límite ZEPA "La Nava-Rueda" en Torrecilla del Valle hasta confluencia con río Duero.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario del año 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
470	Cauce seco, sin datos de indicadores biológicos y fisicoquímicos **HM: Moderado** (IAH)	DBO_5=110,3; fósforo=6,71	IC=5,57; ICLAT=26,35; IAH=21,89
471	Cauce seco, sin datos de indicadores biológicos y fisicoquímicos **HM: Moderado** (IAH)	DBO_5=176,9; fósforo=11,01	IC=0; ICLAT=0; IAH=42,42
472	Cauce seco, sin datos de indicadores biológicos y fisicoquímicos **HM: Moderado** (IAH)	DBO_5=233; fósforo=8,95	IC=0; ICLAT=0; IAH=23,74
473	**Bio: Moderado** (IBMWP, IPS) **HM: Moderado** (IAH, ICLAT) **FQ: Moderado** (DBO5, amonio, fósforo). *Sin dato de conductividad*	DBO_5=139,3; fósforo=6,04	IC=0; ICLAT>60; IAH=16,04
474	**Bio: Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IAH, IC, ICLAT) **FQ:** Muy Bueno. *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO_5=97; fósforo=4,5	IC<6; ICLAT>60; IAH=11,34

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo y la DBO_5.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno. El estado químico es Bueno en

Código (DU-) y nombre:	**470.** Río Zapardiel desde límite ZEPA "Tierra de Campiñas" hasta confluencia con arroyo del Simplón, y arroyo de los Regueros. **471.** Arroyo del Simplón desde cabecera hasta confluencia con río Zapardiel. **472.** Río Zapardiel desde confluencia con arroyo del Simplón hasta confluencia con el arroyo de la Agudilla, y arroyo de la Agudilla. **473.** Río Zapardiel desde confluencia con arroyo de la Agudilla hasta límite ZEPA "La Nava-Rueda" en Torrecilla del Valle. **474.** Río Zapardiel desde límite ZEPA "La Nava-Rueda" en Torrecilla del Valle hasta confluencia con río Duero.

todas ellas.

Como puede verse en la Tabla 1, la concentración de fósforo y la DBO_5 son elevadas en el escenarios de 2015, al igual que varios indicadores hidromorfológicos. El alto valor del fósforo y la DBO5 se debe, en parte, a que Geoimpress tiende a sobreestimar estos parámetros en condiciones de bajo caudal.

Medidas necesarias: en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos urbanos que no disponen en la actualidad de sistema de tratamiento de sus aguas residuales.

Núcleo urbano	Hab-eq	Horizonte	Masa
JARAICES	55	2021	470
HONCALADA	90	2021	470
DONVIDAS	100	2021	470
MORALEJA DE MATACABRAS	100	2021	470
DONJIMENO	140	2021	470
CANALES	150	2021	470
CASTELLANOS DE ZAPARDIEL	200	2021	470
VILLANUEVA DEL ACERAL	250	2021	470
MURIEL DE ZAPARDIEL	250	2021	470
SINLABAJOS	250	2021	470
LOMOVIEJO	250	2021	470
SAN VICENTE DEL PALACIO	250	2021	470
MAMBLAS	345	2021	470
FUENTE EL SAUZ	600	2015	470
LANGA	800	2021	470
MADRIGAL DE LAS ALTAS TORRES	3.300	2015	470
BLASCONUÑO DE MATACABRAS	31	2021	471
PALACIO DE LAS SALINAS, S.L. (LAS SALINAS)	100	2021	471
VELASCALVARO	225	2021	471
EL CAMPILLO	250	2021	471
BRAHOJOS DE MEDINA	320	2021	471
FUENTE EL SOL	326	2021	471
RUBI DE BRACAMONTE	415	2021	471
BOBADILLA DEL CAMPO	490	2021	471
CARPIO	2.431	2015	471
LA ZARZA	200	2021	472
SAN PABLO DE LA MORALEJA	250	2021	472
PALACIOS DE GODA	600	2021	472
ATAQUINES	3.300	2015	472
TORRECILLA DEL VALLE	21	2021	473
POZAL DE GALLINAS	660	2015	473
VILLAVERDE DE MEDINA	700	2021	473
NUEVA VILLA DE LAS TORRES	750	2021	473
MEDINA DEL CAMPO	60.000	2015	473
FONCASTIN	200	2021	474

Se prevé que estas medidas mejoren el estado del río, pero los resultados de Geoimpress indican que, a pesar de disminuir el exceso P y DBO_5, las concentraciones seguirán siendo altas (Tabla 1 de esta ficha). El motivo del "fallo", no es tanto la recepción de contaminación por parte del río como el escaso caudal circulante, fruto de las extracciones de agua subterránea para riego. Por ello, se considera que las medidas para intentar alcanzar los objetivos habrían de ser una combinación de la recuperación del nivel

Código (DU-) y nombre:	**470.** Río Zapardiel desde límite ZEPA "Tierra de Campiñas" hasta confluencia con arroyo del Simplón, y arroyo de los Regueros. **471.** Arroyo del Simplón desde cabecera hasta confluencia con río Zapardiel. **472.** Río Zapardiel desde confluencia con arroyo del Simplón hasta confluencia con el arroyo de la Agudilla, y arroyo de la Agudilla. **473.** Río Zapardiel desde confluencia con arroyo de la Agudilla hasta límite ZEPA "La Nava-Rueda" en Torrecilla del Valle. **474.** Río Zapardiel desde límite ZEPA "La Nava-Rueda" en Torrecilla del Valle hasta confluencia con río Duero.

piezométrico de la masa de agua subterránea conectada hidráulicamente con estos ríos, Medina del Campo (ver las medidas en la ficha correspondiente a la masa DU-400047 de este apéndice) y unos procesos de depuración de aguas residuales de elevados rendimientos de eliminación de contaminantes.

Además, para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de 6 km en la masa 473 y 5,8 km en la masa 474.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF en la masa de agua 474, lo que implica que los 2 azudes sean permeables al paso de peces. Para ello, se han de instalar dispositivos de paso de peces o bien, en el caso de azudes abandonados, puede ser más conveniente demolerlos.

En el Programa de Medidas de este Plan Hidrológico está incluida la medida “Río Zapardiel. Recuperación medioambiental” (ID6401928), en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, con un presupuesto de unos 666.600 euros. Entre los objetivos de esta medida está mejorar la conectividad lateral y longitudinal de las masas de agua. Se espera que gracias a esta medida mejore en estos aspectos la masa de agua, pero dada la magnitud de las alteraciones lo largo de todo el curso fluvial del río Zapardiel, es probable que el presupuesto no sea suficiente para abarcar todas las actuaciones necesarias para alcanzar el buen estado hidromorfológico de la masa.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad de que las masas de agua cumplan los objetivos medioambientales, fruto de la aplicación de otras medidas, es baja, técnicamente y en cuanto a plazo. Los motivos son las condiciones naturales: la baja aportación natural de estas masas de agua y la posible conexión con un acuífero con un nivel piezométrico en descenso; la situación socioeconómica: la zona está bastante poblada, con los vertidos urbanos que eso conlleva y los regadíos existentes son una actividad económica importante, habiendo multitud de partes interesadas y afectadas por las medidas.

La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa agua	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
470	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤110,3; Fósforo≤6,71 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
471	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤176,9; Fósforo≤11,01 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
472	Menos rigurosos	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	DBO5≤233; Fósforo≤8,95 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
473	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤139,3; Fósforo≤6,04 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
474	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤97; Fósforo≤4,5 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**470.** Río Zapardiel desde límite ZEPA "Tierra de Campiñas" hasta confluencia con arroyo del Simplón, y arroyo de los Regueros. **471.** Arroyo del Simplón desde cabecera hasta confluencia con río Zapardiel. **472.** Río Zapardiel desde confluencia con arroyo del Simplón hasta confluencia con el arroyo de la Agudilla, y arroyo de la Agudilla. **473.** Río Zapardiel desde confluencia con arroyo de la Agudilla hasta límite ZEPA "La Nava-Rueda" en Torrecilla del Valle. **474.** Río Zapardiel desde límite ZEPA "La Nava-Rueda" en Torrecilla del Valle hasta confluencia con río Duero.

Justificación: estas masas de agua están muy afectadas por la actividad humana. Las simulaciones indican que, incluso disponiendo tratamientos con rendimientos adecuados de eliminación de contaminantes, no se alcanzan los OMA en estas masas. Parece, entonces, que la única alternativa es disminuir la extracción de agua para "recuperar" el caudal del río, es decir, la solución no habría de ser la de mantener los caudales de extracción actuales y aplicar el principio de recuperación de costes para que los usuarios de ese agua paguen parte de los costes de una mejor depuración de aguas residuales, sino de extraer menos cantidad de agua.

Los intereses socioeconómicos derivados de la agricultura, el establecimiento de sistemas agrícolas alternativos, la constitución de Comunidades de usuarios de aguas subterráneas, etc. son medidas que lleva tiempo establecer y que, una vez puestas en marcha, lleva otro tiempo que sus efectos se dejen notar en la mejora de la calidad de las aguas. En resumen, las condiciones naturales y socioeconómicas hacen inviable la consecución de los objetivos señalados.

Por otro lado, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración fósforo en el medio receptor y no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador de la contaminación asociada a vertidos urbanos) y, además, ya se ha previsto una inversión para la mejora de los vertidos, motivos por los que se propone, comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del Programa de Medidas y de la evaluación del estado de estas masas de agua.

Ficha 33. Código (DU-) y nombre:	**491.** Arroyo de San Cristóbal desde cabecera hasta confluencia con arroyo de la Guadaña y arroyo de Izcala. **492.** Arroyo de la Guadaña desde cabecera hasta confluencia con arroyos de Carralafuente y de San Cristobal, y arroyo de Carralafuente. **493.** Rivera de Cañedo desde confluencia con arroyos de de la Guadaña y de San Cristobal hasta el embalse de Almendra, y arroyo de la Vega.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: la rivera de Cañedo es un pequeño río que circula por la zona norte de Salamanca y que es afluente del río Tormes, por su margen derecha. La masa de agua DU-493 corresponde al arroyo Cañedo, que surge de la unión del arroyo Guadaña (masa DU-492) y el arroyo de San Cristóbal (masa DU-491). La longitud de estas masas de agua suma en total unos 82 km.

Los núcleos urbanos que se asientan dentro de las subcuencas vertientes a estas masas de agua son pequeños, no pasando ninguno de los 1.000 habitantes (según censo de población de 2005). El mayor, por población, es Calzada de Valdunciel (665 hab.).

Zonas protegidas: Ninguna de estas masas se halla dentro de una zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por ser parte de un mismo río y sus afluentes y presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales.

Descripción: estos arroyos son pequeños cursos fluviales cuya aportación natural no es muy elevada, por lo que su caudal natural tampoco (0,38 m^3/s el de la masa DU-491, 0,20 m^3/s la masa DU-492 y 1,13 m^3/s el de la masa DU-493).

Además, en las subcuencas vertientes a estas masas existe una detracción de aguas subterráneas para riego, especialmente en la masa DU-492. El modelo Geoimpress contempla las extracciones de aguas subterráneas como una pérdida de caudal desde estos cauces, por ello las masas de agua poseen altos valores del índice de alteración hidrológica (IAH), como puede verse en la tabla siguiente:

Masa (DU-)	IAH
491	40,39
492	775,8
493	42,55

El IAH es la relación entre el caudal natural (calculado con el modelo SIMPA-2) y el caudal circulante (calculado con el modelo Geoimpress), por eso su valor es tanto mayor cuanto menor es el caudal circulante respecto del natural. La masa de agua subterránea infrayacente, desde la que se produce la extracción de agua, es Salamanca (DU-400052). El índice de explotación (IE) de esta masa no supera el valor de 0,8 que marca la legislación como límite del mal estado cuantitativo, pero esta masa de agua limita al este con zonas expuestas a presión extractiva alta y de manera local los balances de recursos están cerca de ser negativos. De hecho el IE calculado para esta masa es de 0,73.

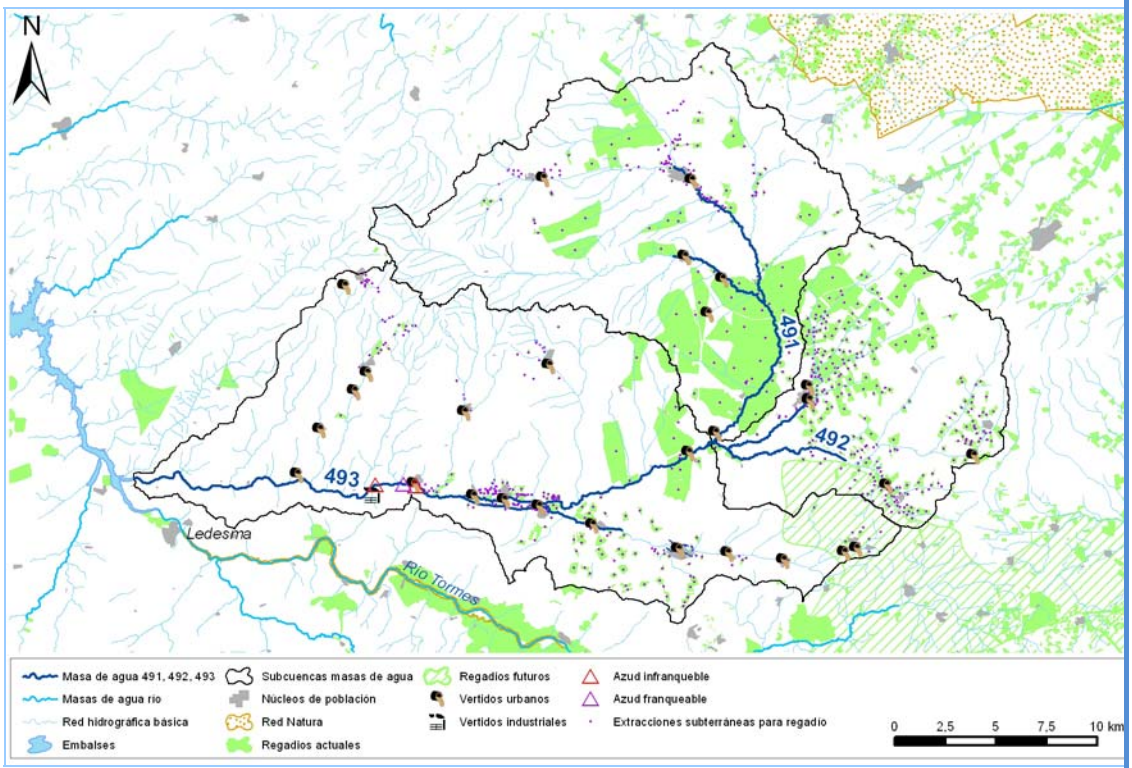
En estas masas de agua o en sus afluentes se vierten las aguas residuales urbanas de numerosos núcleos de población, algunas de las cuales no reciben en la actualidad un tratamiento de depuración previo.

El bajo caudal circulante, sumado a los vertidos urbanos que son realizados a estos cauces parecen superar su capacidad autodepuradora, con la consecuente disminución de calidad del agua.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**491.** Arroyo de San Cristóbal desde cabecera hasta confluencia con arroyo de la Guadaña y arroyo de Izcala. **492.** Arroyo de la Guadaña desde cabecera hasta confluencia con arroyos de Carralafuente y de San Cristobal, y arroyo de Carralafuente. **493.** Rivera de Cañedo desde confluencia con arroyos de de la Guadaña y de San Cristobal hasta el embalse de Almendra, y arroyo de la Vega.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado actual y el estado en los escenarios futuros del PH. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
491	**Bio: Deficiente** (IBMWP) **HM: Moderado** (IAH) **FQ: Moderado** (fósforo). *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO_5=110,3; fósforo=6,71	IC=0; ICLAT=0; IAH=40,59
492	**Bio: Moderado** (IBMWP) **HM: Moderado** (IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5 y conductividad*	DBO_5=176,9; fósforo=11,01	IC=0; ICLAT=0; IAH=775,45
493	**Bio:** Desconocido. *Sin datos representativos.* **HM: Moderado** (IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO_5=233; fósforo=8,95	IC=3,61; ICLAT=2,7; IAH=42,54

* En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo y la DBO_5.

Como puede verse en la Tabla 1, el estado ecológico actual de estas masas de agua es Peor que Bueno y la concentración de fósforo y la DBO_5 son elevadas en los escenarios futuros.

Medidas necesarias: en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Código (DU-) y nombre:	**491.** Arroyo de San Cristóbal desde cabecera hasta confluencia con arroyo de la Guadaña y arroyo de Izcala. **492.** Arroyo de la Guadaña desde cabecera hasta confluencia con arroyos de Carralafuente y de San Cristobal, y arroyo de Carralafuente. **493.** Rivera de Cañedo desde confluencia con arroyos de de la Guadaña y de San Cristobal hasta el embalse de Almendra, y arroyo de la Vega.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Núcleo urbano	Hab-eq.	Horizonte de la medida	Masa de agua
MAYALDE	600	2021	491
EL CUBO DE TIERRA DEL VINO	639	2015	491
ALDEANUEVA DE FIGUEROA	600	2015	492
TOPAS	1.200	2015	492
PALACINOS	27	2021	493
AÑOVER DE TORMES	180	2021	493
EL ARCO	180	2021	493
ZAMAYON	194	2021	493
TORRESMENUDAS	240	2021	493
FORFOLEDA	250	2021	493
PALACIOS DEL ARZOBISPO	250	2021	493
NEGRILLA DE PALENCIA	250	2021	493
PALENCIA DE NEGRILLA	250	2021	493
SANTIZ	313	2021	493
CALZADA DE VALDUNCIEL	785	2021	493
VALDELOSA	1.000	2015	493

A pesar de estas medidas, la concentración de fósforo y DBO_5 en los escenarios futuros siguen siendo elevadas, según indican los resultados de las modelaciones realizadas (Tabla 1 de esta ficha).

Por ello, se considera que las medidas para intentar alcanzar los objetivos podrían ser una combinación de unos procesos de depuración de aguas residuales de elevados rendimientos de eliminación de contaminantes y llevar a cabo estudios para determinar la posible conexión de estos cauces con los acuíferos y la magnitud real de la alteración del caudal natural de las masas de agua a consecuencia de ello.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad de que las masas de agua cumplan los objetivos medioambientales, fruto de la aplicación de otras medidas, es baja, técnicamente y en cuanto a plazo. Los motivos son las condiciones naturales: la baja aportación natural de estas masas de agua (especialmente la 491 y 492) y su posible conexión con una masa de agua con un alto índice de explotación; la situación socioeconómica: existencia de unos vertidos urbanos asociados a los núcleos de población y de regadíos que son una actividad económica importante, además de la multitud de partes interesadas y afectadas por las medidas.

Objetivo e indicadores adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos

Masa agua	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
491	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤99,5; Fósforo≤6,59 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
492	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤77,3; Fósforo≤18,1 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
493	Menos rigurosos	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	DBO5≤134,6; Fósforo≤7,49 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: estas masas de agua están afectadas por la actividad humana, ya que las subcuencas vertientes de estas masas de agua son zonas pobladas en las que se generan numerosos vertidos urbanos y, además, son zonas donde las parcelas de regadío son frecuentes (masas 491 y 492, principalmente), lo cual supone presiones por contaminación difusa y por extracción de agua. Las simulaciones

Código (DU-) y nombre:	**491.** Arroyo de San Cristóbal desde cabecera hasta confluencia con arroyo de la Guadaña y arroyo de Izcala. **492.** Arroyo de la Guadaña desde cabecera hasta confluencia con arroyos de Carralafuente y de San Cristobal, y arroyo de Carralafuente. **493.** Rivera de Cañedo desde confluencia con arroyos de de la Guadaña y de San Cristobal hasta el embalse de Almendra, y arroyo de la Vega.

realizadas indican que, incluso disponiendo tratamientos con rendimientos adecuados en la eliminación de contaminantes, no se alcanzan los OMA en estas masas. Parece, entonces, que la única alternativa es disminuir la extracción de agua para "recuperar" el caudal del río, es decir, la solución no habría de ser la de mantener los caudales de extracción actuales y aplicar el principio de recuperación de costes para que los usuarios de ese agua paguen parte de los costes de una mejor depuración de aguas residuales, sino de extraer menos cantidad de agua.

Los intereses socioeconómicos derivados de la agricultura, el establecimiento de sistemas agrícolas alternativos, la constitución de Comunidades de usuarios de aguas subterráneas, etc. son medidas que lleva tiempo establecer y que, una vez puestas en marcha, lleva otro tiempo que sus efectos se dejen notar en la mejora de la calidad de las aguas. En resumen, las condiciones naturales y socioeconómicas hacen inviable la consecución de los objetivos señalados.

Por otro lado, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración fósforo en el medio receptor y no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador de la contaminación asociada a vertidos urbanos) y, además, ya se ha previsto una inversión para la mejora de los vertidos, motivos por los que se propone, comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del Programa de Medidas y de la evaluación del estado de estas masas de agua.

Ficha 34. Código (DU-) y nombre:	**511.** Arroyo de la Rivera de las Casas desde cabecera hasta confluencia con el río Huebra

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte (código 3).

Localización: el Arroyo de la Rivera de las Casas se encuentra en el oeste de la provincia de Salamanca. Es un pequeño afluente del río Huebra, al que desemboca por su margen derecha unos pocos kilómetros antes de que el Huebra afluya al río Duero.

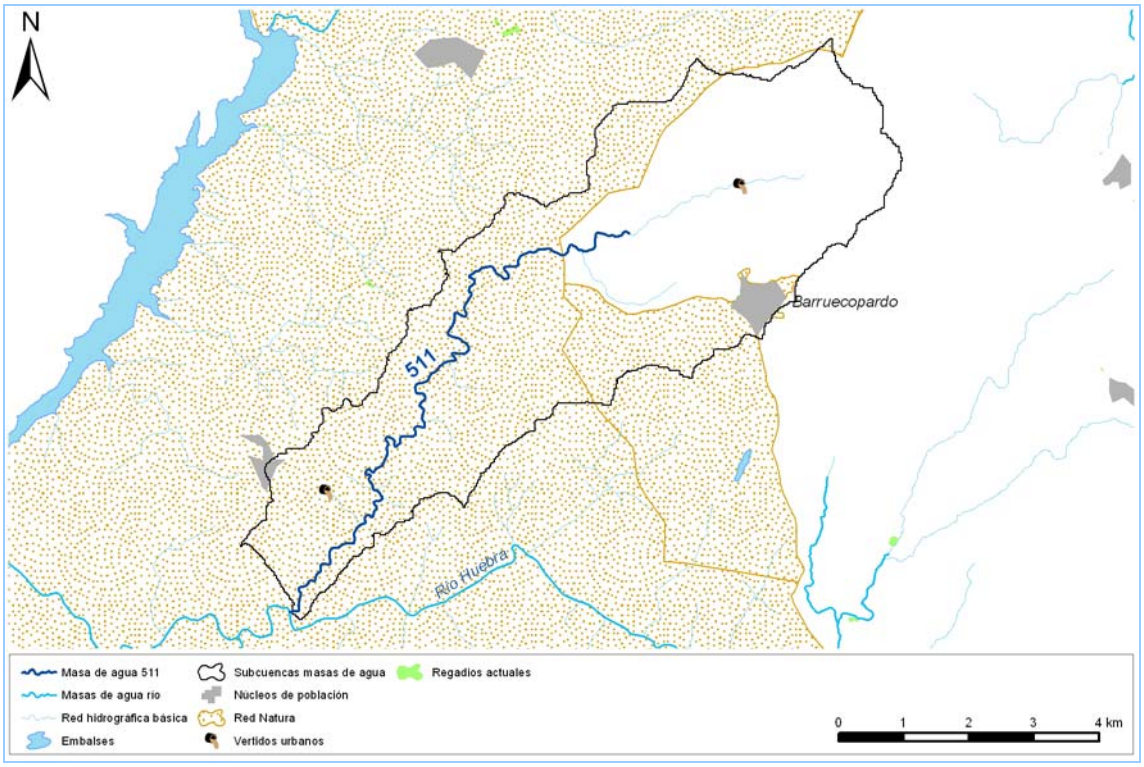
La masa de agua DU-511 se corresponde con los tramos medio y bajo del arroyo, con unos 12,3 km de longitud.

Zonas protegidas: se encuentra dentro del espacio natural designado como Lugar de Importancia Comunitaria y como Zona de Especial Protección para las Aves "Arribes del Duero" (códigos ES4150096 y ES0000118, respectivamente).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-511.

Descripción: el arroyo de la Rivera de las Casas tiene una aportación natural pequeña (2,56 hm^3/año) y el caudal circulante de la masa de agua no tiene capacidad suficiente para absorber y autodepurar la carga contaminante que llega procedente de las aguas residuales urbanas. Los vertidos urbanos de su cuenca vertiente suman unos 1.720 habitantes-equivalentes.

Las modelaciones realizadas con Geoimpress indican que los rendimientos de depuración actuales no serían suficientes para que el cauce receptor cumpliese los objetivos ambientales en 2015.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**511.** Arroyo de la Rivera de las Casas desde cabecera hasta confluencia con el río Huebra

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado actual y el estado en el escenario del año 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido. Sin datos representativos. **HM: Muy bueno.** **FQ:** Desconocido. Sin datos representativos.	DBO5=8,5; P=0,34	IC=0; ICLAT=0; IAH=0,99

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

Como puede verse en la Tabla 1, la DBO_5 en el escenario del año 2015 es elevada.

La discordancia entre la categoría de estado ecológico actual y los resultados del modelo Geoimpress puede deberse a dos motivos principales, uno, es que el estado ecológico calculado no refleje la realidad por no disponer de suficientes datos de indicadores y, otro, que el modelo Geoimpress tiende a sobreestimar las concentraciones de fósforo y DBO5, especialmente en condiciones de simulación con bajos caudales.

Medidas necesarias: en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE: hay prevista una medida, para el horizonte 2021, para dotar al núcleo urbano de Berruecopardo de un sistema de tratamiento de sus aguas residuales y Saucelle ya cuenta con depuradora, pero hay prevista una medida para la mejora de las instalaciones y el proceso de depuración.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a 2021.

En el caso de las medidas de saneamiento, la recuperación de costes ha de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes de inversión de las medidas de depuración de aguas residuales urbanas ya están contemplados en el programa de medidas. El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa agua	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
511	Prórroga 2021	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: tal y como se ha descrito en el apartado de Descripción, las modelaciones realizadas

Código (DU-) y nombre:	**511.** Arroyo de la Rivera de las Casas desde cabecera hasta confluencia con el río Huebra

indican que los rendimientos de depuración existentes no son suficientes para que el cauce receptor cumpla los objetivos medioambientales.

En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad. Según los resultados de Geoimpress, gracias a estas medidas, mejoraría el estado de la masa de agua en el año 2021.

Ficha 35. Código (DU-) y nombre:	**515.** Arroyo de la Encina desde cabecera hasta confluencia con el río Tormes.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo de la Encina es un pequeño afluente del río Tormes, al que desemboca, por su margen derecha, unos kilómetros aguas abajo de la ciudad de Salamanca.

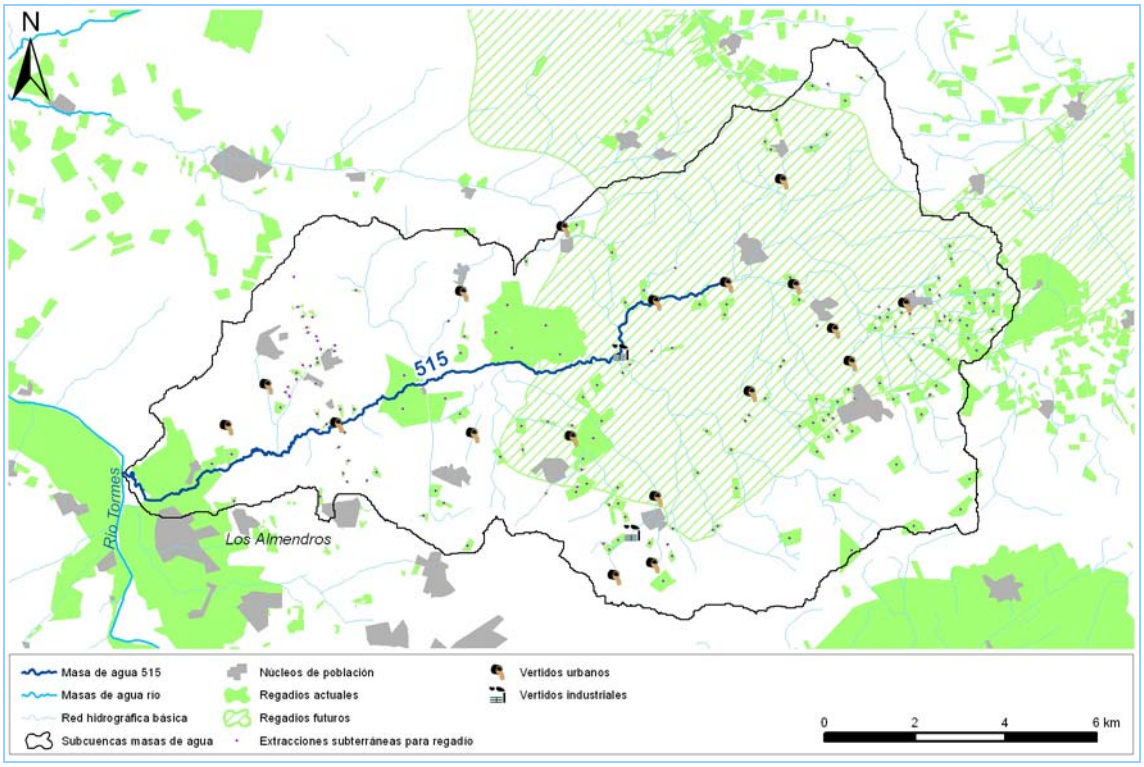
La masa de agua tiene 19,14 km de longitud, a lo largo de los cuales pasa por los municipios de La Vellés, Castellanos de Villiquera, Valverdón, Monterrubio de Armuña, San Cristóbal de la Cuesta y Florida de Liébana. Los mayores núcleos urbanos son Monterrubio de Armuña y La Vellés, que rondan los 700 habitantes.

Zonas protegidas: la masa de agua es zona protegida por captación de agua para abastecimiento.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-515.

Descripción: la aportación natural de este arroyo no es muy elevada (8,17 hm^3/año), por lo que su caudal natural también es escaso (0,26 m^3/s).

El escaso caudal circulante y las aportaciones de contaminantes, procedentes de los vertidos urbanos que se incorporan a este cauce o sus afluentes (en conjunto suman unos 7.600 hab-eq.), hacen que la calidad del agua en esta masa de agua no sea adecuada. Además, para algunas de las poblaciones de esta zona, la previsión de evolución de la población es de crecimiento, destacando Monterrubio de Armuña con un coeficiente de crecimiento de población de 9 puntos para el año 2027. El aumento de la población supone un incremento de las cargas contaminantes asociadas a los vertidos urbanos.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Además, debe cumplir los requerimientos para zonas de captación de agua para abastecimiento.

Código (DU-) y nombre:	**515.** Arroyo de la Encina desde cabecera hasta confluencia con el río Tormes.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Estado actual	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Moderado (IBMWP) **HM: Moderado** (IAH) **FQ: Moderado** (fósforo). *Sin dato de conductividad*	DBO5=30,1; P=1,21	IC=0; ICLAT=0; IAH=2,14

*En los escenarios del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El estado ecológico de esta masa de agua es Moderado, por lo que el estado es Peor que Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, las concentraciones de fósforo y la DBO_5 en el escenario de 2015 son elevadas.

Medidas necesarias: en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Núcleo urbano	Hab-eq.	Horizonte
CARBAJOSA DE ARMUÑA	70	2015
ARCEDIANO	140	2021
LA MATA DE ARMUÑA	150	2021
MORISCOS	250	2021
CASTELLANOS DE VILLIQUERA	550	2021
GOMECELLO	635	2021
LA VELLES	700	2021
SAN CRISTOBAL DE LA CUESTA	900	2015
MONTERRUBIO DE ARMUÑA	1.118	2021
CASTELLANOS DE MORISCOS	1.800	2021

A pesar de estas medidas, contempladas en el programa de medidas de este PH, la concentración de fósforo y DBO_5 en los escenarios futuros siguen siendo elevadas, según indican los resultados de las modelaciones realizadas (Tabla 1 de esta ficha).

Se ha llevado a cabo una simulación con Geoimpress considerando una situación en la que los vertidos urbanos que llegan a esta masa de agua contaran con una depuración con rendimientos equivalentes a un tratamiento secundario, independientemente de sus habitantes-equivalentes, y los resultados indican que aún así esta masa de agua no alcanzaría los OMA.

Viabilidad técnica y plazo: en lo que respecta a las medidas en el marco del PNCA 2007-2015, la viabilidad de que se lleven cabo es elevada, en términos de tecnología disponible y de plazo.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
515	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤30,1; Fósforo≤1,21 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: en el Programa de Medidas del presente PHD hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA 2007-2015 para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de estas masas de agua. Las modelaciones realizadas indican que dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales.

Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración fósforo y DBO_5 en el medio receptor, especialmente en condiciones de bajo caudal, y no se ha modelado la concentración de nitrógeno, que es un buen indicador en casos de

Código (DU-) y nombre:	**515.** Arroyo de la Encina desde cabecera hasta confluencia con el río Tormes.
contaminación por vertidos urbanos) y, por otro lado, ya se ha previsto una inversión para la mejora de los vertidos para cumplir con lo requerido por la Directiva 91/271/CEE. Por estos motivos, se propone comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del Programa de Medidas y del estado ecológico de la masa de agua.	

Ficha 36. Código (DU-) y nombre:	**534.** Arroyo del Encinar desde cabecera hasta confluencia con el río Huebra.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte (código 3).

Localización: el arroyo del Encinar nace muy próximo a la población de Vitigudino, provincia de Salamanca, y discurre en dirección noroeste-suroeste hasta confluir con el río Huebra, del que es afluente por su margen derecha.

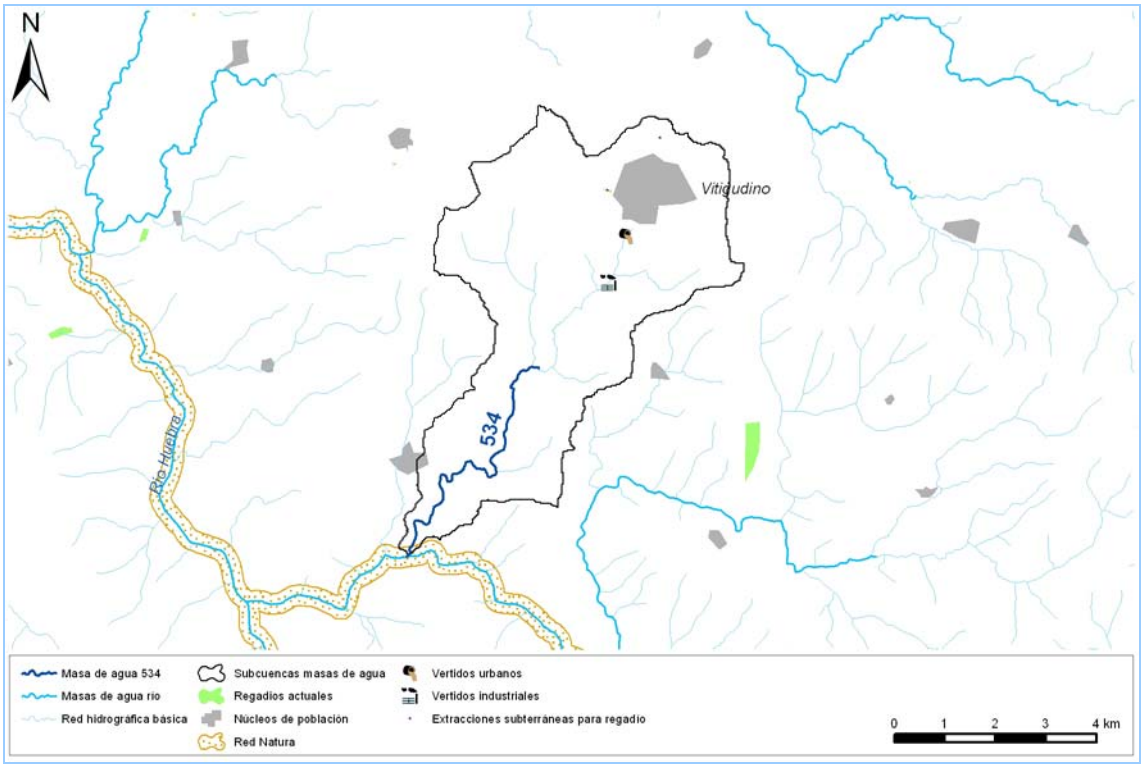
La masa de agua DU-534 se corresponde con los tramos medio y bajo del arroyo del Encinar, con unos 6,6 km de longitud que discurren por los municipios de Moronta y Yecla de Yeltes.

Zonas protegidas: Esta masa de agua no se encuentra en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-534.

Descripción: la aportación natural de este arroyo no es muy elevada (2,5 hm^3/año), por lo que su caudal natural también es escaso. El escaso caudal circulante y las aportaciones de contaminantes, procedentes del vertido de aguas residuales del núcleo de Vitigudino (3.500 hab-eq.) y el vertido industrial de Matadero Dehesa Grande, S.A. hacen que la calidad del agua en esta masa de agua no sea adecuada.

Las modelaciones realizadas indican que los rendimientos de depuración actuales no serían suficientes en el año 2015 para que el cauce receptor cumpliese los objetivos medioambientales.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado actual y el estado en los escenarios futuros del PH. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Código (DU-) y nombre:	**534.** Arroyo del Encinar desde cabecera hasta confluencia con el río Huebra.

Estado actual	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Deficiente (IBMWP) **Hm:** Bueno **FQ:** Moderado (O_2, conductividad, fósforo). *Sin dato del indicador DBO_5*	DBO5=9,7; P=1,01	IC=0; ICLAT=0; IAH=0,97

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

Como puede verse en la Tabla 1, el estado de esta masa de agua es Deficiente por lo que su estado es Peor que Bueno. La DBO_5 y concentración de fósforo en el escenario del año 2015 se encuentran por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

En la simulación del escenario del año 2015 se ha incluido la siguiente medida, en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) 2007-2015 y que forma parte del Programa de Medidas del presente PH:

Tabla 2.Medidas del PNCA 2007-2015 para la masa DU-534.

Nombre del núcleo	Habitantes-equivalentes	Nombre medida
Vitigudino	3.500	Ampliación y mejora de la EDAR

De acuerdo a los habitantes equivalentes de este vertido y a la Directiva 91/271/CEE, el tratamiento mínimo que debe recibir el vertido urbano de Vitigudino es un tratamiento secundario. La información disponible hasta el momento, indica que será una actuación de mejora pero que no implicará un cambio en el tipo de tratamiento que reciben las aguas residuales.

Tal y como se ha descrito en el apartado de Descripción, las modelaciones realizadas indican que los rendimientos de un tratamiento de depuración secundario no serían suficientes en el año 2015 para que la masa de agua cumpliese los objetivos medioambientales.

Se ha realizado una modelación incluyendo como medida adicional un mejor tratamiento (tratamiento más riguroso), del vertido urbano de Vitigudino y los resultados indican unos niveles menores de la concentración de P y la DBO_5, pero aún ligeramente por encima del umbral del buen estado.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias.

Dado que en el marco del actual PNCA (2007-2015) ya está prevista una actuación concreta de mejora de la EDAR, la medida adicional descrita quedaría planteada para el horizonte del año 2021.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

La inversión inicial del proyecto para disponer una EDAR con un tratamiento más riguroso no es mucho más elevada que para la construcción de una EDAR con tratamiento secundario, pero si son mayores los costes de explotación, especialmente para la eliminación de fósforo.

La recuperación de costes habrá de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida sería el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes financieros se componen, por un lado, de los costes de inversión y, por otro, de los costes de explotación y mantenimiento. Una de las opciones para adecuar una EDAR con tratamiento secundario de aireación prolongada o fangos activos convencionales es aumentar el tamaño del reactor biológico. En el documento "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008) se muestran los costes en euros ("x") de un reactor biológico en función de volumen ("y"), calculados a través de la fórmula $y = 439{,}69x^{0.8713}$. Los costes de explotación y mantenimiento aumentarían en un 20% aproximadamente respecto de las instalaciones ya existentes. En cuanto a los costes ambientales, no se considera que la medida de incorporar un tratamiento avanzado a una depuradora de fangos activos ya existente tenga unos costes ambientales añadidos. El agente que

Código (DU-) y nombre:	**534.** Arroyo del Encinar desde cabecera hasta confluencia con el río Huebra.

financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Análisis de medios alternativos:

Necesidades socioeconómicas atendidas por la actividad: no procede, ya que la presión causante de la exención no es una actividad económica.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
534	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤9,7; Fósforo≤1,01 (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: el Programa de Medidas del presente PHD contempla una actuación de mejora de la EDAR de Vitigudino, en el marco del PNCA 2007-2015. Las modelaciones realizadas indican que con rendimientos de eliminación de contaminantes de este vertido urbano correspondientes a un tratamiento terciario, la calidad del agua mejoraría, aunque puede que no lo suficiente para cumplir los objetivos medioambientales. Por ello, se proponen objetivos menos rigurosos y comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del Programa de Medidas y del estado ecológico de la masa de agua. En caso de que se compruebe que la calidad del agua no es buena, se valorará llevar a cabo la medida adicional descrita en esta ficha en el próximo ciclo de planificación hidrológica, enmarcada en la herramienta de financiación del saneamiento que competa en ese momento.

Ficha 37. Código (DU-) y nombre:	**554.** Río Almar desde confluencia con el río Zamplón hasta su confluencia con el río Tormes.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte (código 3).

Localización: el arroyo es un afluente del río Tormes, por su margen derecha. La masa de agua DU-554 se corresponde con un tramo de unos 32 km de longitud de los cursos medio y bajo del río y que discurren entre los municipios de Bóveda del río Almar y Garcihernández.

Zonas protegidas: parte de la masa de agua se encuentra en la Zona de Especial Protección para las Aves "Campos de Alba" (ES0000359).

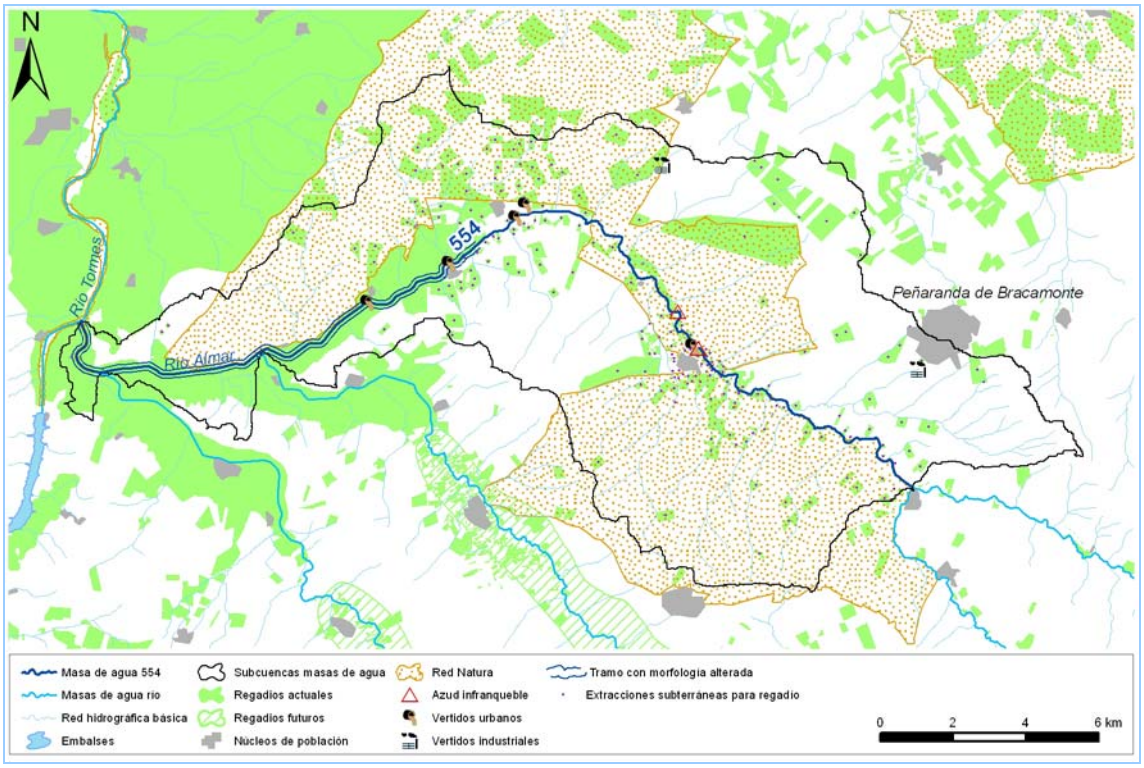
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-554.

Descripción: esta masa de agua recibe varios vertidos urbanos e industriales que superan la capacidad autodepuradora del río.

Los vertidos urbanos que se realizan a esta masa de agua corresponden a las localidades de San Vicente, Alconada, Ventosa del río Almar y Nava de Sotrobal, todos ellos menores a 1.000 hab-eq.

El vertido procedente del polígono industrial el Inestal (código 0003.1. -SA) está catalogado como vertido industrial, Clase I, y parece tener especial incidencia en la calidad del agua.

Por otro lado, en su cauce hay tres azudes no son franqueables por la ictiofauna, por lo que la masa de agua se encuentra compartimentada, tal y como indica el valor del índice de compartimentación (IC).



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario de 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Ficha 37. Código (DU-) y nombre:	**554.** Río Almar desde confluencia con el río Zamplón hasta su confluencia con el río Tormes.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Bueno. *Sin dato del indicador IPS* **Hm: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.**	DBO5=13,5; P=0,08	IC<6; ICLAT=43,24; IAH=1,17

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

Como puede verse en la Tabla 1, el estado de esta masa de agua es Moderado. La DBO_5 en el escenario del año 2015 se encuentra por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	Hab-eq.	Horizonte
ALCONADA	250	2021
VENTOSA DEL RIO ALMAR	250	2021
NAVA DE SOTROBAL	250	2021

Se prevé que las medidas descritas mejoren el estado de las masas de agua, pero los resultados de Geoimpress indican que, incluso aplicando estas medidas, la DBO_5 seguirá siendo alta (Tabla 1 de esta ficha), lo que no permitirá cumplir con los objetivos.

Las cargas contaminantes asociadas a los vertidos industriales se han incluido al modelo Geoimpress teniendo en cuenta resultados de analíticas que, en el caso de varios vertidos industriales que llegan a esta masa, parecen superar los límites de la autorización de vertido. Por ello, se ha realizado una modelación incluyendo como medida teórica que dichos vertidos cumplan con los límites establecidos en la autorización de vertido, situación en la cual la masa de agua si cumple con los objetivos respecto a los indicadores fisicoquímicos.

Según la información registrada en el inventario de azudes, los 2 azudes infranqueables en esta masa se encuentran abandonados, por lo que cabría considerar su derribo, en lugar de instalar dispositivos de franqueo para peces.

En cuanto al estado hidromorfológico, la medida 3045 “Eliminación de azud en el cauce del río Almar en Nava de Sotróbal”, llevada a cabo en 2010 sirvió para eliminar el azud código 1008642, de IF=100, por lo que el valor del IC habría mejorado.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para los horizontes de los años 2021 y 2027, por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas y se propone ampliar el plazo hasta 2027.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado “Viabilidad técnica y plazo”, se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de “medidas necesarias” dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a 2021 y 2027.

En el caso de las medidas de saneamiento urbano, la recuperación de costes ha de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento,

Ficha 37. Código (DU-) y nombre:	**554.** Río Almar desde confluencia con el río Zamplón hasta su confluencia con el río Tormes.

que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

En el caso de las medidas de saneamiento industrial, se financian por el agente que desarrolla la actividad industrial.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes de inversión de las medidas de depuración de aguas residuales urbanas ya están contemplados en el programa de medidas. El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
554	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 13,5 mg/l; Fósforo≤ 0,4 mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: a esta masa de agua llegan vertidos urbanos e industriales que, de acuerdo, a las simulaciones de los indicadores fisicoquímicos realizadas, comprometen el cumplimiento de objetivos en esta masa de agua. En el Programa de Medidas del presente PH hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de esta masa de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales, puesto que no inciden sobre una parte principal del problema, los vertidos industriales.

Por otro lado, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración fósforo y la DBO_5 en el medio receptor) y, por otro lado, ya se ha previsto una inversión para la mejora de los vertidos. Por ello, se propone, comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del Programa de Medidas y determinar la influencia real de los vertidos industriales en su estado y, posteriormente, si fuese necesario, revisar la autorización de vertido por parte del Área de Calidad de las Aguas de la CHD.

Por todo ello, se han definido unos objetivos menos rigurosos, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas y del estado de la masa y, en base a ello, revisar este objetivo en el siguiente ciclo de planificación.

Ficha 38. Código (DU-) y nombre:	**573.** Río Moros desde confluencia con el arroyo de la Tejera hasta confluencia con el río Viñegra, y arroyo Maderos. **820.** Arroyo de la Tejera desde cabecera hasta confluencia con río Moros, y arroyo de la Soledad.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: la masa de agua 573 corresponde a unos 19,5 km del curso medio del río Moros, que discurren entre el municipio de El Espinar y el de lastras del Pozo (provincia de Segovia). La masa 820 es el arroyo de la Tejera, un pequeño afluente del río Moros en el tramo descrito anteriormente.

Zonas protegidas: ambas masas de agua discurren por el espacio protegido "Valles del Voltoya y Zorita", designado como LIC y ZEPA (Códigos ES4160111 y ES0000188) y parte de la masa de agua 820 discurre por el espacio protegido "Campo Azálvaro-Pinares de Peguerinos", designado como LIC y ZEPA (ES4110097 y ES0000189, respectivamente).

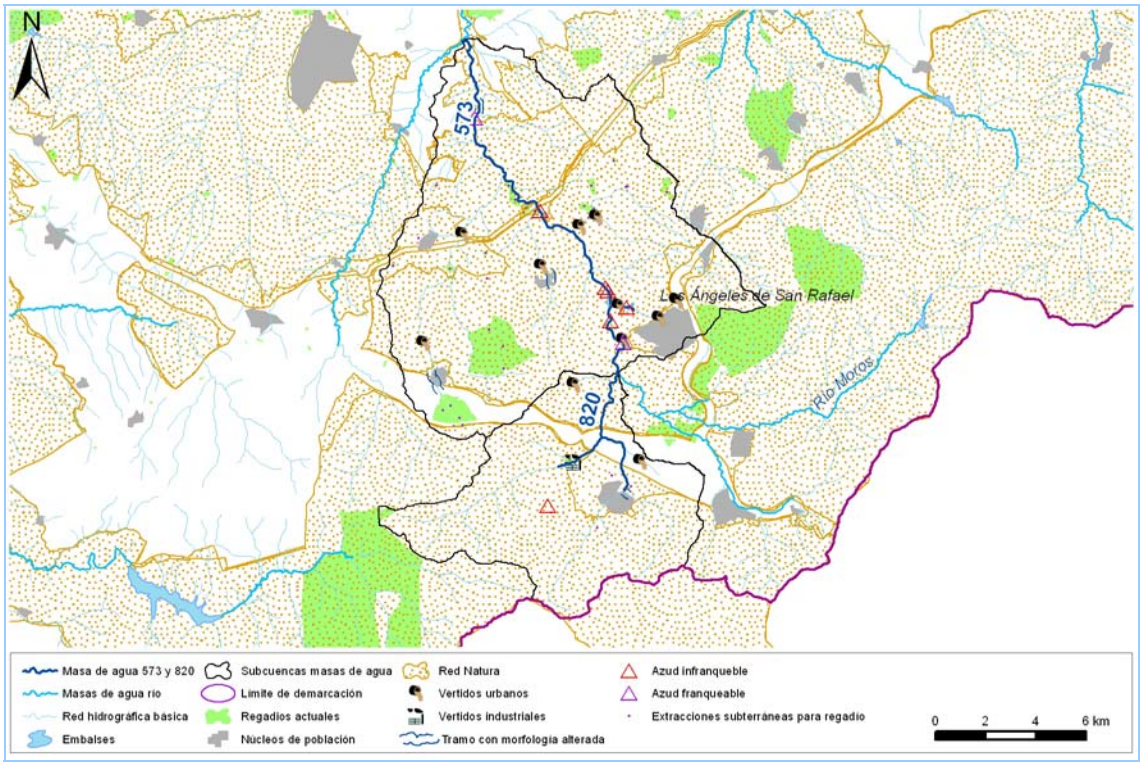
En la masa de agua 573 hay una zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: estas masas de agua están sometidas a diferentes presiones de tipo antropogénico.

Por un lado, llegan las aguas residuales de varias localidades, las cuales suman unos 8.900 hab-eq. En la masa de agua 820 se vierten las aguas residuales del Polígono Industrial de Los Llanos de San Pedro (código 0002.1.-SG). Este vertido de tipo industrial parece tener especial incidencia en la calidad del agua de la masa 820 y también en la de aguas abajo, la masa 573.

Por otro lado, en el cauce de la masa 573 hay 5 azudes no franqueables por la ictiofauna, por lo que la masa de agua se encuentra compartimentada, tal y como indica el valor del índice de compartimentación (IC).



Ficha 38. Código (DU-) y nombre:	**573.** Río Moros desde confluencia con el arroyo de la Tejera hasta confluencia con el río Viñegra, y arroyo Maderos. **820.** Arroyo de la Tejera desde cabecera hasta confluencia con río Moros, y arroyo de la Soledad.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
573	**Bio: Bueno.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ:** Desconocido	DBO5=7,8; P=0,28	IC=21,74; ICLAT=1,86; IAH=1,07
820	**Bio: Malo** (IBMWP, IPS) **HM: Bueno** **FQ: Moderado** (O_2, fósforo). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=14,2; P=0,03	IC=0; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno. El estado químico es Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en la masa 573 y el indicador fisicoquímico DBO_5 en ambas están por encima del límite para el buen estado en el escenario 2015.

Medidas necesarias: en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	Hab-eq.	Horizonte	Masa de agua
GUIJASALBAS	6	2021	573
URBANIZACION LOS ANGELES DE SAN RAFAEL (FASES III)	240	2021	573
VEGAS DE MATUTE	350	2027	573
ZARZUELA DEL MONTE	900	2021	573
NAVAS DE SAN ANTONIO	900	2027	573
URBANIZACION LOS ANGELES DE SAN RAFAEL (FASES I Y II)	6.413	2021	573

Se prevé que las medidas descritas mejoren el estado de las masas de agua, pero los resultados de Geoimpress indican que, incluso aplicando estas medidas, la DBO_5 seguirá siendo alta (Tabla 1 de esta ficha), lo que no permitirá cumplir con los objetivos.

Las cargas contaminantes asociadas al vertido industrial se han incluido al modelo Geoimpress teniendo en cuenta resultados de analíticas que, en este caso, parecen superar los límites de la autorización de vertido. Por ello, se ha realizado una modelación incluyendo como medida teórica que este vertido cumpla con los límites establecidos en la autorización de vertido. Los resultados indican que de este modo bajaría la DBO_5 por debajo del valor umbral para el buen estado.

En cuanto al estado hidromorfológico de la masa de agua, sería necesario reducir el IF en, al menos, 305 puntos. Esto implicaría actuar sobre varios de los azudes en esta masa de agua para favorecer la permeabilidad, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna.

Ficha 38. Código (DU-) y nombre:	**573.** Río Moros desde confluencia con el arroyo de la Tejera hasta confluencia con el río Viñegra, y arroyo Maderos. **820.** Arroyo de la Tejera desde cabecera hasta confluencia con río Moros, y arroyo de la Soledad.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En cuanto al plazo, en el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para los horizontes de los años 2021 y 2027, por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas y se propone ampliar el plazo hasta 2027.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a 2021 y 2027.

En el caso de las medidas de saneamiento urbano, la recuperación de costes ha de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

En el caso de las medidas de saneamiento industrial, se financian por el agente que desarrolla la actividad industrial.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes de inversión de las medidas de depuración de aguas residuales urbanas ya están contemplados en el programa de medidas. El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
573	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 7,8 mg/l; Fósforo≤ 0,4 mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
820	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 14,2 mg/l; Fósforo≤ 0,4 mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: a estas masas de agua llegan vertidos urbanos e industriales que, de acuerdo, a las simulaciones de los indicadores fisicoquímicos realizadas, comprometen el cumplimiento de los objetivos ambientales. En el Programa de Medidas del presente PH hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de estas masas de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales, puesto que no inciden sobre una parte del problema, los vertidos industriales.

Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración fósforo y la DBO_5 en el medio receptor) y, por otro lado, ya se ha previsto una inversión para la mejora de los vertidos. Por ello, se propone, comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del Programa de Medidas y determinar la influencia real del vertido industrial en el estado y, posteriormente, si fuese necesario, revisar la autorización de vertido por parte del Área de Calidad de las Aguas de la CHD.

Ficha 38. Código (DU-) y nombre:	**573.** Río Moros desde confluencia con el arroyo de la Tejera hasta confluencia con el río Viñegra, y arroyo Maderos. **820.** Arroyo de la Tejera desde cabecera hasta confluencia con río Moros, y arroyo de la Soledad.
Por todo ello, se han definido unos objetivos menos rigurosos, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas y del estado de las masas y, en base a ello, revisar los objetivos propuestas en el siguiente ciclo de planificación.	

Ficha 39. Código (DU-) y nombre:	**830.** Río Duratón desde aguas arriba de Vivar de Fuentidueña hasta la confluencia con el arroyo de la Vega o río Sacramenia, y el arroyo de la Hoz.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: la masa de agua corresponde con un tramo de unos 7,3 km del curso medio del río Duratón que discurre en el municipio de Contreras.

Zonas protegidas: parte de la masa de agua está en el tramo de protección de la vida piscícola "Río Duratón-Fuentidueña".

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-830.

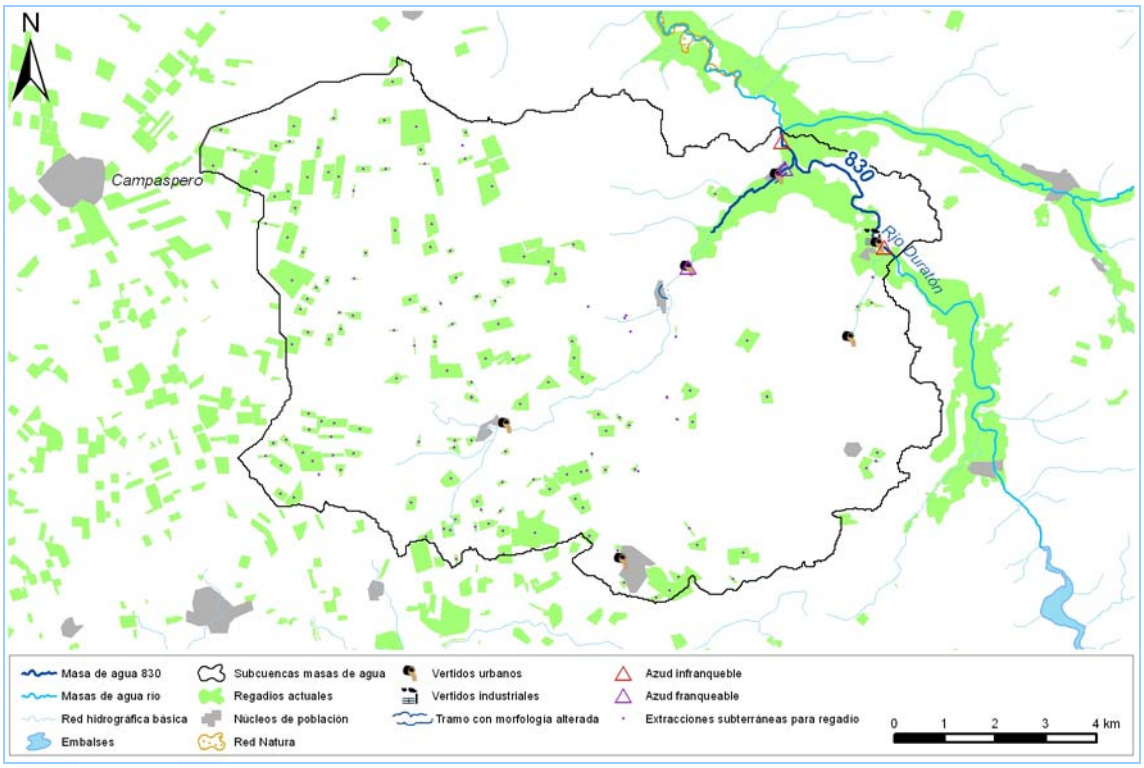
Descripción: esta masa de agua está sometida a diferentes presiones de tipo antropogénico.

A esta masa de agua llegan las aguas residuales de las localidades de Vivar de Fuentidueña, Membibre de la Hoz, Laguna de Contreras, Calabazas, Aldeasoña, Fuentesaúco de Fuentidueña, todos ellos suman unos 1.093 hab-eq. El vertido de tipo industrial de la piscifactoría Truchas El Vivar, S.A. (código 0656.-SG) y también el de la piscifactoría IPEASA en Fuentidueña (código 0655.-SG), que tiene lugar en la masa de agua aguas arriba, parecen tener especial incidencia en la calidad del agua.

En el aspecto hidromorfológico, la masa de agua de agua sufre varias alteraciones.

Por un lado, tienen lugar detracciones de agua que es destinada a los regadíos. Justo aguas arriba de esta masa de agua se extrae agua del río Duratón para las zonas regables del Río Duratón (UDA RP Río Duratón). Por otro lado, también hay extracciones de agua subterránea para el riego de pequeñas parcelas desde las masas de agua infrayacentes. En el modelo Geoimpress se ha tenido en cuenta la existencia de estas extracciones de agua subterránea, que son causantes de un descenso del nivel piezométrico en las masas de agua subterráneas de Los Arenales (DU-400045) y Terciario Detrítico Bajo Los Páramos (DU-400067), de modo que el modelo contempla una pérdida de caudal desde el río. Todo ello se pone de manifiesto a través del valor índice de alteración hidrológica de la masa de agua (IAH = 3), que es la relación entre el caudal natural y el caudal circulante (valor anual medio por masa de agua calculado con el modelo Geoimpress) y cuyo valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5.

Por otro lado, en su cauce hay tres azudes, de los que 2 no son franqueables por la ictiofauna, por lo que la masa de agua se encuentra compartimentada, tal y como indica el valor del índice de compartimentación (IC).



Código (DU-) y nombre:	**830.** Río Duratón desde aguas arriba de Vivar de Fuentidueña hasta la confluencia con el arroyo de la Vega o río Sacramenia, y el arroyo de la Hoz.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado 2009 y el estado en el escenario de 2015. Entre paréntesis los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado.

Estado 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Bueno **HM: Moderado** (IAH, IC) **FQ: Muy Bueno**. *Sin dato del indicador conductividad*	DBO5=5; P=0,54	IC=24,75; ICLAT=5,04; IAH=2,89

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

Como puede verse en la Tabla 1, el estado de esta masa de agua es Moderado por lo que su estado es Peor que Bueno. La concentración de fósforo en el escenario del año 2015 se encuentra por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	Hab-eq.	Horizonte
VIVAR DE FUENTIDUEÑA	63	2021
MEMBIBRE DE LA HOZ	70	2021
LAGUNA DE CONTRERAS	120	2021
ALDEASOÑA	190	2021
FUENTESAUCO DE FUENTIDUEÑA	500	2021

Además, para los horizontes futuros del Plan Hidrológico, se han asumido unas eficiencias objetivo que revierten en una disminución de la dotación (y, por tanto, a igual superficie menor demanda), que en el caso de la UDA RP Río Duratón (código 2000136) implica una reducción de 16,22 a 12,24 hm^3/año.

Se prevé que las medidas descritas mejoren el estado de las masas de agua, pero los resultados de Geoimpress indican que, incluso aplicando estas medidas, la concentración de fósforo seguirá siendo alta (Tabla 1 de esta ficha), lo que no permitirá cumplir con los objetivos.

Según la información registrada en el inventario de azudes, los 2 azudes infranqueables en esta masa se encuentran abandonados, por lo que cabría considerar su derribo, en lugar de instalar dispositivos de franqueo para peces.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para el horizonte del año 2021 por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad de que esta masa cumpla los objetivos medioambientales en el año 2015 es baja. Los motivos son las condiciones naturales, la posible conexión con un acuífero con un nivel piezométrico en descenso, y la situación socioeconómica: la zona está bastante poblada, con los vertidos urbanos e industriales que eso conlleva, y los regadíos existentes son una actividad económica importante, además de la multitud de partes interesadas y afectadas por las medidas, entre otras razones.

La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la

Código (DU-) y nombre:	**830.** Río Duratón desde aguas arriba de Vivar de Fuentidueña hasta la confluencia con el arroyo de la Vega o río Sacramenia, y el arroyo de la Hoz.

demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
830	Menos rigurosos	IPS, IBMWP: no definidos	DBO5≤6 mg/l; Fósforo≤0,54 mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: esta masa de agua está sometida a diversas presiones antropogénicas.

En el Programa de Medidas del presente PH hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de esta masa de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales.

Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress (tiende a sobreestimar la concentración fósforo y la DBO_5 en el medio receptor) y, por otro lado, ya se ha previsto una inversión para la mejora de los vertidos, motivos por los que se propone, comprobar el efecto real de las medidas a través del seguimiento del Programa de Medidas.

Por otra parte, la disminución de las extracciones de agua depende de cambios institucionales y legales, intereses socioeconómicos derivados de la agricultura, el establecimiento de sistemas agrícolas alternativos, la constitución de Comunidades de usuarios de aguas subterráneas, etc. medidas que lleva tiempo establecer y que, una vez puestas en marcha, lleva otro tiempo que sus efectos se dejen notar en la mejora de la calidad de las aguas.

Por todo ello, y teniendo en cuenta que el estado biológico y fisicoquímico actual de la masa es Bueno, se han definido objetivos menos rigurosos, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas y del estado de las masas.

Ficha 40. Cód. y nombre:	**635.** Arroyo de Caballeruelo desde cabecera hasta confluencia con la garganta de la Pedrona, y gargantas de la Pedrona y de la Avellaneda. **636.** Arroyo de Caballeruelo desde confluencia con la garganta de la Pedrona hasta confluencia con río Tormes.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

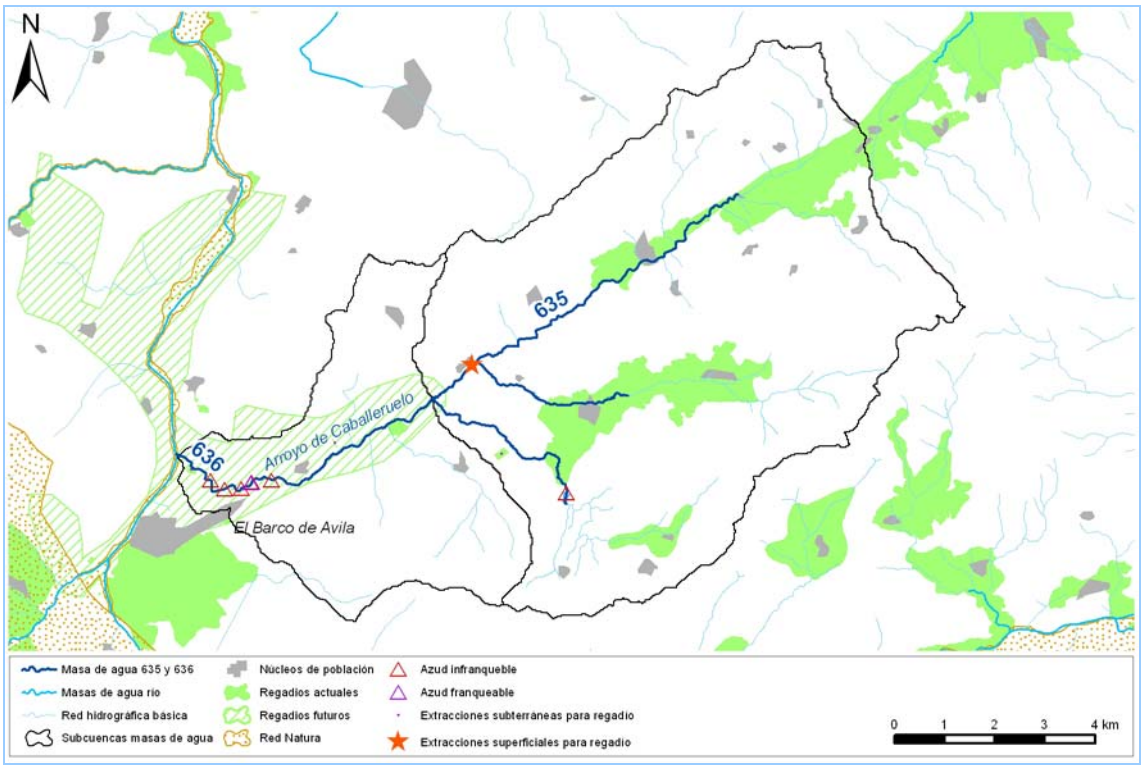
Localización: el arroyo de la Caballeruelo se sitúa en la parte sur de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Ávila. Discurre en sentido noreste-suroeste hasta desembocar en el Tormes, por su margen derecha. Las dos masas de agua suman una longitud de unos 23,3 km.

Zonas protegidas: las masas de agua no están en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
635	16,49	1	100	6,06
636	6,82	6	500	73,35



Código (DU-) y nombre:	**635.** Arroyo de Caballeruelo desde cabecera hasta confluencia con la garganta de la Pedrona, y gargantas de la Pedrona y de la Avellaneda. **636.** Arroyo de Caballeruelo desde confluencia con la garganta de la Pedrona hasta confluencia con río Tormes.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
635	Bio: **Moderado** (IPS) HM: **Moderado** (IC) FQ: **Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=1,3; P=0,05	IC=6,06; ICLAT=0; IAH=1,03
636	Bio: **Moderado** (IPS) HM: **Moderado** (IC) FQ: **Muy Bueno**	DBO5=3,4; P=0,06	IC=73,35; ICLAT=0; IAH=1,2

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

En la masa de agua 635 se encuentra la presa del embalse La Castejada (de unos 12 metros de altura), causante del valor del IC y que sería conveniente hacer permeable al paso de ictiofauna para mejorar el estado hidromorfológico en esta masa de agua.

En la masa de agua 636 habría que actuar sobre varios azudes, pues el ΣIF debería reducirse en 455 puntos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de la masa de agua 635, permeabilizar presas de cierta altura tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**635.** Arroyo de Caballeruelo desde cabecera hasta confluencia con la garganta de la Pedrona, y gargantas de la Pedrona y de la Avellaneda. **636.** Arroyo de Caballeruelo desde confluencia con la garganta de la Pedrona hasta confluencia con río Tormes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
635 636	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 41. Código (DU-) y nombre:	**1**. Río Esla desde cabecera hasta aguas abajo de La Uña, y ríos Ríosol y de Valagar. **5.** Río Esla desde aguas abajo de La Uña hasta el embalse de Riaño, y ríos de Maraña, de la Puerta y de la Vega del Cea.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo:

DU-1: ríos de alta montaña (código 27).

DU-5: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: El río Esla nace en la vertiente sur de los Picos de Europa, de un abanico de fuentes en los puertos de Tarna y de las Señales y en el paraje de Fuente Maraña, en la parte norte de la demarcación hidrográfica, provincia de León. Las masas de agua 1 y 5 corresponden al tramo alto del río Esla y sus afluentes, desde su cabecera hasta la cola del embalse de Riaño. Las dos masas de agua suman una longitud de unos 31,8 km.

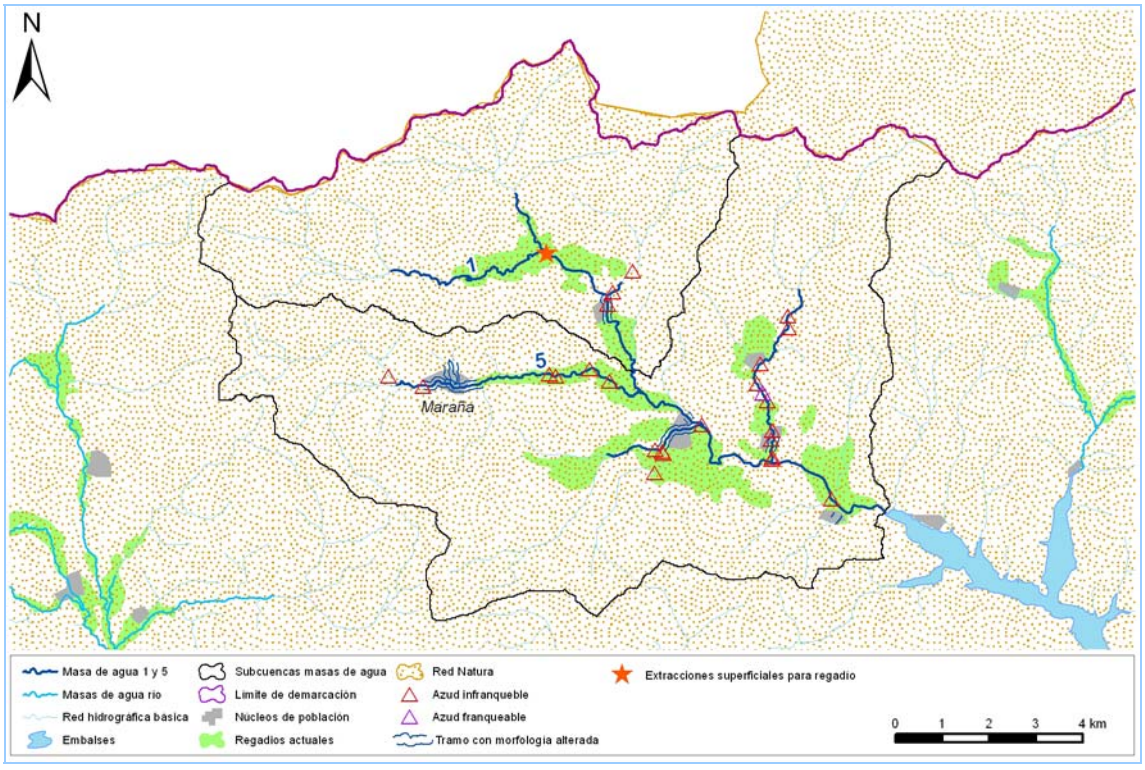
Zonas protegidas: Amabas masas de agua se encuentran en espacio protegido "Picos de Europa en castilla y león", designado como LIC y ZEPA (código ES4130003).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
1	10,41	2	185	17,77
5	21,41	20	1.455	67,97

El uso de estos azudes es, normalmente, la extracción de agua para riego de los cultivos situados en los valles de la cabecera del Esla.



Código (DU-) y nombre:	**1**. Río Esla desde cabecera hasta aguas abajo de La Uña, y ríos Ríosol y de Valagar. **5.** Río Esla desde aguas abajo de La Uña hasta el embalse de Riaño, y ríos de Maraña, de la Puerta y de la Vega del Cea.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

Tipo 27:

- Bio: IPS≥13,1; IBMWP≥82,9
- FQ: O_2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO_5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Tipo 25:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O_2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO_5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
1	Bio: **Muy Bueno**. *Sin dato de IPS* HM: **Moderado** (IC) FQ**: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0; P=0	IC=17,77; ICLAT=6; IAH=1,04
5	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno**	DBO5=0,1; P=0,01	IC=67,97; ICLAT=13; IAH=1,02

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
1	120
5	1.325

Por tanto, habría que actuar en varios azudes en ambas masas de agua.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**1**. Río Esla desde cabecera hasta aguas abajo de La Uña, y ríos Ríosol y de Valagar. **5.** Río Esla desde aguas abajo de La Uña hasta el embalse de Riaño, y ríos de Maraña, de la Puerta y de la Vega del Cea.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
1	Prórroga 2027	IPS≥13,1; IBMWP≥82,9	O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
5	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 42. Código (DU-) y nombre:	**465.** Río Duratón desde la presa del embalse de Burgomillodo hasta la cola del embalse de Las Vencías. **467.** Río Duratón desde confluencia con río Serrano hasta confluencia río de la Hoz y río Serrano.

Categoría: 467: superficial, río natural. 465: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río Duratón se sitúa en la parte sureste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Segovia. Discurre en sentido sureste-noroeste hasta desembocar en el Duero, por su margen izquierda. Las dos masas de agua forman parte del tramo medio del río Duratón y suman una longitud de unos 16,5 km.

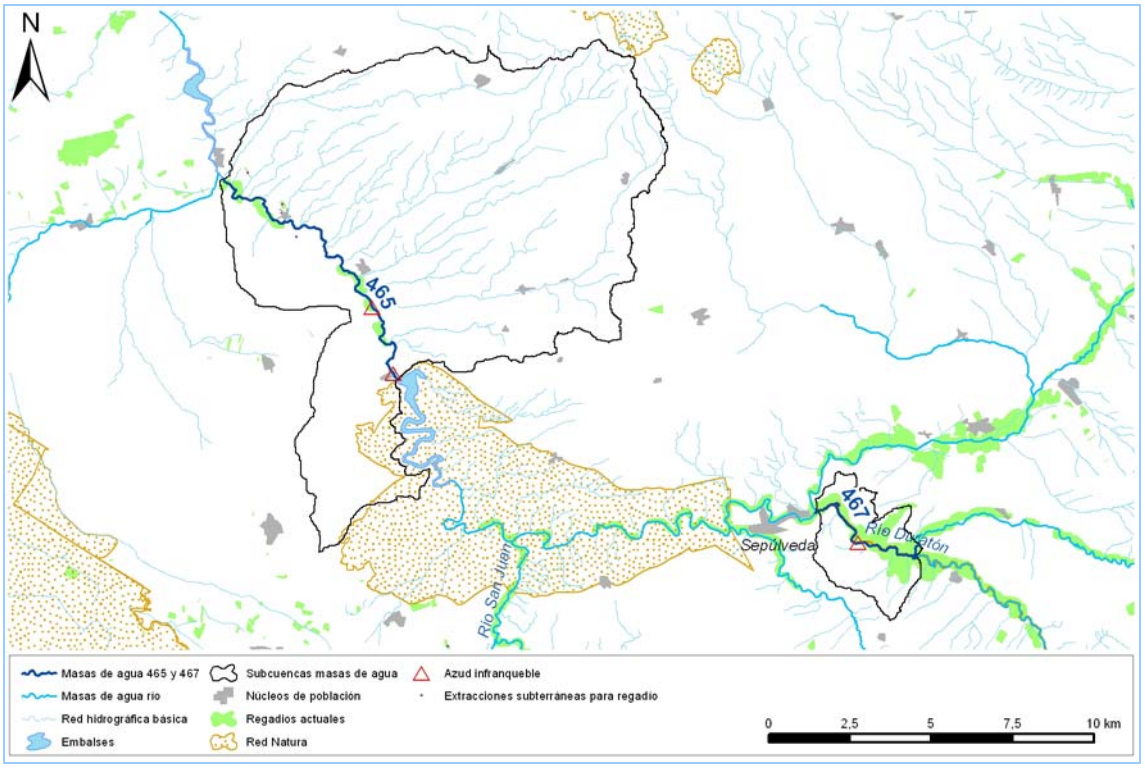
Zonas protegidas: La masa de agua 467 está en el Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Duratón" (código ES4160084). Además, es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos próximos de un mismo río.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
465	11.315	3	300	16,51
467	5.235	1	100	19,10

La masa de agua 465 es masa de agua muy modificada asimilable a río, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de Burgomillodo. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.



Código (DU-) y nombre:	**465.** Río Duratón desde la presa del embalse de Burgomillodo hasta la cola del embalse de Las Vencías. **467.** Río Duratón desde confluencia con río Serrano hasta confluencia río de la Hoz y río Serrano.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
465	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno.**	DBO5=1,4; P=0,1	IC=26,51; ICLAT=0; IAH=no aplica
467	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC, IAH) FQ: **Moderado** (conductividad). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=1,1; P=0,06	IC=19,1; ICLAT=0; IAH=1,43

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado/potencial ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno. La categoría final de estado es, en los 2 casos, Peor que Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
465	230
467	65

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en el azud de la masa de agua 467. Según está inventariado, es un antiguo molino abandonado, por lo que habría que plantear si es más conveniente retirarlo o instalar una escala para peces.

En el caso de la masa de agua 465, igualmente habría que permeabilizar los azudes y la presa. Las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente. Para grandes presas son necesarios otros mecanismos como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal de la masa de agua 467 es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de la masa de agua 465, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Además, puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Código (DU-) y nombre:	**465.** Río Duratón desde la presa del embalse de Burgomillodo hasta la cola del embalse de Las Vencías. **467.** Río Duratón desde confluencia con río Serrano hasta confluencia río de la Hoz y río Serrano.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
465	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6. Se replanteará el uso del indicador IC. ICLAT≤ 60
467	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 43. Código (DU-) y nombre:	**431.** Río Escalote desde cabecera hasta confluencia con el río Torete y ríos Torete y Bordecorex, y arroyos de la Hocecilla y de Valdevacas. **432.** Río Escalote desde confluencia con río Torete hasta Berlanga de Duero. **433.** Río Escalote desde Berlanga de Duero hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río Escalote se sitúa en la parte este de la demarcación hidrográfica, en la zona sur de la provincia de Soria. El río Escalote discurre en sentido sureste-noroeste, aproximadamente, hasta desembocar en el Duero, por su margen izquierda. Las tres masas de agua suman una longitud de unos 87 km.

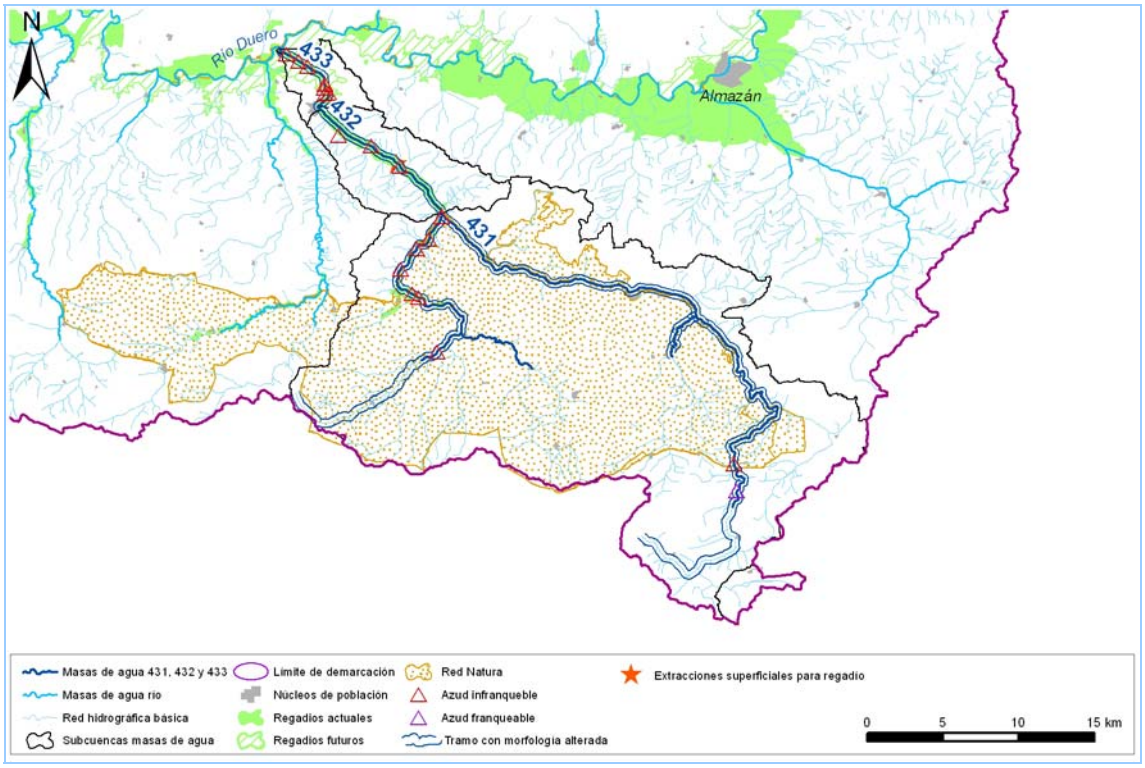
Zonas protegidas: Las masas de agua 431 y 432 están en el espacio protegido Altos de Barahona, que es la Zona Especial Protección para las Aves (código ES0000203) y Lugar de Importancia Comunitaria (código ES4170148).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, prácticamente toda la longitud de estas masas de agua tienen su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua afectado por presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60.

Además, el número y características de los azudes presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
431	69,75	88,9	6,52
432	11,26	99,6	10,22
433	6,39	99	78,28



Código (DU-) y nombre:	**431.** Río Escalote desde cabecera hasta confluencia con el río Torete y ríos Torete y Bordecorex, y arroyos de la Hocecilla y de Valdevacas. **432.** Río Escalote desde confluencia con río Torete hasta Berlanga de Duero. **433.** Río Escalote desde Berlanga de Duero hasta confluencia con río Duero.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
431	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC, ICLAT) FQ: **Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, P*	DBO5=0,7; P=0,03	IC=6,52; ICLAT=88,9; IAH=1
432	Bio: **Moderado** HM: **Moderado** (IC, ICLAT) FQ: **Bueno.** *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,7; P=0,03	IC=10,22; ICLAT=99,6; IAH=1,03
433	Bio: **Deficiente** (IBMWP). *Sin dato de IPS* HM: **Moderado** (IC, ICLAT) FQ: **Muy bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, P*	DBO5=0,9; P=0,07	IC>6; ICLAT=99; IAH=1,05

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado, Moderado y Deficiente. El estado químico es Bueno. La categoría final de estado es, en los 3 casos, Peor que Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de **20** km en la masa 431, **4,5** km en la masa 432 y **2,5** km en la masa 433.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF, lo que implica aumentar su permeabilidad, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna. En concreto habría que reducir el ΣIF como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
431	35
432	45
433	460

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar al menos en un azud en las masas de agua 431 y 432 y en varios de los azudes en la masa de agua 433. En la masa de agua 433 la medida del POM "Eliminación de varios azudes en el cauce del río Escalote en Berlanga de Duero" (ID: 6403121), del Programa de Mantenimiento y Conservación de Cauces, se llevó a cabo en el año 2010 para retirar 3 azudes en esta masa, lo cual contribuyó a mejorar su valor de IC para el horizonte 2015, aunque no lo suficiente para el buen estado hidromorfológico.

La medida "Conservación del cauce del río Escalote en Caltojar" (ID de la medida= 6403104, presupuesto de unos 89.000 euros), se ha llevado a cabo durante el año 2010, en el marco del Programa de Mantenimiento y Conservaciones de Cauces. A lo largo de un tramo de 5,6 km, se realizaron labores de

Código (DU-) y nombre:	**431.** Río Escalote desde cabecera hasta confluencia con el río Torete y ríos Torete y Bordecorex, y arroyos de la Hocecilla y de Valdevacas. **432.** Río Escalote desde confluencia con río Torete hasta Berlanga de Duero. **433.** Río Escalote desde Berlanga de Duero hasta confluencia con río Duero.

eliminación y retirada de vegetación arbustiva y arbórea y limpieza del cauce de sedimentos, residuos, vegetación muerta, etc. con la finalidad de acondicionar el río y su ribera para facilitar la circulación de las aguas superficiales y evitar los problemas por inundaciones en las crecidas ordinarias. Sin embargo, este tipo de medidas no inciden sobre los aspectos hidromorfológicos a mejorar en esta masa de agua para alcanzar el buen estado ecológico.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
431, 432 433	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Código (DU-) y nombre:	**431.** Río Escalote desde cabecera hasta confluencia con el río Torete y ríos Torete y Bordecorex, y arroyos de la Hocecilla y de Valdevacas. **432.** Río Escalote desde confluencia con río Torete hasta Berlanga de Duero. **433.** Río Escalote desde Berlanga de Duero hasta confluencia con río Duero.
Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.	

Ficha 44. Cód. (DU-) y nombre:	**216. Río de Cabras desde cabecera hasta confluencia con río Cereixo.** **217. Río Carraxó, Corga de Carraxó, río de Santa María y río Baldriz hasta confluencia con río Támega.** **218. Río Támega desde cabecera hasta confluencia con río de Ribas, y ríos dos Muiños de Souteliño, Cereixo, Codias y de Ribas.** **220. Río Rubín, arroyo de Rebordondo y río Albarellos desde cabecera hasta confluencia con río Vilaza.** **221. Río de Montes y río de San Cristovo desde cabecera hasta confluencia con río Porto do Rei Búbal.** **223. Río Abedes do Fachedo desde cabecera hasta confluencia con río Támega, y arroyos de Abedes y das Quintas.** **224. Río Támega desde confluencia con río Vilaza hasta confluencia con río Pequeno o de Feces (en frontera de Portugal), y río Vilaza y regatos de Aberta Nova y Regueirón.** **700. Río Porto do Rei Búbal desde frontera con Portugal hasta confluencia con Villaza, y regato do Biduedo y ríos da Azoreira y dos Muiños.** **802. Tramo fronterizo del río da Azoreira.** **809. Tramo fronterizo del río Pequeño o río de Feces.** **814. Río de Fornos, regueiro do Pinal y río Pequeño desde cabecera hasta comienzo tramo fronterizo.**

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: estas masas de agua pertenecen a la cuenca vertiente del río Támega, que discurre en sentido norte-sur por la provincia de Ourense para luego adentrarse en Portugal.

Zonas protegidas: las masas de agua 218, 223 y 224 forman parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Río Támega" (código ES1130005).

Las masas de agua 216, 217 y 218 forman parte de la Zona de Protección Especial "Alto Támega y afluentes" (código 6100015). Las masas de agua 221, 224, 700 y 802 forman parte de la Zona de Protección Especial "Río Bubal" (código 6100055).

En las masas de agua 216, 700 y 802 hay zonas protegidas por captación de agua para consumo humano y en la masa 221 está prevista una.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

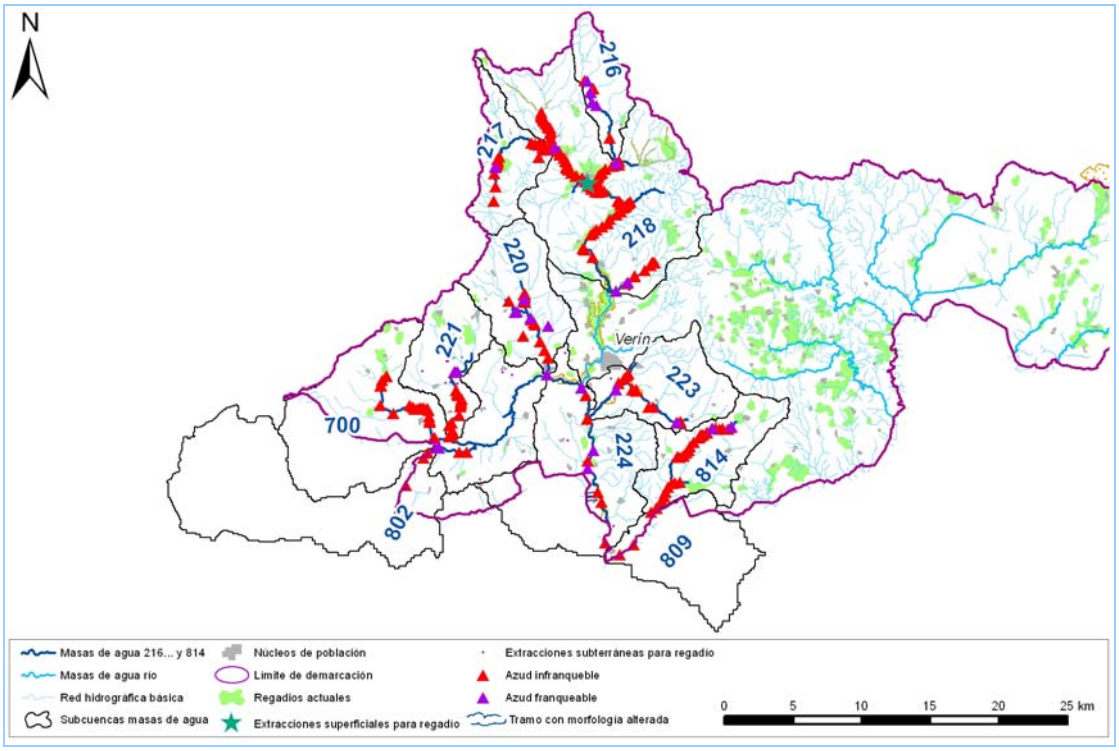
Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
216	7,49	8	330	44,09
217	9,33	22	1.430	153,35
218	35,83	90	7.280	203,20
220	10,52	19	890	84,60
221	9,06	19	1.150	126,97
223	13,42	14	895	66,69
224	20,06	8	365	18,20
700	29,51	23	1.240	42,02
802	7,29	3	290	39,76
809	5,88	3	235	39,99
814	13,66	33	1.835	134,32

Según la información del inventario de azudes, 4 azudes de la masa 216, 5 de la 220, 2 de la 221, 2 de la 223, 2 de la 224, 2 de la 700 y 2 de la 814 son totalmente franqueables.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**216. Río de Cabras desde cabecera hasta confluencia con río Cereixo.** **217. Río Carraxó, Corga de Carraxó, río de Santa María y río Baldriz hasta confluencia con río Támega.** **218. Río Támega desde cabecera hasta confluencia con río de Ribas, y ríos dos Muiños de Souteliño, Cereixo, Codias y de Ribas.** **220. Río Rubín, arroyo de Rebordondo y río Albarellos desde cabecera hasta confluencia con río Vilaza.** **221. Río de Montes y río de San Cristovo desde cabecera hasta confluencia con río Porto do Rei Búbal.** **223. Río Abedes do Fachedo desde cabecera hasta confluencia con río Támega, y arroyos de Abedes y das Quintas.** **224. Río Támega desde confluencia con río Vilaza hasta confluencia con río Pequeno o de Feces (en frontera de Portugal), y río Vilaza y regatos de Aberta Nova y Regueirón.** **700. Río Porto do Rei Búbal desde frontera con Portugal hasta confluencia con Villaza, y regato do Biduedo y ríos da Azoreira y dos Muiños.** **802. Tramo fronterizo del río da Azoreira.** **809. Tramo fronterizo del río Pequeño o río de Feces.** **814. Río de Fornos, regueiro do Pinal y río Pequeño desde cabecera hasta comienzo tramo fronterizo.**



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
216	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0; P=0	IC=44,09; ICLAT=0; IAH=1
217	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=153,35; ICLAT=0; IAH=1
218	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (pH). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,2; P=0,01	IC=203,2; ICLAT=0,8; IAH=1,01
220	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=84,6; ICLAT=0; IAH=1
221	**Bio: Moderado** (IPS) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,6; P=0,04	IC=126,97; ICLAT=0; IAH=0,99
223	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,7; P=0,03	IC=66,69; ICLAT=0; IAH=1
224	**Bio: Moderado** (IBMWP) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno**	DBO5=0,3; P=0,02	IC=18,2; ICLAT=4,8; IAH=0,84

Código (DU-) y nombre:	**216. Río de Cabras desde cabecera hasta confluencia con río Cereixo.** **217. Río Carraxó, Corga de Carraxó, río de Santa María y río Baldriz hasta confluencia con río Támega.** **218. Río Támega desde cabecera hasta confluencia con río de Ribas, y ríos dos Muiños de Souteliño, Cereixo, Codias y de Ribas.** **220. Río Rubín, arroyo de Rebordondo y río Albarellos desde cabecera hasta confluencia con río Vilaza.** **221. Río de Montes y río de San Cristovo desde cabecera hasta confluencia con río Porto do Rei Búbal.** **223. Río Abedes do Fachedo desde cabecera hasta confluencia con río Támega, y arroyos de Abedes y das Quintas.** **224. Río Támega desde confluencia con río Vilaza hasta confluencia con río Pequeno o de Feces (en frontera de Portugal), y río Vilaza y regatos de Aberta Nova y Regueirón.** **700. Río Porto do Rei Búbal desde frontera con Portugal hasta confluencia con Villaza, y regato do Biduedo y ríos da Azoreira y dos Muiños.** **802. Tramo fronterizo del río da Azoreira.** **809. Tramo fronterizo del río Pequeño o río de Feces.** **814. Río de Fornos, regueiro do Pinal y río Pequeño desde cabecera hasta comienzo tramo fronterizo.**

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
700	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,4; P=0,02	IC=42,02; ICLAT=0,4; IAH=0,75
802	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,3; P=0,03	IC=39,76; ICLAT=0; IAH=1
809	**Bio: Moderado** (IBMWP, IPS) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,1; P=0,02	IC=39,99; ICLAT=0; IAH=0,68
814	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,4; P=0,03	IC=134,32; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir	Masa	ΣIF a reducir
216	285	224	240
217	1.370	700	1.060
218	7.065	802	245
220	825	809	195
221	1.095	814	1.750
223	810		

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en estas masas de agua, bien instalando escalas para peces o bien, en caso de azudes abandonados, retirándolos por completo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**216. Río de Cabras desde cabecera hasta confluencia con río Cereixo.** **217. Río Carraxó, Corga de Carraxó, río de Santa María y río Baldriz hasta confluencia con río Támega.** **218. Río Támega desde cabecera hasta confluencia con río de Ribas, y ríos dos Muiños de Souteliño, Cereixo, Codias y de Ribas.** **220. Río Rubín, arroyo de Rebordondo y río Albarellos desde cabecera hasta confluencia con río Vilaza.** **221. Río de Montes y río de San Cristovo desde cabecera hasta confluencia con río Porto do Rei Búbal.** **223. Río Abedes do Fachedo desde cabecera hasta confluencia con río Támega, y arroyos de Abedes y das Quintas.** **224. Río Támega desde confluencia con río Vilaza hasta confluencia con río Pequeno o de Feces (en frontera de Portugal), y río Vilaza y regatos de Aberta Nova y Regueirón.** **700. Río Porto do Rei Búbal desde frontera con Portugal hasta confluencia con Villaza, y regato do Biduedo y ríos da Azoreira y dos Muiños.** **802. Tramo fronterizo del río da Azoreira.** **809. Tramo fronterizo del río Pequeño o río de Feces.** **814. Río de Fornos, regueiro do Pinal y río Pequeño desde cabecera hasta comienzo tramo fronterizo.**

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
216, 217, 218, 220, 221, 223, 224, 700, 802, 809, 814.	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 45. Cód. y nombre:	**560.** Rivera de Dos Casas desde confluencia con rivera de la Mimbre y rivera del Berrocal hasta límite del LIC "Campo de Argañán", y riveras del Berrocal y de la Mimbre. **561.** Rivera de Dos Casas desde límite del LIC y ZEPA "Campos de Argañan" hasta límite del LIC y ZEPA "Arribes del Duero". **563.** Rivera de Dos Casas desde límite del LIC y ZEPA "Arribes del Duero" hasta confluencia con el río Águeda **564.** Río Turones desde límite LIC y ZEPA "Arribes del Duero" hasta confluencia con la rivera de Dos Casas

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la meseta norte (código 3).

Localización: la Rivera de Dos Casas y el río Turones se sitúan en la parte suroeste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Salamanca. El río Turones discurre en sentido sur-norte, marcando la frontera con Portugal y desemboca en la Rivera Dos Casas, que a su vez afluye al río Águeda.

Zonas protegidas: las masas de agua 563 y 564 se encuentran en el espacio protegido "Arribes del Duero", designado como LIC (código ES4150096) y ZEPA (ES0000118). Las masas de agua 560 y 561 está en el espacio protegido "Campo de Argañán", designado como LIC (ES4150098) y ZEPA (ES0000218). Además, las masas de agua 560 y 561 son zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río.

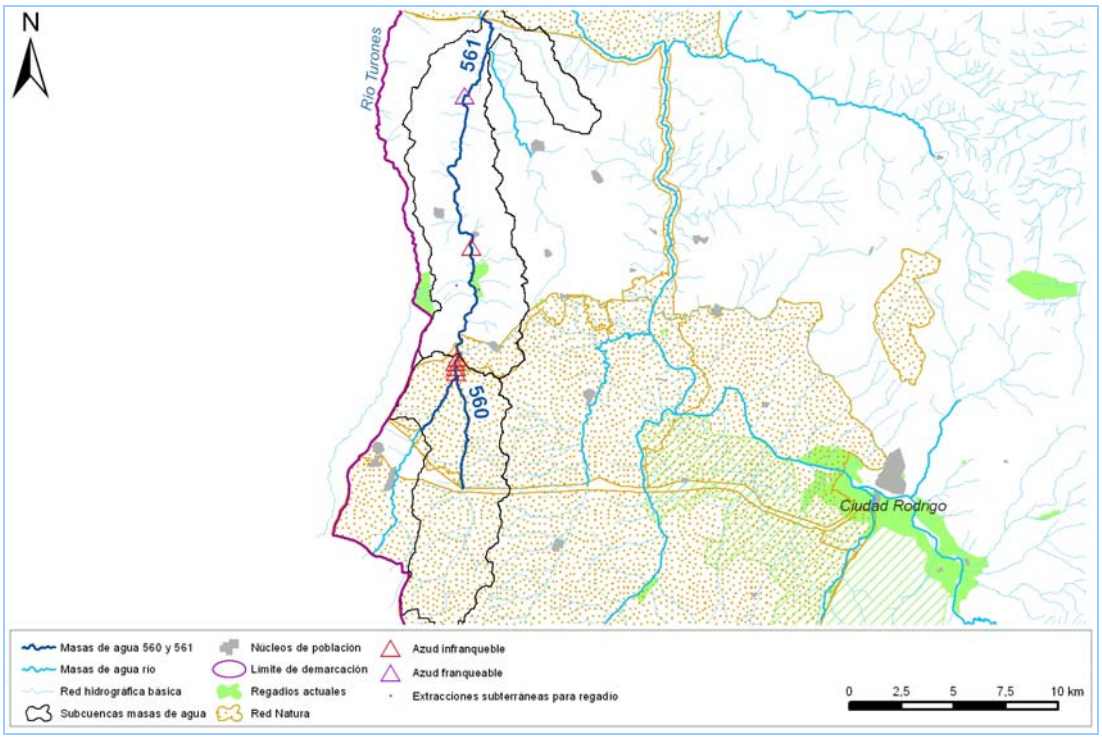
Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

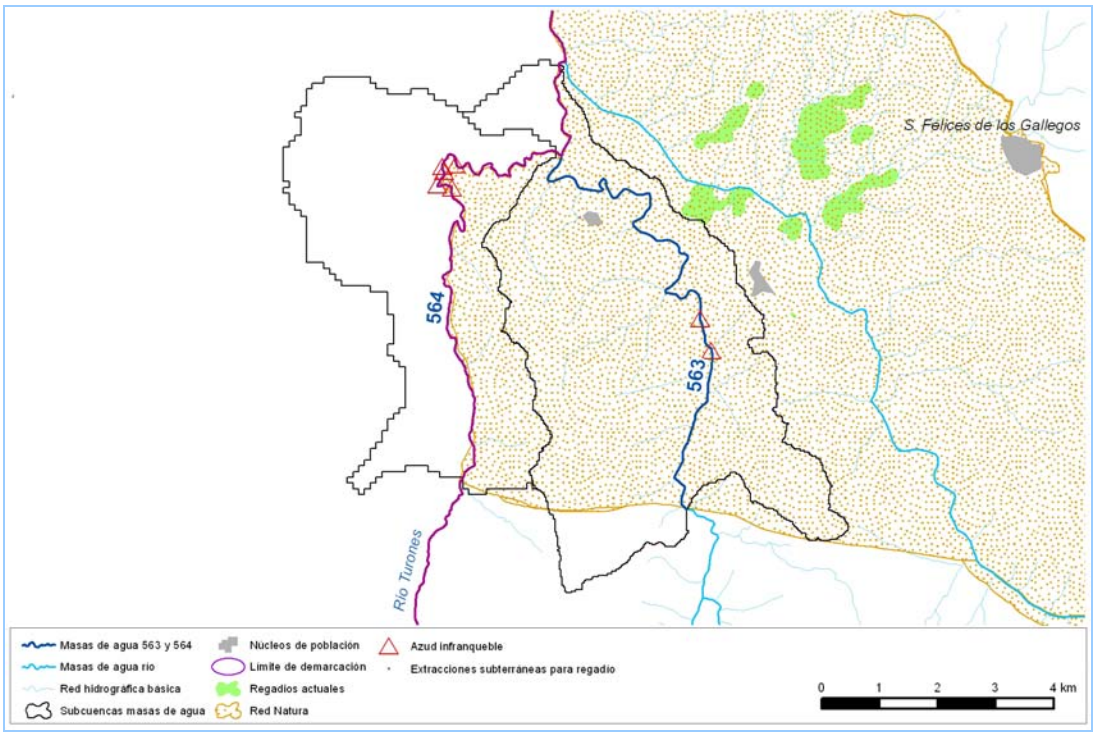
Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
560	10,55	3	300	28,44
561	20,18	3	200	9,91
563	12,28	2	200	16,29
564	10,01	5	490	48,94

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**560.** Rivera de Dos Casas desde confluencia con rivera de la Mimbre y rivera del Berrocal hasta límite del LIC "Campo de Argañán", y riveras del Berrocal y de la Mimbre. **561.** Rivera de Dos Casas desde límite del LIC y ZEPA "Campos de Argañan" hasta límite del LIC y ZEPA "Arribes del Duero". **563.** Rivera de Dos Casas desde límite del LIC y ZEPA "Arribes del Duero" hasta confluencia con el río Águeda **564.** Río Turones desde límite LIC y ZEPA "Arribes del Duero" hasta confluencia con la rivera de Dos Casas





Código (DU-) y nombre:	**560.** Rivera de Dos Casas desde confluencia con rivera de la Mimbre y rivera del Berrocal hasta límite del LIC "Campo de Argañán", y riveras del Berrocal y de la Mimbre. **561.** Rivera de Dos Casas desde límite del LIC y ZEPA "Campos de Argañan" hasta límite del LIC y ZEPA "Arribes del Duero". **563.** Rivera de Dos Casas desde límite del LIC y ZEPA "Arribes del Duero" hasta confluencia con el río Águeda **564.** Río Turones desde límite LIC y ZEPA "Arribes del Duero" hasta confluencia con la rivera de Dos Casas

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
560	Bio: Bueno HM: **Moderado** (IC) FQ: **Moderado** (fósforo). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,7; P=0,19	IC=28,44; ICLAT=0; IAH=0,59
561	Bio: **Muy Bueno**. *Sin dato de IPS* HM: **Moderado** (IC) FQ: **Moderado** (pH)	DBO5=1; P=0,12	IC=9,91; ICLAT=0; IAH=0,73
563	Bio: Bueno HM: **Moderado** (IC) FQ: Bueno. *Sin dato de DBO_5, nitrato*	DBO5=1,3; P=0,1	IC=16,29; ICLAT=0; IAH=0,81
564	Bio: Bueno HM: **Moderado** (IC) FQ: **Muy Bueno**. *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0; P=0	IC=48,94; ICLAT=0; IAH=0,1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
560	235
561	75
563	125
564	425

Por tanto, habría que actuar en varios azudes en todas las masas de agua.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**560.** Rivera de Dos Casas desde confluencia con rivera de la Mimbre y rivera del Berrocal hasta límite del LIC "Campo de Argañán", y riveras del Berrocal y de la Mimbre. **561.** Rivera de Dos Casas desde límite del LIC y ZEPA "Campos de Argañan" hasta límite del LIC y ZEPA "Arribes del Duero". **563.** Rivera de Dos Casas desde límite del LIC y ZEPA "Arribes del Duero" hasta confluencia con el río Águeda **564.** Río Turones desde límite LIC y ZEPA "Arribes del Duero" hasta confluencia con la rivera de Dos Casas

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
560, 561, 563, 564	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 46. Cód. y nombre:	**336.** Arroyo de Moratones desde cabecera hasta límite del LIC "Sierra de la Culebra".

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 3).

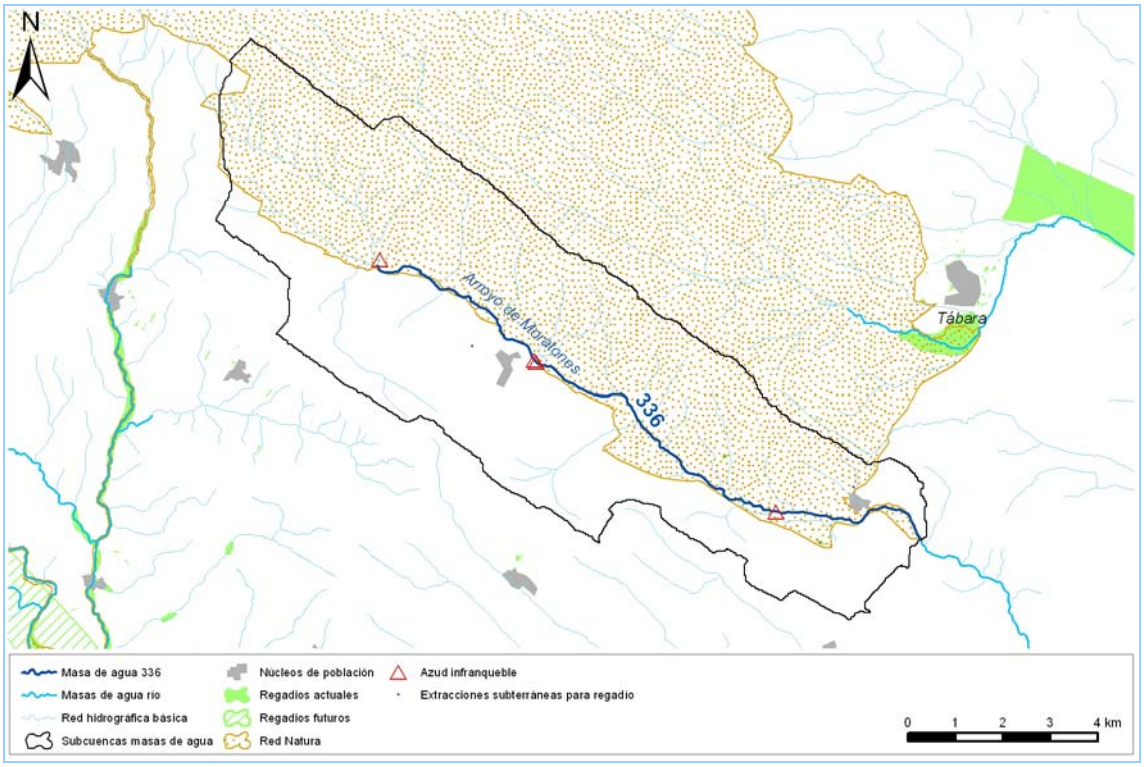
Localización: el arroyo de Moratones es un pequeño afluente del río Esla, por su margen derecha, al que afluye en el embalse de Ricobayo, situado en la provincia de Zamora. La masa de agua 336 corresponde con los primeros 15 km, aproximadamente, de este arroyo.

Zonas protegidas: discurre dentro del Lugar de Interés Comunitario "Sierra de la Culebra" (código ES4190033).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-336.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
336	14,72	3	225	15,29



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Código (DU-) y nombre:	**336.** Arroyo de Moratones desde cabecera hasta límite del LIC "Sierra de la Culebra".

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Desconocido HM: **Moderado** (IC) FQ: Desconocido	DBO5=0,2; P=0,01	IC=15,29; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

En esta masa de agua hay 3 azudes, causantes del valor del IC. Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna, dotándoles de escalas para peces.

En caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su derribo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**336.** Arroyo de Moratones desde cabecera hasta límite del LIC "Sierra de la Culebra".

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
336	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 47. Código (DU-) y nombre:	**340.** Arroyo de San Ildefonso desde cabecera hasta embalse de Ricobayo.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 3).

Localización: el arroyo de San Ildefonso es un pequeño afluente del río Esla, por su margen derecha, al que afluye en el embalse de Ricobayo, situado en la provincia de Zamora. La masa de agua corresponde con unos 7,7 km del tramo medio y el tramo bajo del arroyo.

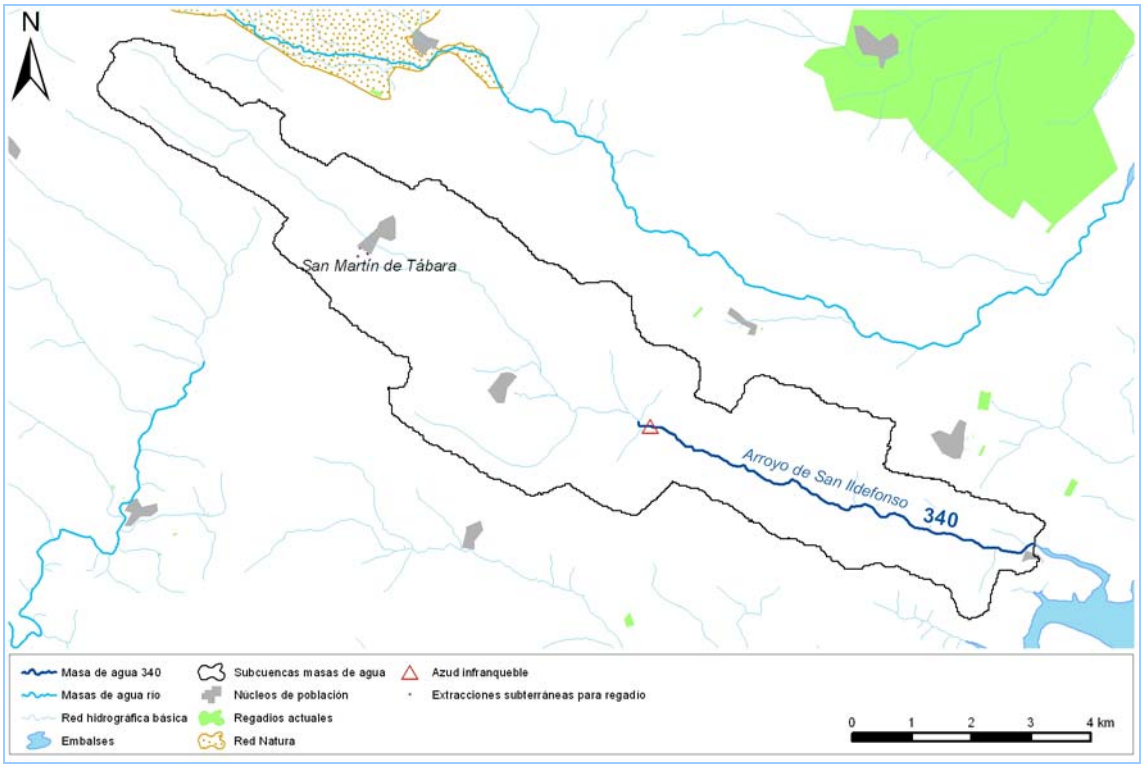
Zonas protegidas: esta masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-340.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay 1 azud infranqueable, que se encuentra en explotación para la acumulación de agua para uso ganadero.

El índice de compartimentación (IC) de una masa de agua es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable). La pequeña longitud de la masa de agua y el IF = 100 del azud, hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6.

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
340	7,66	1	100	13,05



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**340.** Arroyo de San Ildefonso desde cabecera hasta embalse de Ricobayo.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido HM: **Moderado** (IC) FQ: Desconocido	DBO5=1,44; P=0,06	IC=13,05; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

En esta masa de agua hay 1 azud, causante del valor del IC. Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario hacer el azud permeable al paso de ictiofauna, dotándolo de una escala para peces.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**340.** Arroyo de San Ildefonso desde cabecera hasta embalse de Ricobayo.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
340	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 48. Código (DU-) y nombre:	**414.** Arroyo del Pisón desde cabecera hasta confluencia con el río Duero en el embalse (albufeira) de Picote, y arroyo de la Mimbre.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 3).

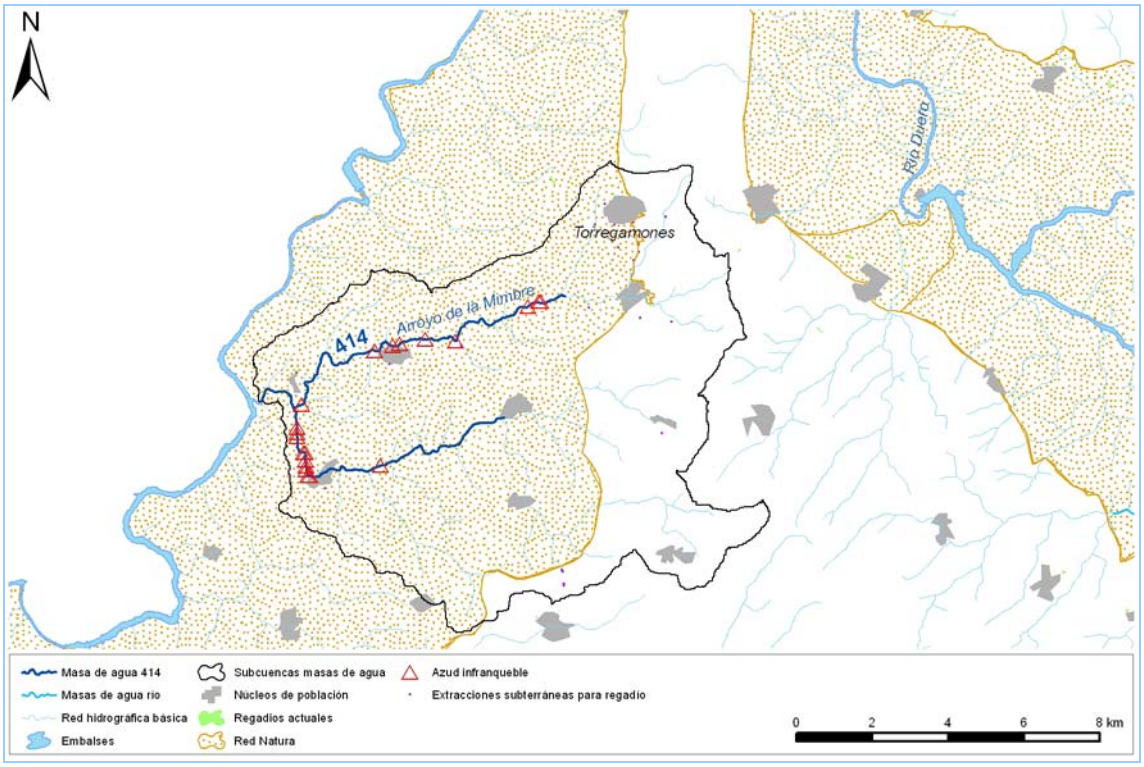
Localización: el arroyo del Pisón y su afluente el arroyo de la Mimbre se encuentran en la parte oeste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Ávila. Discurren en sentido este-oeste, aproximadamente, hasta desembocar en el Duero, por su margen izquierda, a la altura del embalse de Picote.

Zonas protegidas: ambas masas de agua se encuentran íntegramente dentro del espacio natural protegido "Arribes del Duero" que está designado como LIC (ES4150096) y ZEPA (ES0000118).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-414.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
414	19,58	20	1225	62,57



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**414.** Arroyo del Pisón desde cabecera hasta confluencia con el río Duero en el embalse (albufeira) de Picote, y arroyo de la Mimbre.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido HM: **Moderado** (IC) FQ: Desconocido	DBO5=3,6; P=0,16	IC=62,57; ICLAT=0; IAH=0,99

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

En esta masa de agua hay inventariados 20 azudes, causantes del alto valor del IC. Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario hacerlos permeables al paso de ictiofauna, instalando escalas para peces.

En el caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su derribo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**414.** Arroyo del Pisón desde cabecera hasta confluencia con el río Duero en el embalse (albufeira) de Picote, y arroyo de la Mimbre.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
414	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 49. Cód. (DU-) y nombre	24. Río Labias desde cabecera en Redilluera hasta confluencia con el río Curueño. 26. Río Porma desde la presa del embalse del Porma hasta su confluencia con el arroyo de Oville, y arroyo Oville. 27. Río Porma desde confluencia arroyo de Oville hasta confluencia arroyo Val Juncosa, y arroyos del Arbejal, Solayomba y Val Juncosa. 28. Río Colle desde cabecera hasta la confluencia con el río Porma, y río de la Losilla. 29. Río Porma desde confluencia arroyo Val Juncosa (principio tramo piscicola) hasta confluencia río Curueño. 132. Río Moro desde cabecera hasta confluencia con río Porma. 823. Río Curueño de límite LIC "Montaña Central de León" hasta confluencia con arroyo de Villarias, y arroyos de las Tolibias y Villarias. 824. Río Curueño desde confluencia con arroyo de Villarias hasta confluencia con río Porma, y valle Río Seco, arroyos de Valdeteja y Aviados. 829. Río Porma desde confluencia con río Curueño hasta confluencia con río Esla.

Categoría: superficial, río natural. Masa 26: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo:

Masas 26, 27, 28, 29, 823, 824: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Masa 24: ríos de alta montaña (código 27).

Masa 132: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Masa 829: ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (código 15).

Localización: estas masas de agua pertenecen a la cuenca vertiente del río Porma, río que discurre de norte a sur por la provincia de León hasta su confluencia con el río Esla, en el T.M. de Villanueva de las Manzanas.

Zonas protegidas: una parte de las masas de agua 26 y 27 discurre por el espacio protegido "Picos de Europa en Castilla y León", designado como LIC y ZEPA (código ES4130003).

Las masas de agua 29 y 829 forman parte del tramo de protección de la vida piscícola "Río Porma de Lugán al río Esla" (código 5600014).

Las masas de agua 24, 823 y 824 forman parte de la Zona de Protección Especial "Río Curueño y arroyo Valdecésar" (código 6100027).

En las masas de agua 26, 27 y 823 hay zonas protegidas por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
24	5,43	4	400	73,65
26	6,64	8	640	96,33
27	22,05	14	805	36,51
28	13,77	14	970	70,44
29	8,57	5	390	45,51
132	11,4	2	140	12,29
823	10,15	7	550	54,19
824	41,30	11	600	14,53
829	32,29	5	220	6,81

La masa de agua 26 es masa de agua muy modificada asimilable a río, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de Porma. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.

Código (DU-) y nombre:	24. Río Labias desde cabecera en Redilluera hasta confluencia con el río Curueño. 26. Río Porma desde la presa del embalse del Porma hasta su confluencia con el arroyo de Oville, y arroyo Oville. 27. Río Porma desde confluencia arroyo de Oville hasta confluencia arroyo Val Juncosa, y arroyos del Arbejal, Solayomba y Val Juncosa. 28. Río Colle desde cabecera hasta la confluencia con el río Porma, y río de la Losilla. 29. Río Porma desde confluencia arroyo Val Juncosa (principio tramo piscicola) hasta confluencia río Curueño. 132. Río Moro desde cabecera hasta confluencia con río Porma. 823. Río Curueño de límite LIC "Montaña Central de León" hasta confluencia con arroyo de Villarias, y arroyos de las Tolibias y Villarias. 824. Río Curueño desde confluencia con arroyo de Villarias hasta confluencia con río Porma, y valle Río Seco, arroyos de Valdeteja y Aviados. 829. Río Porma desde confluencia con río Curueño hasta confluencia con río Esla.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

Tipo 25:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l

Tipo 27:

- Bio: IPS≥13,1; IBMWP≥82,9
- FQ: O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l

Tipo 4:

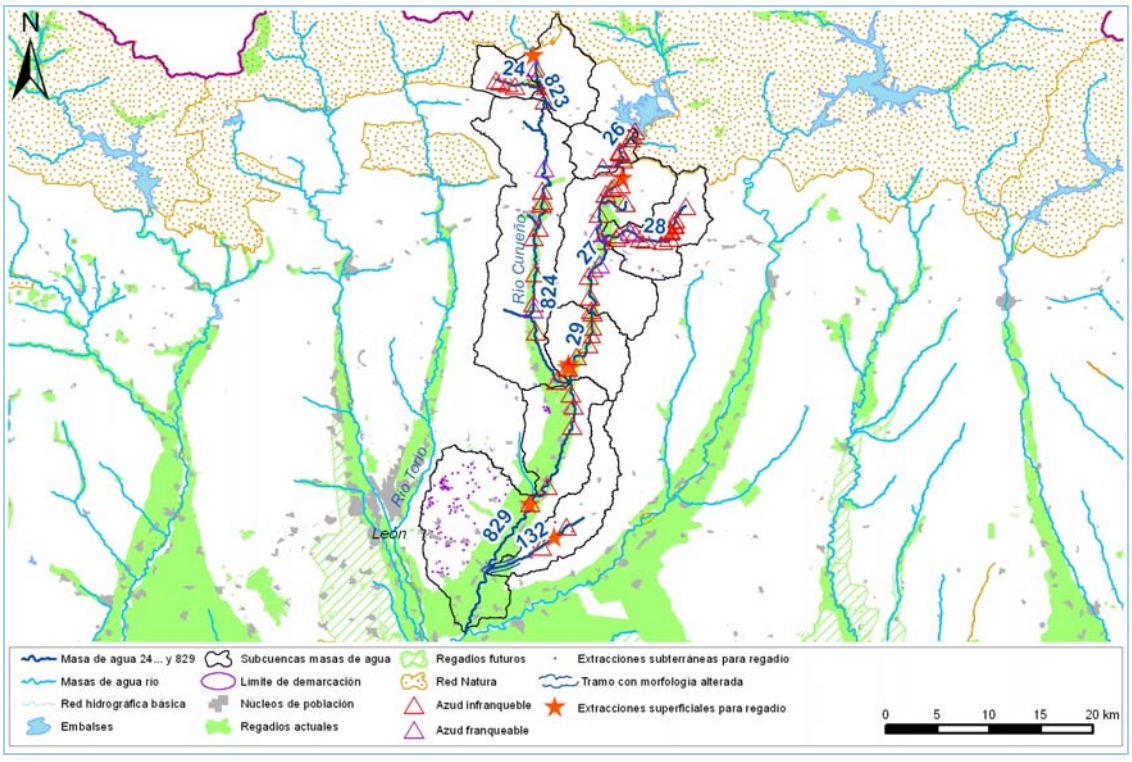
- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l

Tipo 15:

- Bio: IPS≥11,3; IBMWP≥55,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l

Todos los tipos:

- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5



Código (DU-) y nombre:	24. Río Labias desde cabecera en Redilluera hasta confluencia con el río Curueño. 26. Río Porma desde la presa del embalse del Porma hasta su confluencia con el arroyo de Oville, y arroyo Oville. 27. Río Porma desde confluencia arroyo de Oville hasta confluencia arroyo Val Juncosa, y arroyos del Arbejal, Solayomba y Val Juncosa. 28. Río Colle desde cabecera hasta la confluencia con el río Porma, y río de la Losilla. 29. Río Porma desde confluencia arroyo Val Juncosa (principio tramo piscicola) hasta confluencia río Curueño. 132. Río Moro desde cabecera hasta confluencia con río Porma. 823. Río Curueño de límite LIC "Montaña Central de León" hasta confluencia con arroyo de Villarias, y arroyos de las Tolibias y Villarias. 824. Río Curueño desde confluencia con arroyo de Villarias hasta confluencia con río Porma, y valle Río Seco, arroyos de Valdeteja y Aviados. 829. Río Porma desde confluencia con río Curueño hasta confluencia con río Esla.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
24	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,1; P=0	IC=73,65; ICLAT=0; IAH=1
26	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno**. *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=96,33; ICLAT=0; IAH=0,99
27	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno**	DBO5=0,1; P=0,01	IC=36,51; ICLAT=0; IAH=1
28	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,2; P=0,01	IC=70,44; ICLAT=0; IAH=1,01
29	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=45,51; ICLAT=0; IAH=1,03
132	**Bio:** Desconocido **HM**: **Moderado** (IC) **FQ:** Desconocido	DBO5=2,4; P=0,08	IC=12,29; ICLAT=29,2; IAH=1,06
823	**Bio: Bueno** **HM**: **Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0; P=0	IC=54,19; ICLAT=1,2; IAH=1,04
824	**Bio: Bueno** **HM**: **Moderado** (IC) **FQ: Bueno**	DBO5=0,1; P=0,01	IC=14,53; ICLAT=1,6; IAH=1,1
829	**Bio: Muy Bueno** **HM**: **Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,7; P=0,03	IC=6,81; ICLAT=0,54; IAH=1,22

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado/potencial ecológico en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno en todos los casos. El estado químico es Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir	Masa	ΣIF a reducir
24	365	132	70
27	670	823	485
26	600	824	350
28	885	829	25
29	335		

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en estas masas de agua, bien

Código (DU-) y nombre:	24. Río Labias desde cabecera en Redilluera hasta confluencia con el río Curueño. 26. Río Porma desde la presa del embalse del Porma hasta su confluencia con el arroyo de Oville, y arroyo Oville. 27. Río Porma desde confluencia arroyo de Oville hasta confluencia arroyo Val Juncosa, y arroyos del Arbejal, Solayomba y Val Juncosa. 28. Río Colle desde cabecera hasta la confluencia con el río Porma, y río de la Losilla. 29. Río Porma desde confluencia arroyo Val Juncosa (principio tramo piscicola) hasta confluencia río Curueño. 132. Río Moro desde cabecera hasta confluencia con río Porma. 823. Río Curueño de límite LIC "Montaña Central de León" hasta confluencia con arroyo de Villarias, y arroyos de las Tolibias y Villarias. 824. Río Curueño desde confluencia con arroyo de Villarias hasta confluencia con río Porma, y valle Río Seco, arroyos de Valdeteja y Aviados. 829. Río Porma desde confluencia con río Curueño hasta confluencia con río Esla.

instalando escalas para peces o bien, en caso de estar abandonados, habría que valorar la opción de demolerlos. Las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente. Para grandes presas son necesarios otros mecanismos como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de la masa de agua 26, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Además, puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente. El coste de permeabilizar la presa al paso de peces variaría en función de la solución técnica que adoptada.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
24	Prórroga 2027	IPS≥13,1; IBMWP≥82,9	O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
27, 28, 29, 823, 824	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	24. Río Labias desde cabecera en Redilluera hasta confluencia con el río Curueño. 26. Río Porma desde la presa del embalse del Porma hasta su confluencia con el arroyo de Oville, y arroyo Oville. 27. Río Porma desde confluencia arroyo de Oville hasta confluencia arroyo Val Juncosa, y arroyos del Arbejal, Solayomba y Val Juncosa. 28. Río Colle desde cabecera hasta la confluencia con el río Porma, y río de la Losilla. 29. Río Porma desde confluencia arroyo Val Juncosa (principio tramo piscicola) hasta confluencia río Curueño. 132. Río Moro desde cabecera hasta confluencia con río Porma. 823. Río Curueño de límite LIC "Montaña Central de León" hasta confluencia con arroyo de Villarias, y arroyos de las Tolibias y Villarias. 824. Río Curueño desde confluencia con arroyo de Villarias hasta confluencia con río Porma, y valle Río Seco, arroyos de Valdeteja y Aviados. 829. Río Porma desde confluencia con río Curueño hasta confluencia con río Esla.

26	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; (se replanteará este indicador) ICLAT≤ 60
132	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
829	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 50. Código (DU-) y nombre:	**115.** Río de los Ausines desde cabecera hasta confluencia con río Viejo, y río Viejo. **116.** Río de los Ausines desde confluencia con río Viejo hasta confluencia con río Arlanzón.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

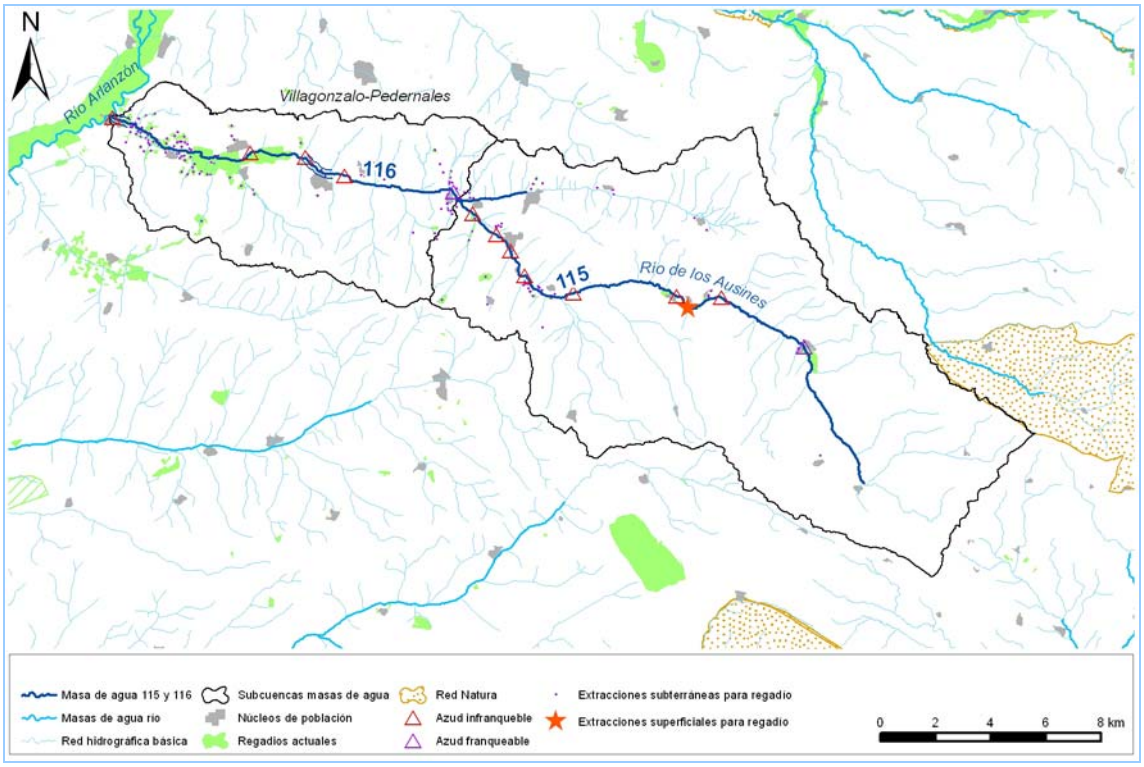
Localización: el río de los Ausines se encuentra en la parte noreste de la demarcación hidrográfica, en la zona centro de la provincia de Burgos. Es un afluente del río Arlanzón por su margen izquierda. Las dos masas de agua suman una longitud de unos 40 km.

Zonas protegidas: las masas de agua no están en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
115	25,41	8	465	18,3
116	14,63	5	230	15,72



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**115.** Río de los Ausines desde cabecera hasta confluencia con río Viejo, y río Viejo. **116.** Río de los Ausines desde confluencia con río Viejo hasta confluencia con río Arlanzón.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
115	Bio: **Muy bueno.** *Sin dato de IPS* HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno**. *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato y fósforo*	DBO5=0,7; P=0,03	IC=18,3; ICLAT=0; IAH=1,02
116	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5*	DBO5=2,5; P=0,12	IC=15,72; ICLAT=13,61; IAH=1,04

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
115	310
116	140

Por tanto, habría que actuar en varios azudes en ambas masas de agua, ien dotándolos de paso para peces o retirándolos por completo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los

Código (DU-) y nombre:	**115.** Río de los Ausines desde cabecera hasta confluencia con río Viejo, y río Viejo. **116.** Río de los Ausines desde confluencia con río Viejo hasta confluencia con río Arlanzón.

ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
115 116	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 51. Código (DU-) y nombre:	**112.** Río Urbel desde cabecera hasta confluencia con río Arlanzón, y arroyos Embid y de San Pantaleón.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río Urbel se sitúa en la parte noreste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Burgos. Es afluente del río Arlanzón, por su margen derecha, al que desemboca unos kilómetros aguas abajo del a ciudad de Burgos.

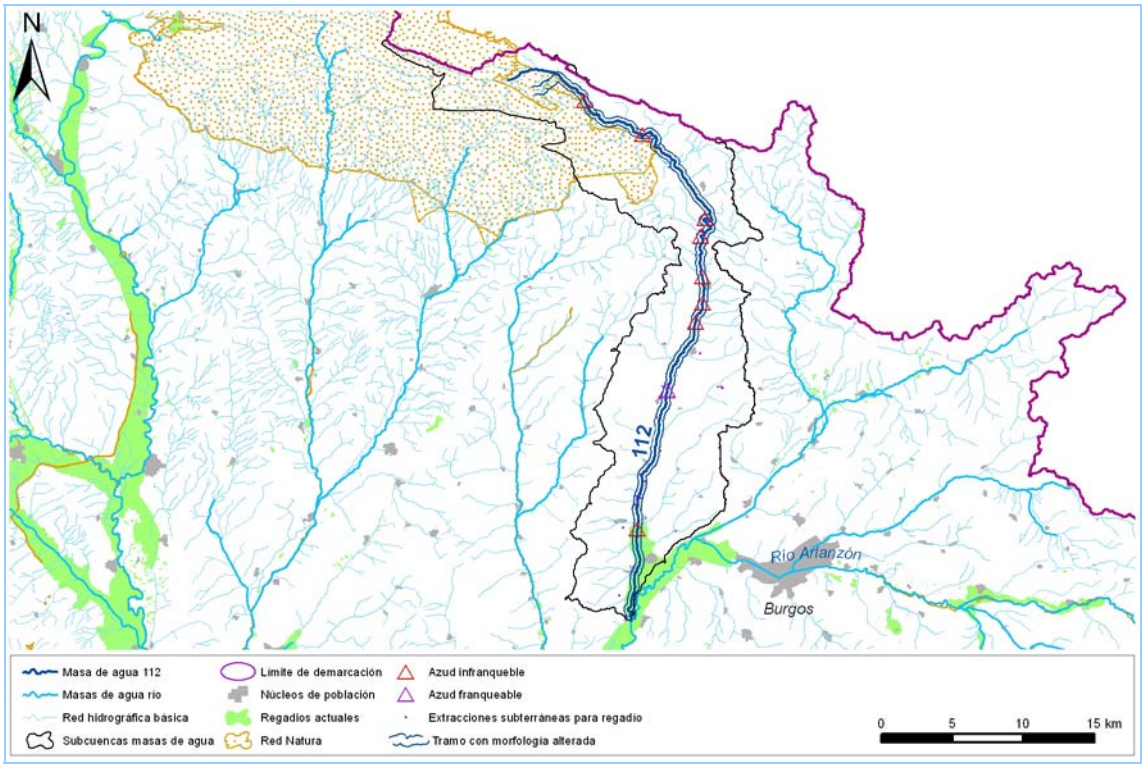
Zonas protegidas: toda la masa de agua forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Arlanzón y afluentes" (código ES4120072).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-112.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, prácticamente la total longitud de esta masa de agua tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua afectado por presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60.

Además, hay 9 azudes en su cauce, lo que hace que la masa esté compartimentada, según indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud totalmente infranqueable). El IF de los azudes es de 85 en dos casos y 50 en el otro.

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
112	19,16	91,3	11,05



Código (DU-) y nombre:	**112.** Río Urbel desde cabecera hasta confluencia con río Arlanzón, y arroyos Embid y de San Pantaleón.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC, ICLAT) FQ: **Muy bueno**	DBO5=0,6; P=0,03	IC=11,05; ICLAT=91,3; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que se ha evaluado que habría que restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es de 17,7 km.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF, lo que se consigue haciendo los azudes permeables al paso de la ictiofauna, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna. En concreto habría que reducir el ΣIF en 285 puntos, por lo que habría que actuar en varios azudes en la masa de agua.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias.

Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura

Código (DU-) y nombre:	**112.** Río Urbel desde cabecera hasta confluencia con río Arlanzón, y arroyos Embid y de San Pantaleón.

del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
112	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 52. Código (DU-) y nombre:	**174.** Río Hormazuela desde cabecera hasta límite LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes". **175.** Río Ruyales desde cabecera hasta confluencia con río Hormazuela. **176.** Río Hormazuela desde inicio límite LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes" hasta confluencia con río Arlanzón.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río Hormazuela se sitúa en la parte noreste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Burgos. Discurre en sentido norte-sur, primero, y luego noroeste-suroeste, hasta desembocar en el Arlanzón, por su margen derecha, en el T.M. de Villazopeque. Las tres masas de agua suman una longitud de unos 67 km.

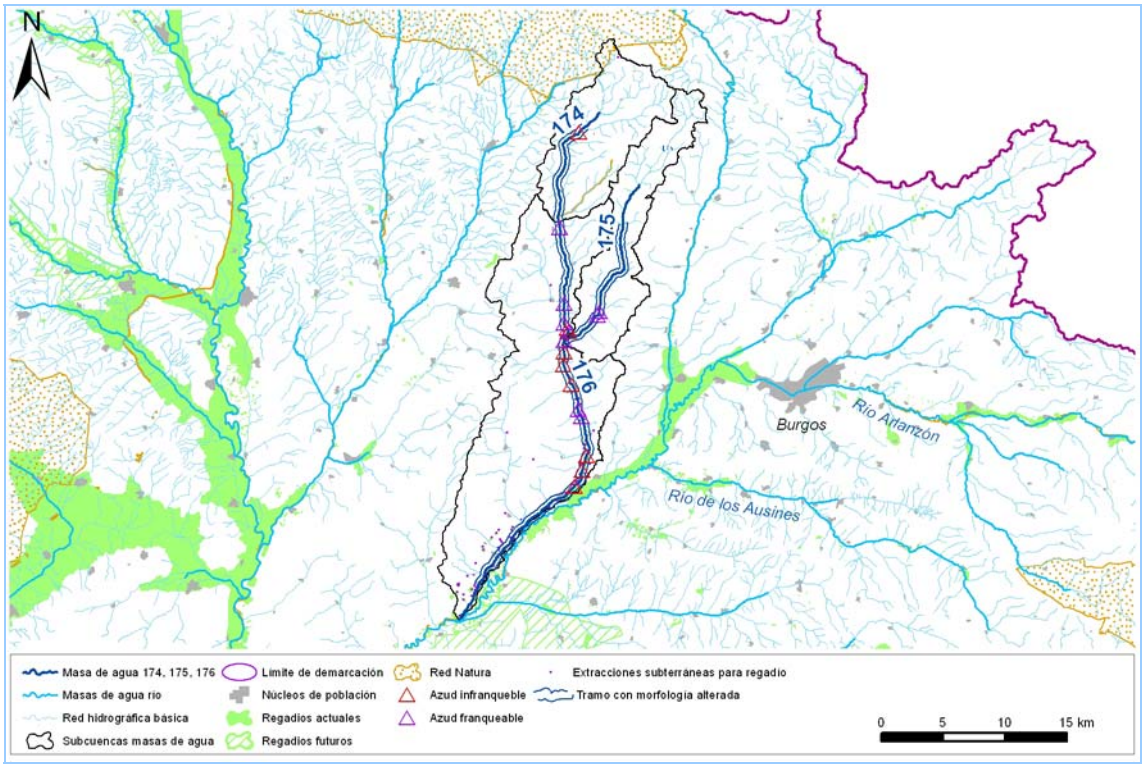
Zonas protegidas: Las masas de agua 174 y 176 están designadas como Zona de Protección Especial (código 6100020). La masa de agua 176 pertenece, además, al Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Arlanzón y afluentes" (ES4120072).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, una gran parte de estas masas de agua tienen su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), cuyo valor umbral para el buen estado es 60.

Además, el número y características de los azudes presentes en sus cauces hacen estén compartimentadas, tal y como indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
174	10,89	83,7	9,18
175	16,64	77,3	0
176	39,86	91,2	15,18



Código (DU-) y nombre:	**174.** Río Hormazuela desde cabecera hasta límite LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes". **175.** Río Ruyales desde cabecera hasta confluencia con río Hormazuela. **176.** Río Hormazuela desde inicio límite LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes" hasta confluencia con río Arlanzón.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
174	Bio: **Muy bueno.** *Sin dato de IPS* HM: **Moderado** (IC, ICLAT) FQ: **Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,8; P=0,04	IC=9,8; ICLAT=83,7; IAH=1
175	Bio: **Muy bueno** HM: **Moderado** (ICLAT) FQ: **Muy bueno** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,7; P=0,03	IC=0; ICLAT=77,3; IAH=1
176	Bio: **Muy bueno** HM: **Moderado** (IC, ICLAT) FQ: **Moderado** (Conductividad). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, P*	DBO5=1,0; P=0,07	IC=15,18; ICLAT=91,2; IAH=1,05

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno. La categoría final de estado es, en los 3 casos, Peor que Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de 2,6 km en la masa 174, 2,9 km en la 175 y 12,4 km en la masa 176.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF, lo que implica aumentar la permeabilidad de los azudes, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna. En concreto habría que reducir el ΣIF como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
174	30
176	365

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar al menos en un azud en la masa de agua 174 y en varios de los azudes en la masa de agua 176.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Código (DU-) y nombre:	**174.** Río Hormazuela desde cabecera hasta límite LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes". **175.** Río Ruyales desde cabecera hasta confluencia con río Hormazuela. **176.** Río Hormazuela desde inicio límite LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes" hasta confluencia con río Arlanzón.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
174, 175, 176	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 53. Código (DU-) y nombre:	**812.** Río Ubierna desde cabecera hasta confluencia con río Arlanzón.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río Ubierna se sitúa en la parte noreste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Burgos. Es afluente del río Arlanzón, al que desemboca por su margen derecha unos 3,5 km aguas abajo de la ciudad de Burgos.

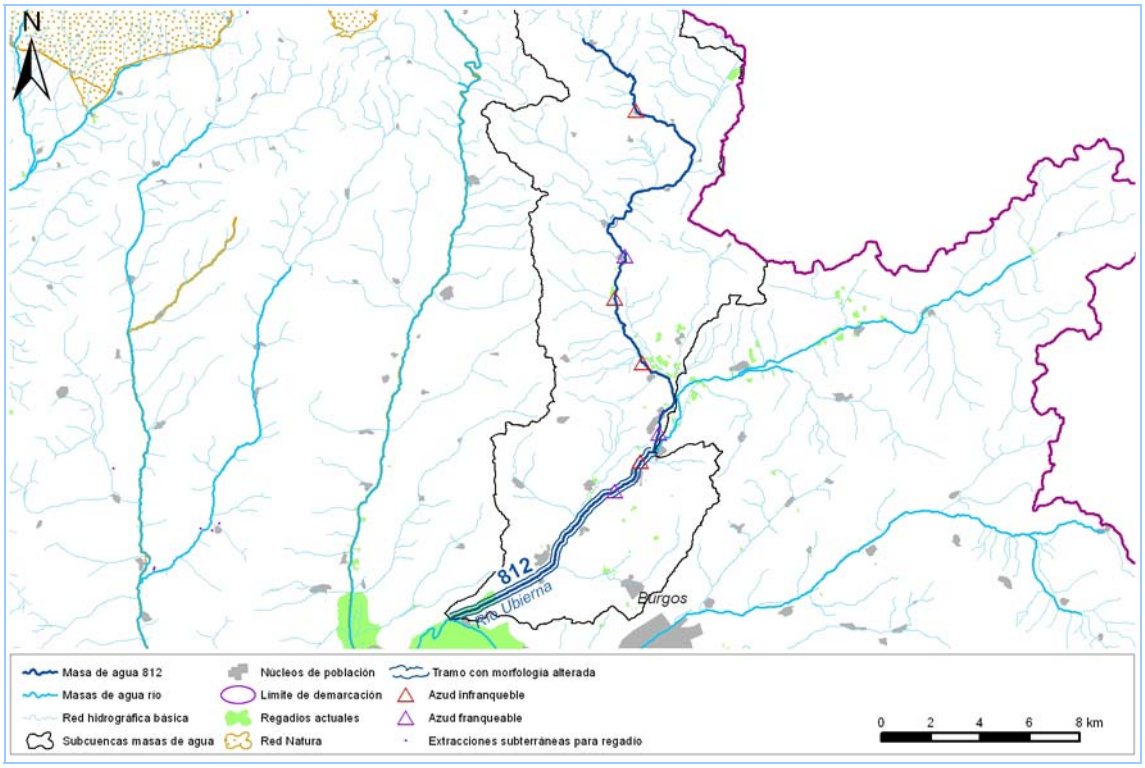
Zonas protegidas: esta masa de agua forma parte de la Zona de Protección Especial "Garganta del Ubierna" (código 6100039)

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-812.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
812	36,44	7	340	9,33

De los 7 azudes inventariados, 3 son totalmente franqueables.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los

Código (DU-) y nombre:	**812.** Río Ubierna desde cabecera hasta confluencia con río Arlanzón.

indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: **Moderado** (IPS) HM: **Moderado** (IC) FQ: **Moderado** (nitrato)	DBO5=; P=	IC=9,33; ICLAT=32,1; IAH=1,02

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

En esta masa de agua hay 4 azudes, causantes del valor del IC. Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. Para ello, se debe aumentar la permeabilidad de los azudes, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**812.** Río Ubierna desde cabecera hasta confluencia con río Arlanzón.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
812	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 54. Código (DU-) y nombre:	**183.** Río Salguero desde cabecera hasta confluencia con río Arlanzón, y río Cueva. **184.** Río Arlanzón desde confluencia con río Salguero hasta del límite LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes". **657.** Ríos Arlanzón y afluentes desde aguas arriba de Burgos hasta aguas abajo de Burgos.

Categoría: 183 y 184: superficial, río natural. Masa 657: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo:

Masa 184: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Masas 183 y 657: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río Arlanzón y su afluente el Salguero se encuentran en la parte noreste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Burgos.

Zonas protegidas: En la masa de agua 657 se encuentra la zona de baño "Playa de Fuente-Prior" (código 4900010), aguas arriba de la ciudad que, además, está designada como zona sensible (código 5400031).

Las masas de agua 184 y 657 forman parte del tramo de protección de la vida piscícola "Río Arlanzón del puente de Villasur de Henares al de la N-120 de Burgos" (código 5600017).

Además, la masa de agua 184 forma parte íntegramente del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "Riberas del río Arlanzón y afluentes" (código ES4120072) y la masa de agua 183 discurre parcialmente por el LIC "Sierra de la Demanda" (código ES4120092).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
183	32,84	3	215	6,55
184	9,21	2	145	15,75
657	17,82	6	455	25,54

La masa de agua 657 es masa de agua muy modificada asimilable a río por canalizaciones y protecciones de márgenes.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

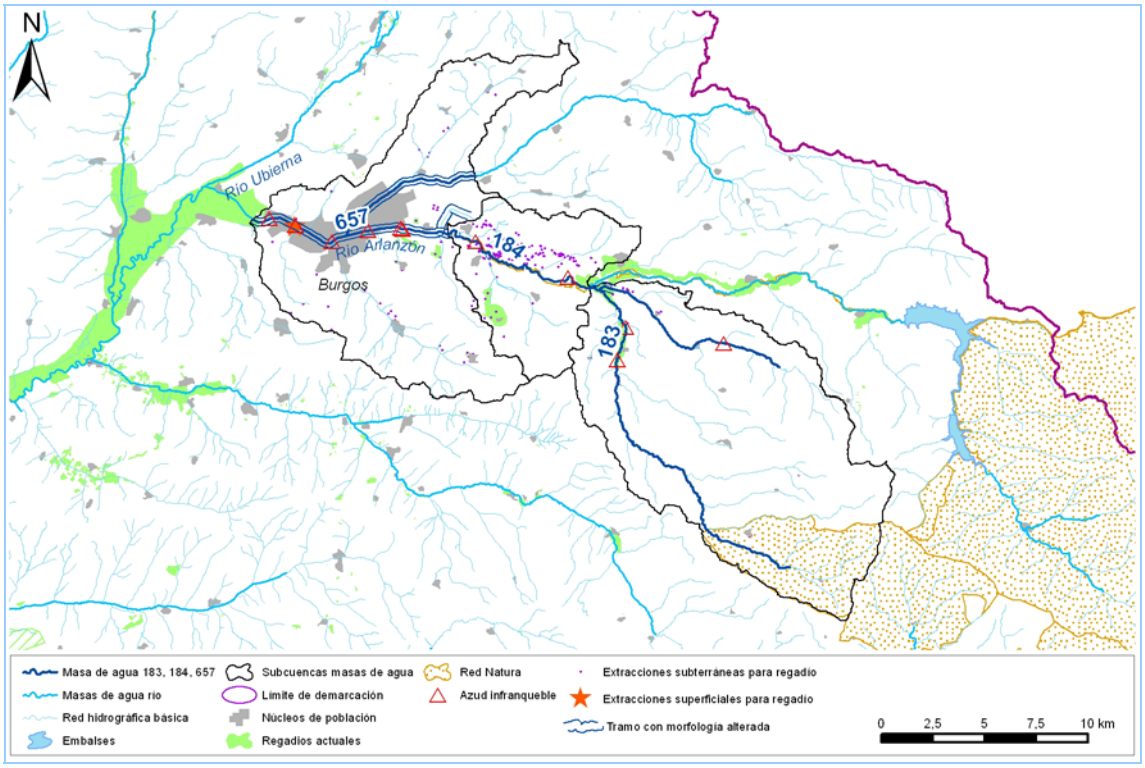
Tipo 12:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Tipo 11:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**183.** Río Salguero desde cabecera hasta confluencia con río Arlanzón, y río Cueva. **184.** Río Arlanzón desde confluencia con río Salguero hasta del límite LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes". **657.** Ríos Arlanzón y afluentes desde aguas arriba de Burgos hasta aguas abajo de Burgos.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
183	Bio: **Moderado** (IBMWP) HM: **Moderado** (IC) FQ: **Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,2; P=0,01	IC=6,55; ICLAT=2,7; IAH=1
184	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Muy bueno**	DBO5=0,4; P=0,03	IC=15,75; ICLAT=4,8; IAH=1,19
657	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Máximo**	DBO5=2; P=0,04	IC=25,54; ICLAT=no aplica; IAH=1,13

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado/potencial ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno. La categoría final de estado es, en los 2 casos, Peor que Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Código (DU-) y nombre:	**183.** Río Salguero desde cabecera hasta confluencia con río Arlanzón, y río Cueva. **184.** Río Arlanzón desde confluencia con río Salguero hasta del límite LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes". **657.** Ríos Arlanzón y afluentes desde aguas arriba de Burgos hasta aguas abajo de Burgos.

Masa	ΣIF a reducir
183	15
184	85
657	345

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar al menos en azud de la masa de agua 183 y en varios azudes de las otras masas, bien instalando escalas para peces o bien retirándolos por completo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**183.** Río Salguero desde cabecera hasta confluencia con río Arlanzón, y río Cueva. **184.** Río Arlanzón desde confluencia con río Salguero hasta del límite LIC "Riberas del río Arlanzón y afluentes". **657.** Ríos Arlanzón y afluentes desde aguas arriba de Burgos hasta aguas abajo de Burgos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
183	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
184	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
657	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 55. Código (DU-) y nombre:	**425.** Rivera de Sogo desde cabecera hasta límite LIC "Cañones del Duero". **426.** Rivera de Fadoncino desde confluencia con rivera Valnaro hasta confluencia con río Duero, y riveras Valnaro y de Sogo.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte (código 3).

Localización: estas masas de agua corresponden a un pequeño afluente del río Duero, por su margen izquierda, al que afluyen unos 12 km aguas arriba de la presa de Villalcampo, en la provincia de Zamora.

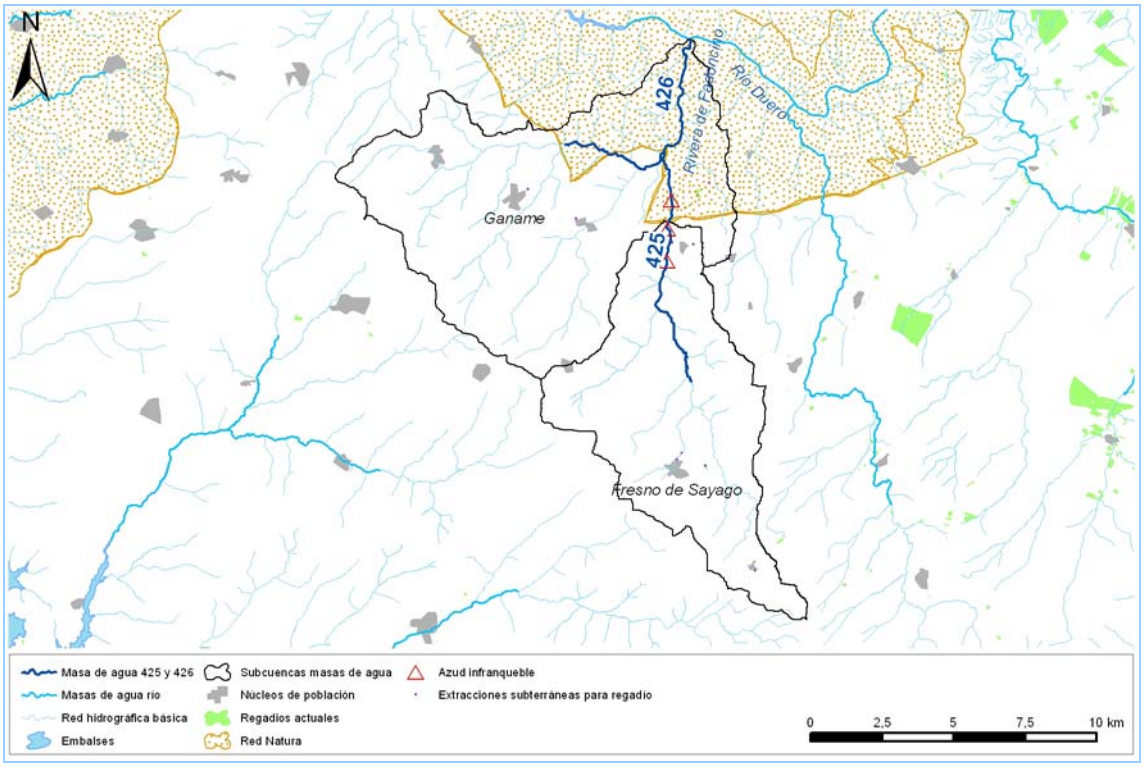
Zonas protegidas: la masa de agua 426 discurre dentro del espacio protegido "Cañones del Duero", designado como Lugar de Importancia Comunitaria (código ES4190102) y Zona de especial protección para Aves (código ES0000206).

La masa de agua 425 es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
425	6,74	2	120	17,81
426	12	1	100	8,34



Código (DU-) y nombre:	**425.** Rivera de Sogo desde cabecera hasta límite LIC "Cañones del Duero". **426.** Rivera de Fadoncino desde confluencia con rivera Valnaro hasta confluencia con río Duero, y riveras Valnaro y de Sogo.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
425	Bio: Desconocido HM: **Moderado** (IC) FQ: Desconocido	DBO5=1,3; P=0,07	IC=17,81; ICLAT=0; IAH=1
426	Bio: Desconocido HM: **Moderado** (IC) FQ: Desconocido	DBO5=1,3; P=0,06	IC=8,34; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado, a causa del índice de compartimentación. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
425	75
426	25

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en el azud infranqueable de la masa de agua 426. Según está inventariado, es un azud de piedra, de unos 3 metros de altura, que se encuentra abandonado, por lo que habría que plantear si es más conveniente instalar una escala para peces o retirarlo.

En el caso de la masa de agua 476, igualmente habría que permeabilizar al menos uno de los 2 azudes, bien dotándolos de paso para peces o retirándolos por completo.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**425.** Rivera de Sogo desde cabecera hasta límite LIC "Cañones del Duero". **426.** Rivera de Fadoncino desde confluencia con rivera Valnaro hasta confluencia con río Duero, y riveras Valnaro y de Sogo.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
425 426	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 56. Cód. y nombre:	**464.** Rivera de Sobradillo de Palomares desde cabecera hasta su confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 3).

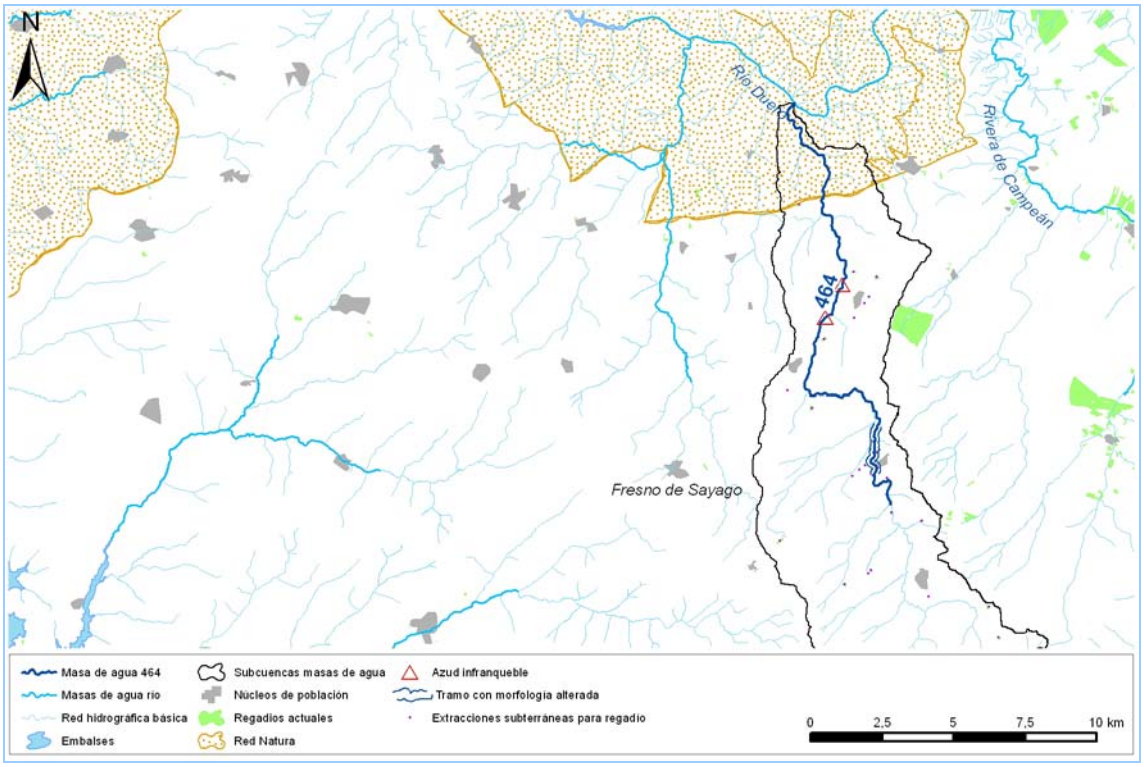
Localización: la Rivera de Sobradillo es un pequeño afluente de la margen izquierda del río Duero, al que desemboca unos 16 km aguas arriba de la presa de Villalcampo, provincia de Zamora.

Zonas protegidas: los últimos 4 km de la masa de agua, aproximadamente, discurren dentro del espacio protegido "Cañones del Duero", designado como Lugar de Interés Comunitario (código ES4190102) y Zona de Especial Protección para las Aves.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-464.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay 2 azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
464	20,27	2	145	7,15



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Código (DU-) y nombre:	**464.** Rivera de Sobradillo de Palomares desde cabecera hasta su confluencia con río Duero.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Desconocido HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato y fósforo*	DBO5=1,5; P=0,07	IC=7,15; ICLAT=9,8; IAH=1,01

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

En esta masa de agua hay 2 azudes, causantes del valor del IC. Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna, dotándoles de escalas para peces. Otra opción a valorar es su derribo.

Según está registrado en el inventario de azudes, estos azudes estarían abandonados, por lo que otra opción a valorar es su derribo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**464.** Rivera de Sobradillo de Palomares desde cabecera hasta su confluencia con río Duero.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
464	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 57. Cód. y nombre: **437.** Rivera de Campeán desde cabecera hasta el embalse de San Román.

Categoría: superficial, río natural.

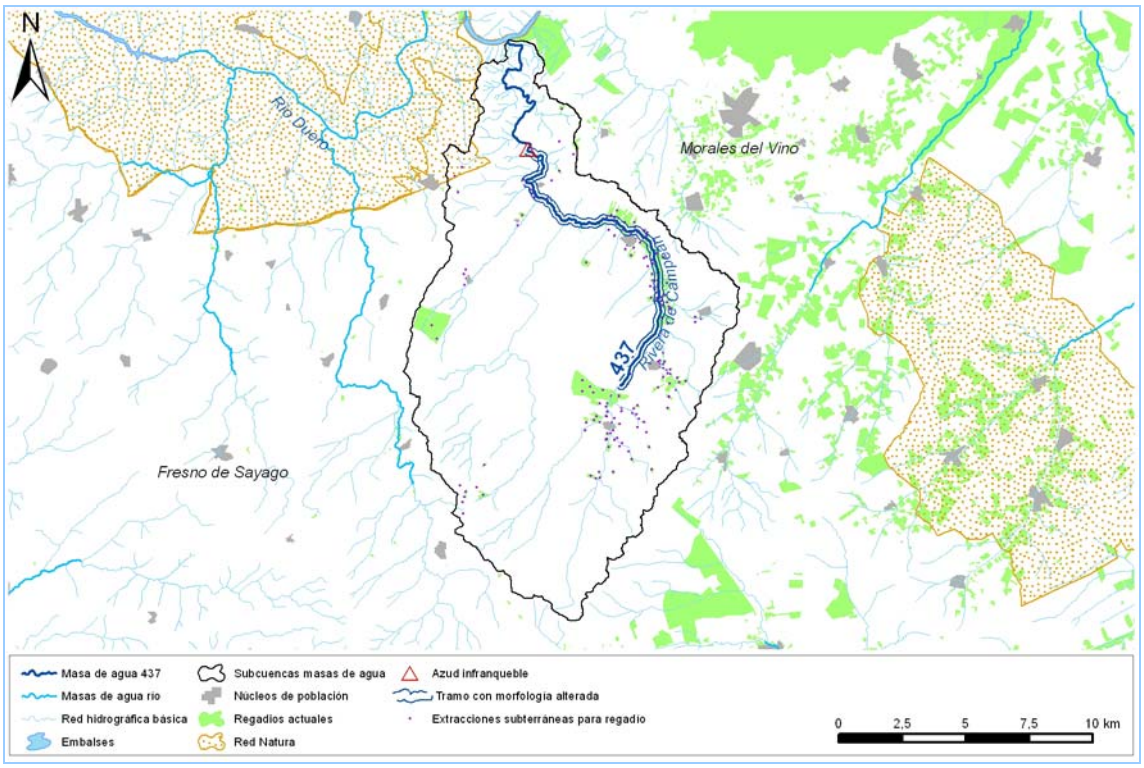
Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: la Rivera de Sobradillo es un pequeño afluente de la margen izquierda del río Duero, al que desemboca a la altura del embalse de San Román, provincia de Zamora. La masa de agua tiene 23,11 km.

Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-437.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, una parte significativa de la longitud de esta masa de agua tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT = 66,3), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua sometida a presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Moderado (IBMWP) **HM: Moderado** (ICLAT) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=4,5; P=0,2	IC=4,33; ICLAT=66,3; IAH=1,44

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el

Código (DU-) y nombre:	**437.** Rivera de Campeán desde cabecera hasta el embalse de San Román.

modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del ICLAT en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de la masa de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de **1,5** km.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
437	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre la morfología fluvial de estas masas de agua, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar los tramos que serían prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH, adquisición de terrenos y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 58. Código (DU-) y nombre:	**428.** Río Morón desde cabecera hasta confluencia con río Duero, y arroyos de Valdesauquillo y de Alepud.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río Hormazuela se sitúa en la parte este de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Soria. Discurre en sentido norte-sur, primero, y luego sureste-noroeste, hasta desembocar en el Duero, por su margen izquierda, en el T.M. de Almazán. La masa de agua tiene una longitud de 32,2 km.

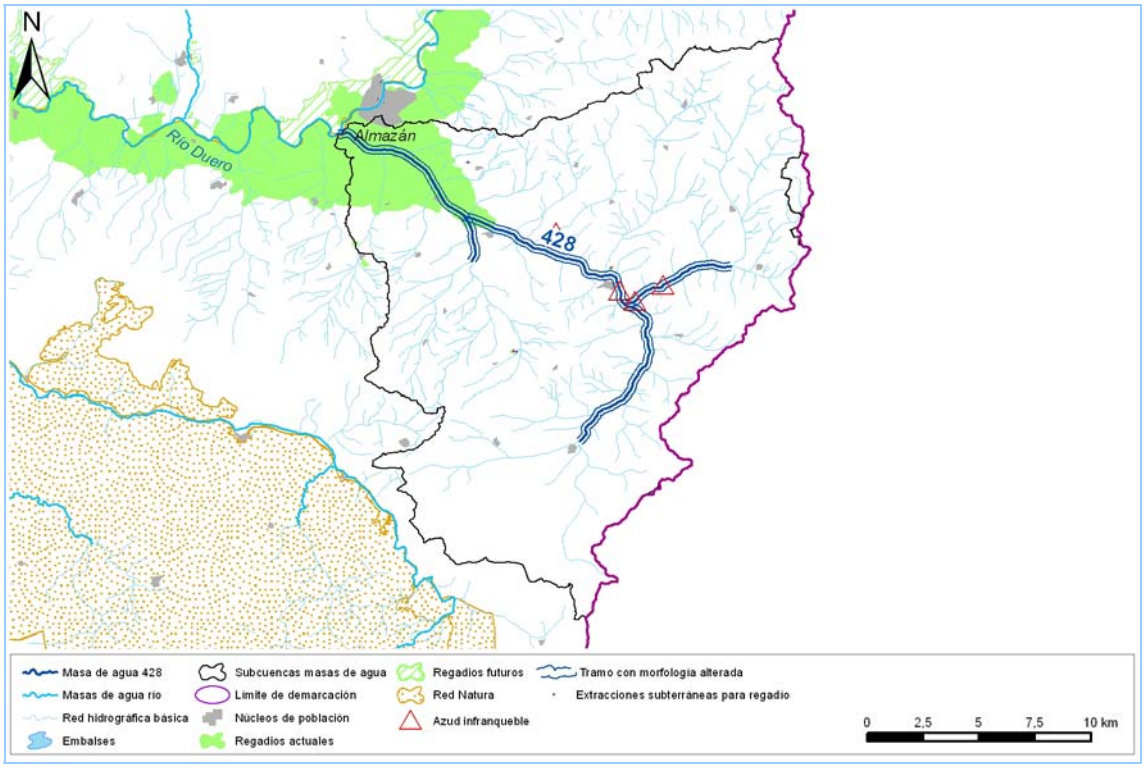
Zonas protegidas: no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: la masa de agua DU-428.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, prácticamente la total longitud de esta masa de agua tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua afectado por presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60.

Además, hay 3 azudes en su cauce, lo que hace que la masa esté compartimentada, según indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud totalmente infranqueable). El IF de los azudes es de 85 en dos casos y 50 en el otro.

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
428	32,2	99,3	6,84



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**428.** Río Morón desde cabecera hasta confluencia con río Duero, y arroyos de Valdesauquillo y de Alepud.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC, ICLAT) FQ: **Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, P*	DBO5=1; P=0,04	IC=6,84; ICLAT=99,3; IAH=1,01

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que se ha evaluado que habría que restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es de **12,6** km.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF, lo que se consigue haciendo los azudes permeables al paso de la ictiofauna, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna. En concreto habría que reducir el ΣIF en **25** puntos, por lo que habría que actuar al menos en un azud en la masa de agua.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias.

Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Código (DU-) y nombre:	**428.** Río Morón desde cabecera hasta confluencia con río Duero, y arroyos de Valdesauquillo y de Alepud.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
428	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 59. Cód y nombre:	**417.** Río Riaguas desde cabecera hasta confluencia con río Riaza, y arroyo de la Dehesa de la Vega. **418.** Río Riaza desde confluencia con río Aguisejo hasta el embalse de Linares de Arroyo, y río Aguisejo. **455.** Río Aguisejo desde límite LIC "Sierra de Ayllón" hasta Santibáñez de Ayllón límite LIC "Sierra de Ayllón". **456.** Río Aguisejo desde límite LIC "Sierra de Ayllón" en Santibáñez de Ayllón hasta Ayllón, y ríos Cobos y Villacortilla. **457.** Río Aguisejo desde Ayllón hasta aguas arriba de Languilla. **484.** Río Riaza desde embalse de Riaza hasta comienzo tramo piscícola en Riaza. **486.** Río Riaza desde fin tramo piscícola en Ribota hasta confluencia con el río Aguisejo.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11). La masa de agua 417 es del tipo 12, ríos de montaña mediterránea calcárea.

Localización: todas estas masas de agua constituyen la cuenca vertiente al embalse de Linares del Arroyo, del sistema de explotación Riaza. Todas se encuentran en la provincia de Segovia.

Zonas protegidas: las masas de agua 456 y 484 discurren parcialmente por el Lugar de Importancia Comunitaria "Sierra de Ayllón" (código ES4160019) y la 455 está íntegramente dentro de este espacio protegido.

Además, la masa de agua 484 es zona protegida por captación de agua para uso humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser el mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
417	22,88	2	160	6,99
418	10,69	1	100	9,36
455	8,29	2	100	12,06
456	36,52	12	400	10,95
457	5,38	5	320	59,51
484	7,55	3	200	26,49
486	11,39	2	190	16,68

Un azud de la masa de agua 455 y uno de la masa 484 son franqueables.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

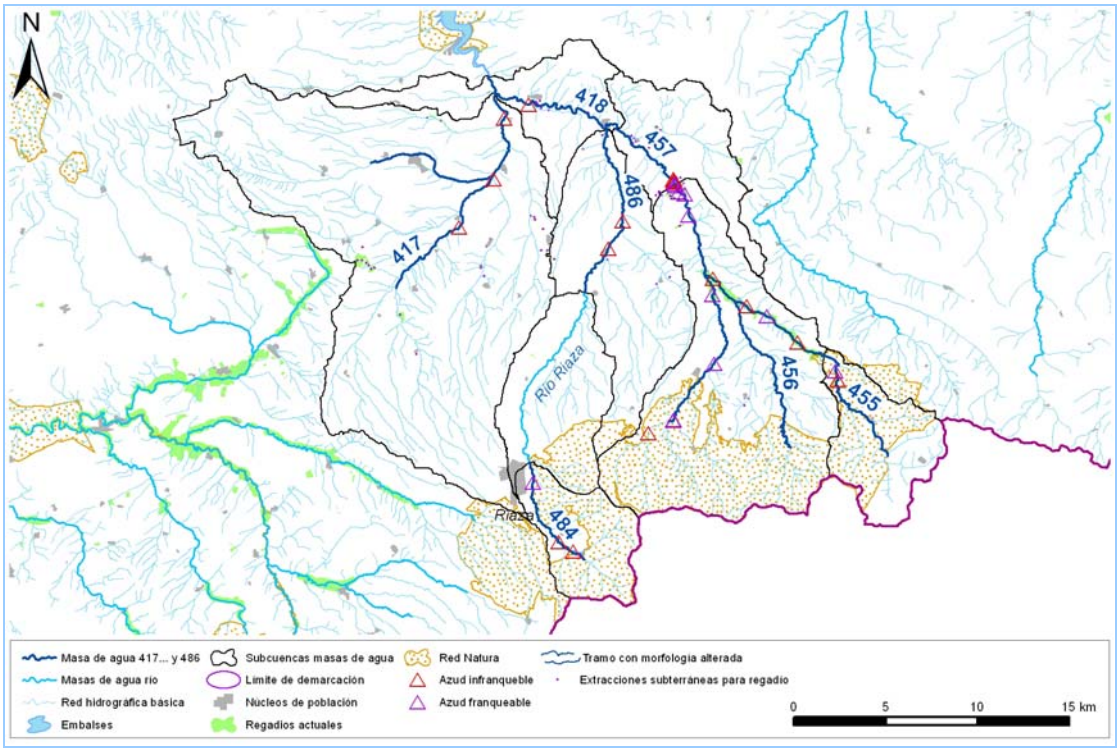
Tipo 11:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Tipo 12:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**417.** Río Riaguas desde cabecera hasta confluencia con río Riaza, y arroyo de la Dehesa de la Vega. **418.** Río Riaza desde confluencia con río Aguisejo hasta el embalse de Linares de Arroyo, y río Aguisejo. **455.** Río Aguisejo desde límite LIC "Sierra de Ayllón" hasta Santibáñez de Ayllón límite LIC "Sierra de Ayllón". **456.** Río Aguisejo desde límite LIC "Sierra de Ayllón" en Santibáñez de Ayllón hasta Ayllón, y ríos Cobos y Villacortilla. **457.** Río Aguisejo desde Ayllón hasta aguas arriba de Languilla. **484.** Río Riaza desde embalse de Riaza hasta comienzo tramo piscícola en Riaza. **486.** Río Riaza desde fin tramo piscícola en Ribota hasta confluencia con el río Aguisejo.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
417	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=2,9; P=0,13	IC=6,99; ICLAT=0 IAH=1,05
418	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno**	DBO5=0,4; P=0,02	IC=9,36; ICLAT=0; IAH=1,03
455	Bio: **Muy bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno.** *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,1; P=0	IC=12,06; ICLAT=0; IAH=1
456	Bio: **Muy bueno.** *Sin dato de IBMWP* HM: **Moderado** (IC) FQ: Desconocido	DBO5=0,5; P=0,03	IC=10,95; ICLAT=0,7; IAH=1,03
457	Bio: **Moderado** (IBMWP) HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno**	DBO5=0,6; P=0,04	IC=59,51; ICLAT=6,3; IAH=1,04
484	Bio: Desconocido HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,1; P=0	IC=26,49; ICLAT=0; IAH=1,05
486	Bio: Desconocido HM: **Moderado** (IC) FQ: Desconocido	DBO5=0,2; P=0,01	IC=16,68; ICLAT=0; IAH=1,03

Código (DU-) y nombre:	**417.** Río Riaguas desde cabecera hasta confluencia con río Riaza, y arroyo de la Dehesa de la Vega. **418.** Río Riaza desde confluencia con río Aguisejo hasta el embalse de Linares de Arroyo, y río Aguisejo. **455.** Río Aguisejo desde límite LIC "Sierra de Ayllón" hasta Santibáñez de Ayllón límite LIC "Sierra de Ayllón". **456.** Río Aguisejo desde límite LIC "Sierra de Ayllón" en Santibáñez de Ayllón hasta Ayllón, y ríos Cobos y Villacortilla. **457.** Río Aguisejo desde Ayllón hasta aguas arriba de Languilla. **484.** Río Riaza desde embalse de Riaza hasta comienzo tramo piscícola en Riaza. **486.** Río Riaza desde fin tramo piscícola en Ribota hasta confluencia con el río Aguisejo.

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
417	20
418	35
455	50
456	180
457	285
484	150
486	120

De acuerdo a los valores de la tabla, en las masas de agua 417, 418 y 455 habría que actuar, al menos, en un azud. Según la información recogida en el inventario de azudes, el único azud en la masa de agua 418 es un antiguo molino abandonado, por lo que habría que plantear si es más conveniente instalar una escala para peces o demolerlo.

En resto de masas de agua habría que actuar sobre varios azudes.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**417.** Río Riaguas desde cabecera hasta confluencia con río Riaza, y arroyo de la Dehesa de la Vega. **418.** Río Riaza desde confluencia con río Aguisejo hasta el embalse de Linares de Arroyo, y río Aguisejo. **455.** Río Aguisejo desde límite LIC "Sierra de Ayllón" hasta Santibáñez de Ayllón límite LIC "Sierra de Ayllón". **456.** Río Aguisejo desde límite LIC "Sierra de Ayllón" en Santibáñez de Ayllón hasta Ayllón, y ríos Cobos y Villacortilla. **457.** Río Aguisejo desde Ayllón hasta aguas arriba de Languilla. **484.** Río Riaza desde embalse de Riaza hasta comienzo tramo piscícola en Riaza. **486.** Río Riaza desde fin tramo piscícola en Ribota hasta confluencia con el río Aguisejo.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
418, 455, 456, 457, 484, 486	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
417	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 60. Cód. y nombre:	**630.** Río Becedillas desde cabecera hasta confluencia con el río Tormes, y arroyos de Matarruya y de San Bartolomé.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: el río Becedillas es afluente, por la margen izquierda, del río Tormes. Se encuentra en la provincia de Ávila, a lo largo de sus últimos 3,5 km de recorrido constituye el límite administrativo de esta provincia con la de Salamanca.

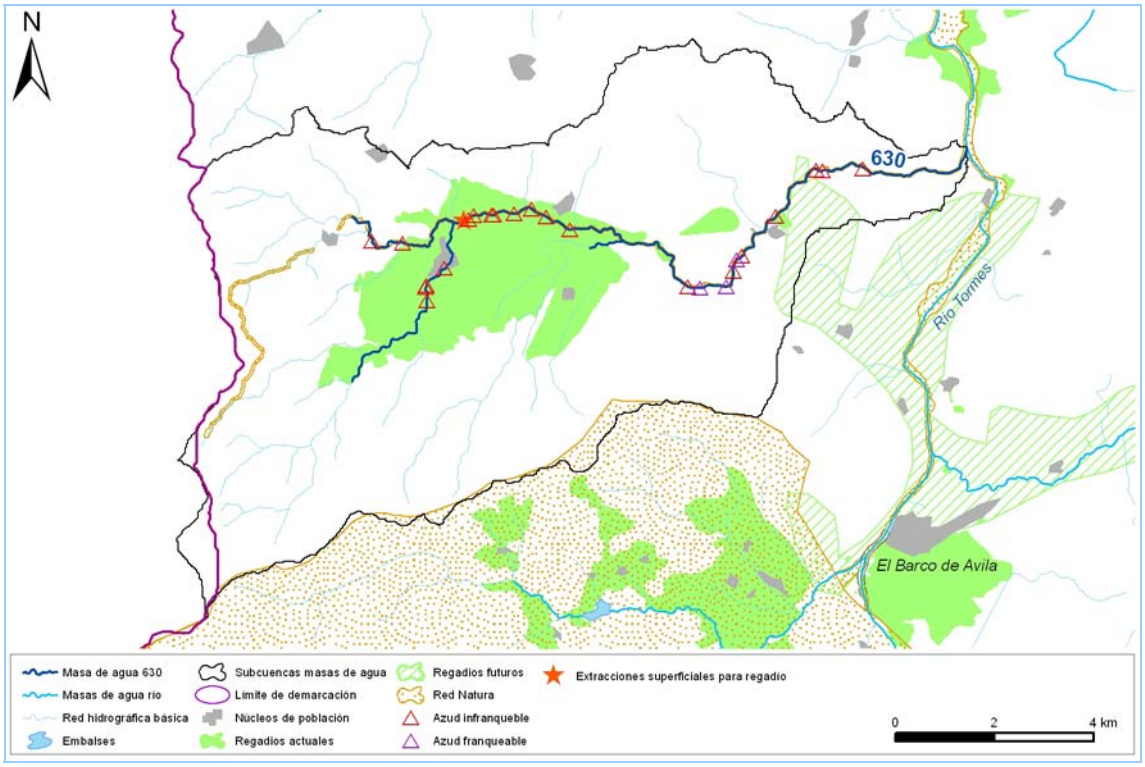
Zonas protegidas: prácticamente la totalidad de la masa de agua forma parte del LIC "Riberas del río Tormes y afluentes" (código ES4150085). Además, la masa de agua es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-630.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
630	22,44	24	1245	55,49

De los 24 azudes inventariados, 3 son totalmente franqueables.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**630.** Río Becedillas desde cabecera hasta confluencia con el río Tormes, y arroyos de Matarruya y de San Bartolomé.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado actual y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Muy bueno. *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno**. *Sin dato de O2, DBO5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1,5; P=0,06	IC=55,49; ICLAT=0; IAH=1,37

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico actual de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 1.110 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces en los azudes infranqueables y, en caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su derribo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**630.** Río Becedillas desde cabecera hasta confluencia con el río Tormes, y arroyos de Matarruya y de San Bartolomé.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
630	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 61. Cód. y nombre:	**643.** Río Aravalle desde cabecera hasta su confluencia con el río Tormes, y garganta de la Solana y arroyo de la Garganta del Endrinal.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de alta montaña (código 27).

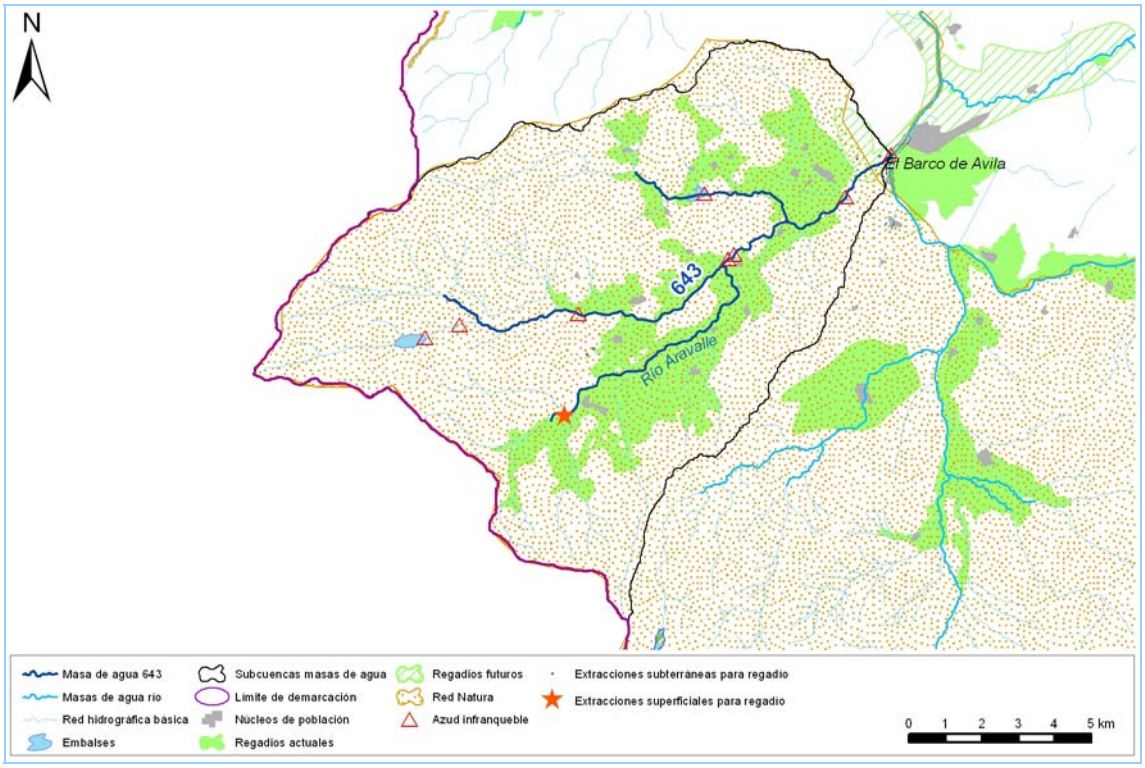
Localización: el río Aravalle se encuentra en la zona sur de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Ávila. Discurre en sentido suroeste-noreste, aproximadamente, hasta desembocar en el río Tormes, por su margen izquierda, a la altura del núcleo urbano de Barco de Ávila.

Zonas protegidas: la totalidad de la masa de agua forma parte del espacio natural protegido "Sierra de Gredos", designado como LIC y ZEPA (código ES4110002). Además, la masa de agua es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-643.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
643	28,99	5	315	10,87



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,1; IBMWP≥82,9
- FQ: O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los

Código (DU-) y nombre:	**643.** Río Aravalle desde cabecera hasta su confluencia con el río Tormes, y garganta de la Solana y arroyo de la Garganta del Endrinal.

indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Muy bueno. *Sin dato de IPS.* **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=10,87; ICLAT=0; IAH=1,18

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 140 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces en los azudes infranqueables y, en caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su derribo.

El índice de alteración hidrológica, IAH, expresa la relación entre el caudal natural y el caudal circulante. Su valor mejora del año 2009 al 2015 porque se prevé una disminución de la demanda de agua para la zona regable "RP Río Arvalle".

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**643.** Río Aravalle desde cabecera hasta su confluencia con el río Tormes, y garganta de la Solana y arroyo de la Garganta del Endrinal.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
643	Prórroga 2027	IPS≥13,1; IBMWP≥82,9	O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 62. Cód. y nombre:	**621.** Río de Bonilla desde cabecera hasta confluencia con río Corneja. **623.** Río Pozas desde cabecera hasta confluencia con río Corneja, y arroyo de los Toriles. **624.** Río Corneja desde confluencia con el río Pozas hasta confluencia con el río Tormes, y arroyos del Collado, de la Mata, del Campo y de la Bejarana.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: el río Corneja y sus dos pequeños afluentes, el río Bonilla y el río Pozas, se sitúan en la parte sur de la demarcación hidrográfica, provincia de Ávila. El río Corneja es afluente del río Tormes, por su margen derecha.

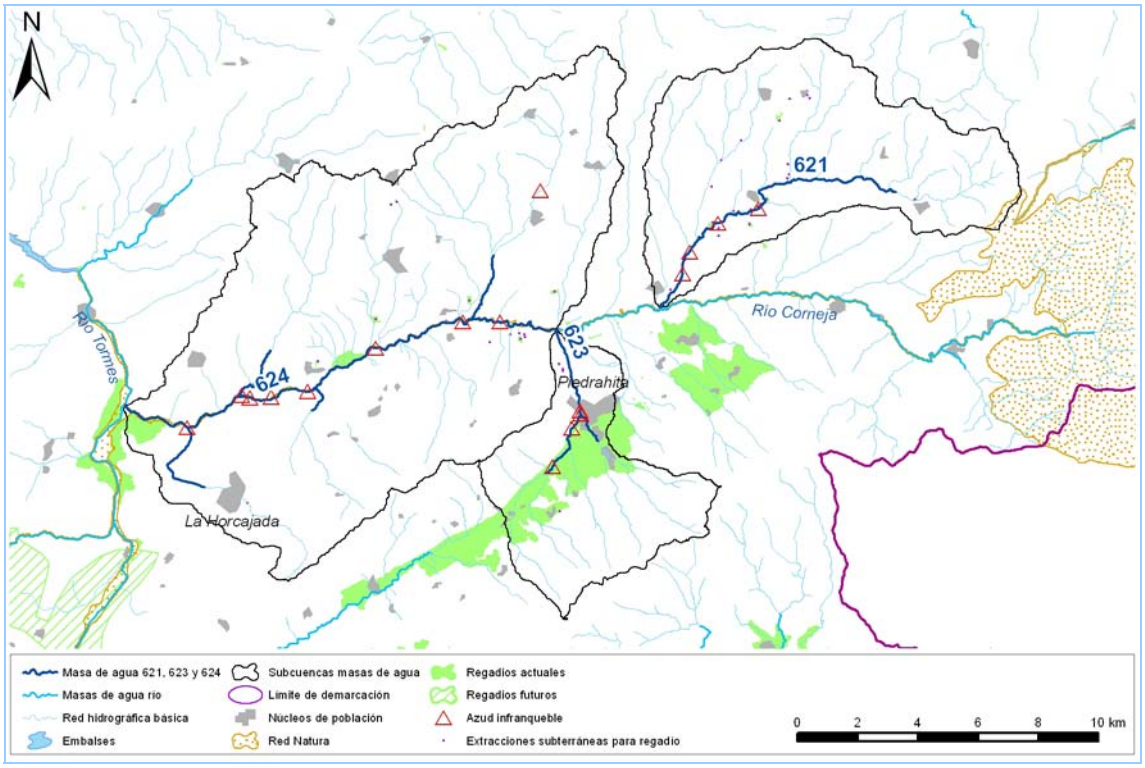
Zonas protegidas: el río Corneja forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Tormes y afluentes" (ES4150085).

Además, las masas de agua 621 y 624 son zona protegida por captación de agua para uso humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser el mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
621	11,43	4	360	31,5
623	6,79	4	300	44,21
624	26,91	8	460	17,09



Código (DU-) y nombre:	**621.** Río de Bonilla desde cabecera hasta confluencia con río Corneja. **623.** Río Pozas desde cabecera hasta confluencia con río Corneja, y arroyo de los Toriles. **624.** Río Corneja desde confluencia con el río Pozas hasta confluencia con el río Tormes, y arroyos del Collado, de la Mata, del Campo y de la Bejarana.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
621	Bio: **Moderado** (IPS) HM: **Moderado** (IC) FQ: **Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1,5; P=0,06	IC=31,5; ICLAT=0; IAH=1,02
623	Bio: **Moderado** (IPS) HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno.** *Sin dato de DBO_5,*	DBO5=0,5; P=0,03	IC=44,21; ICLAT=0; IAH=1,03
624	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=3,8; P=0,18	IC=17,09; ICLAT=0; IAH=1,1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
621	290
623	255
624	295

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en cada masa de agua instalando escalas para peces. En el caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su demolición.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**621.** Río de Bonilla desde cabecera hasta confluencia con río Corneja. **623.** Río Pozas desde cabecera hasta confluencia con río Corneja, y arroyo de los Toriles. **624.** Río Corneja desde confluencia con el río Pozas hasta confluencia con el río Tormes, y arroyos del Collado, de la Mata, del Campo y de la Bejarana.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
621, 623, 624	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 63. Cód. y nombre:	**637.** Garganta de la Garbanza desde cabecera hasta confluencia con el río Tormes y, arroyos del Saucal y del Almiarejo. **638.** Río Tormes desde cabecera hasta confluencia con garganta Barbellido, y gargantas de la Isla, del Cuervo y de Valdecasa.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo:

637: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

638: ríos de alta montaña (código 27).

Localización: estas masas de agua se encuentran en la zona sur de la demarcación hidrográfica, provincia de Ávila. La masa de agua 638 es el primer tramo de cabecera del río Tormes y la masa de agua 637 es la garganta de la Garbanza, afluente de la margen derecha del río Tormes, al que desemboca 1,5 km aguas abajo del fin de l masa 638.

Zonas protegidas: ambas masas de agua forman parte de la Zona de Protección Especial "Cabecera del río Tormes" (código 6100003). La masa de agua 638 circula en sentido este-oeste por el límite norte del espacio protegido "Sierra de Gredos", designado como LIC y ZEPA (código ES4110002).

Además, la masa de agua 638 es zona protegida por captación de agua para uso humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un tramo de río y un afluente muy próximo a ese tramo.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
637	13,72	6	450	32,8
638	17,24	15	595	34,51

De los 15 azudes de la masa 638, según el inventario de azudes, 2 son totalmente franqueables.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

Tipo 11:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤6; ICLAT≤60; IAH≤1,5

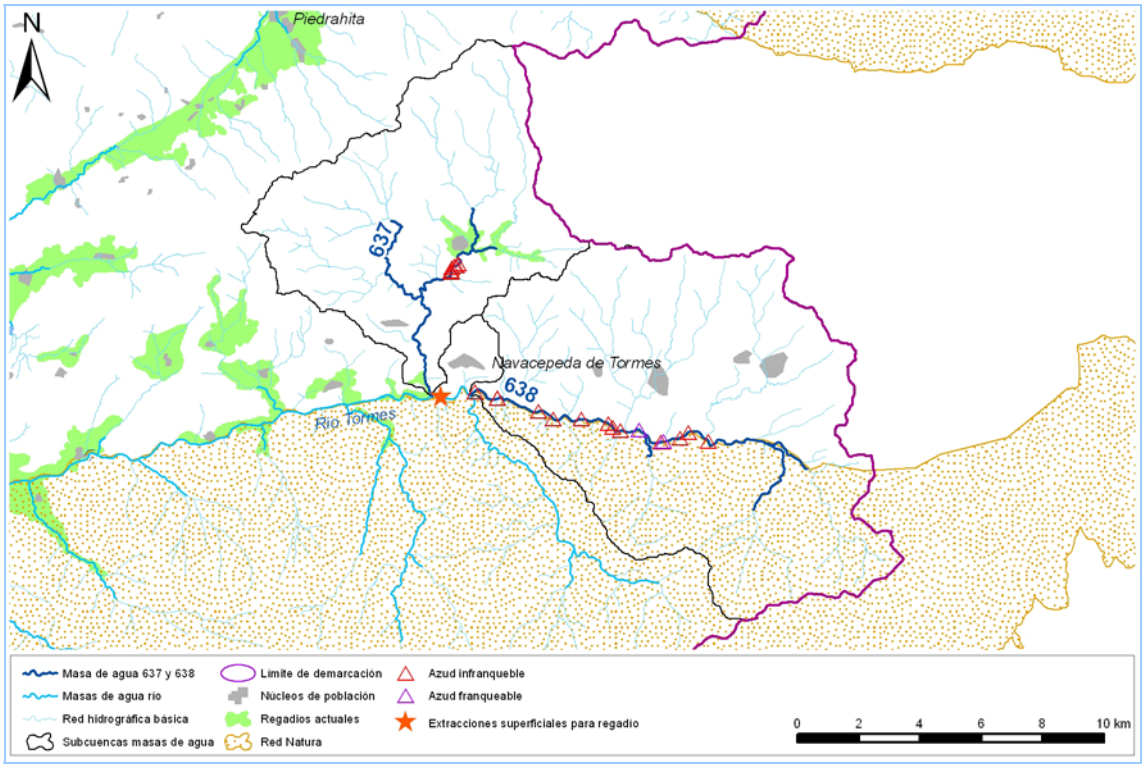
Tipo 27:

- Bio: IPS≥13,1; IBMWP≥82,9
- FQ: O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:

637. Garganta de la Garbanza desde cabecera hasta confluencia con el río Tormes y, arroyos del Saucal y del Almiarejo.

638. Río Tormes desde cabecera hasta confluencia con garganta Barbellido, y gargantas de la Isla, del Cuervo y de Valdecasa.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
637	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0; P=0	IC=32,8; ICLAT=0; IAH=1
638	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=34,51; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
637	365
638	490

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en cada masa de agua instalando escalas para peces. En el caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su demolición.

Código (DU-) y nombre:	**637.** Garganta de la Garbanza desde cabecera hasta confluencia con el río Tormes y, arroyos del Saucal y del Almiarejo. **638.** Río Tormes desde cabecera hasta confluencia con garganta Barbellido, y gargantas de la Isla, del Cuervo y de Valdecasa.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
637	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
638	Prórroga 2027	IPS≥13,1; IBMWP≥82,9	O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 64. Cód. y nombre:	**614.** Río Tormes desde confluencia con garganta de los Caballeros hasta confluencia con arroyo de Caballeruelo. **615.** Río Tormes desde confluencia con el arroyo de Caballeruelo hasta el embalse de Santa Teresa.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (código 15).

Localización: estas masas de agua corresponden al tramo del río Tormes desde unos 4 kilómetros aguas arriba de la población de Barco de Ávila hasta la cola del embalse de Santa Teresa. Primero discurre, dentro de la provincia de Ávila, en sentido sur-norte a lo largo de unos 19 km. Después, ya en la provincia de Salamanca, discurre en dirección noroeste a lo largo de 10 km.

Zonas protegidas: ambas masas de agua forman parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Tormes y afluentes" (ES4150085).

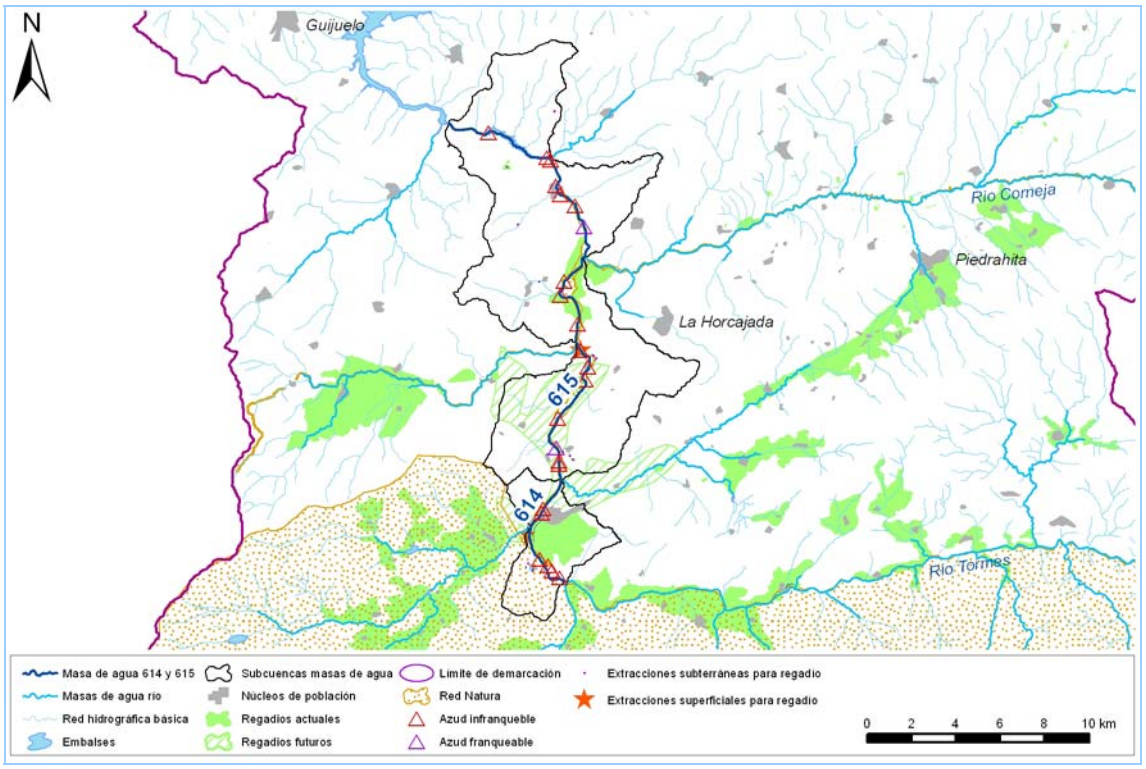
Además, en la masa de agua 615 hay una zona protegida por captación de agua para uso humano y una zona de baño ("Río Tormes en La Horcajada", código 4900026).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
614	5,94	7	665	112,01
615	22,99	17	1.055	45,90

De los 17 azudes de la masa 615, según el inventario de azudes, 2 son totalmente franqueables.



Código (DU-) y nombre:	**614.** Río Tormes desde confluencia con garganta de los Caballeros hasta confluencia con arroyo de Caballeruelo. **615.** Río Tormes desde confluencia con el arroyo de Caballeruelo hasta el embalse de Santa Teresa.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,3; IBMWP≥55,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
614	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=67,37; ICLAT=16,06; IAH=1,03
615	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,4; P=0,02	IC=45,9; ICLAT=0; IAH=1,05

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de las masas de las masas de agua, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua, con respecto al valor de 2009, como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
614	625
615	915

En la masa de agua 614 se llevaron a cabo en el año 2010 las siguientes medidas:

Medida ID 6402748: Construcción de escala de peces en el azud situado en los Llanos de Tormes.

Medida ID 6402749: Construcción de escalas de peces en los azudes situados en Navatejares.

Los azudes en los que se construyeron escalas fueron los azudes con códigos 1007583 (IF=75), 1007571 (IF=100) y 1007572 (IF=90). Asumiendo la total efectividad de las escalas instaladas, el ΣIF se habría reducido a 400 y el IC a 67,37.

Por tanto, aún habría que actuar en varios azudes en cada masa de agua, bien instalando escalas para peces o bien, en el caso de azudes abandonados, procediendo a su demolición.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**614.** Río Tormes desde confluencia con garganta de los Caballeros hasta confluencia con arroyo de Caballeruelo. **615.** Río Tormes desde confluencia con el arroyo de Caballeruelo hasta el embalse de Santa Teresa.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
614, 615	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 65. Código (DU-) y nombre:	**59.** Río de Salce desde cabecera hasta confluencia con río Omañas. **63.** Arroyo de Valdesmario desde nacimiento hasta confluencia con el río Omañas. **64.** Río Omañas desde confluencia con el río Negro hasta LIC "Riberas río Órbigo y afluentes", y río Negro. **65.** Río Omañas desde límite LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes" hasta confluencia con el río Luna.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: el río Omañas se encuentra en la zona noroeste de la demarcación hidrográfica y discurre en sentido noroeste-sureste, aproximadamente, hasta que, cerca de la población de Secarejo (T.M. Cimanes del Tejar), se une al río Luna dando lugar al río Órbigo.

Zonas protegidas: la masa de agua 65 forma parte, parcialmente (tramo desde la población Las Omañas hasta su desembocadura), del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Órbigo y afluentes" (código ES4130065).

En la masa de agua 63 hay una zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

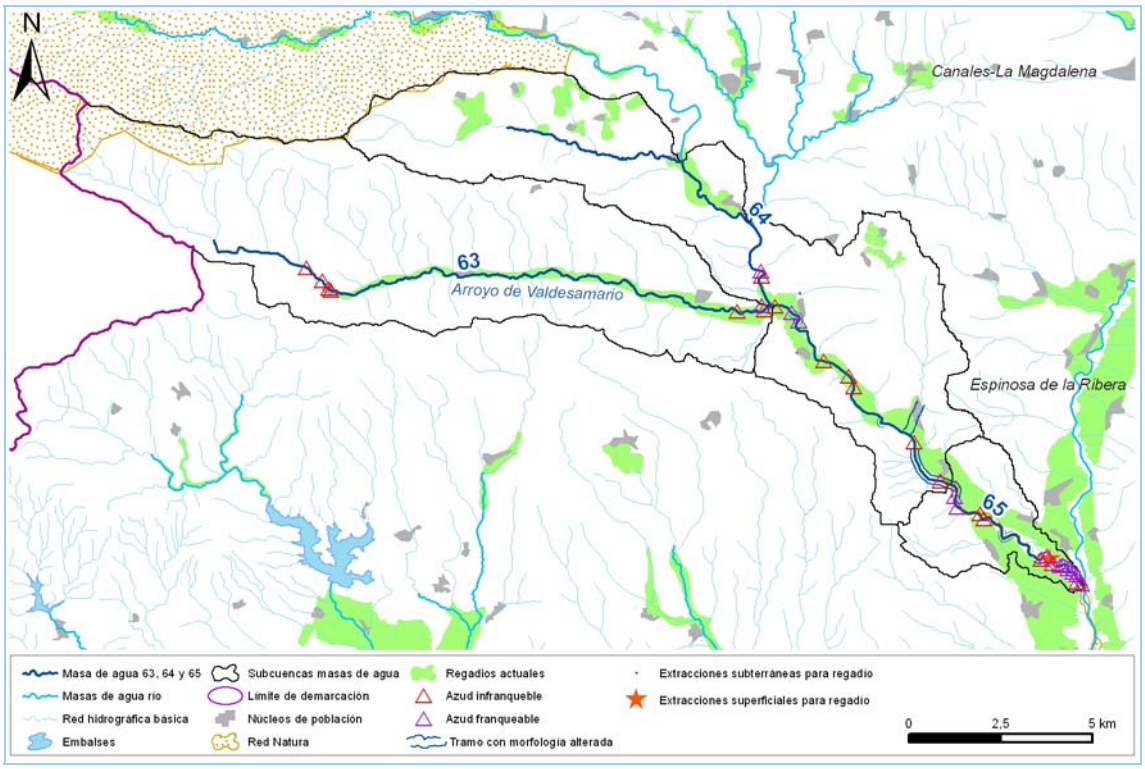
Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
59	11,86	6	540	45,53
63	17,75	6	505	28,45
64	19,68	11	455	23,12
65	5,76	14	365	63,41

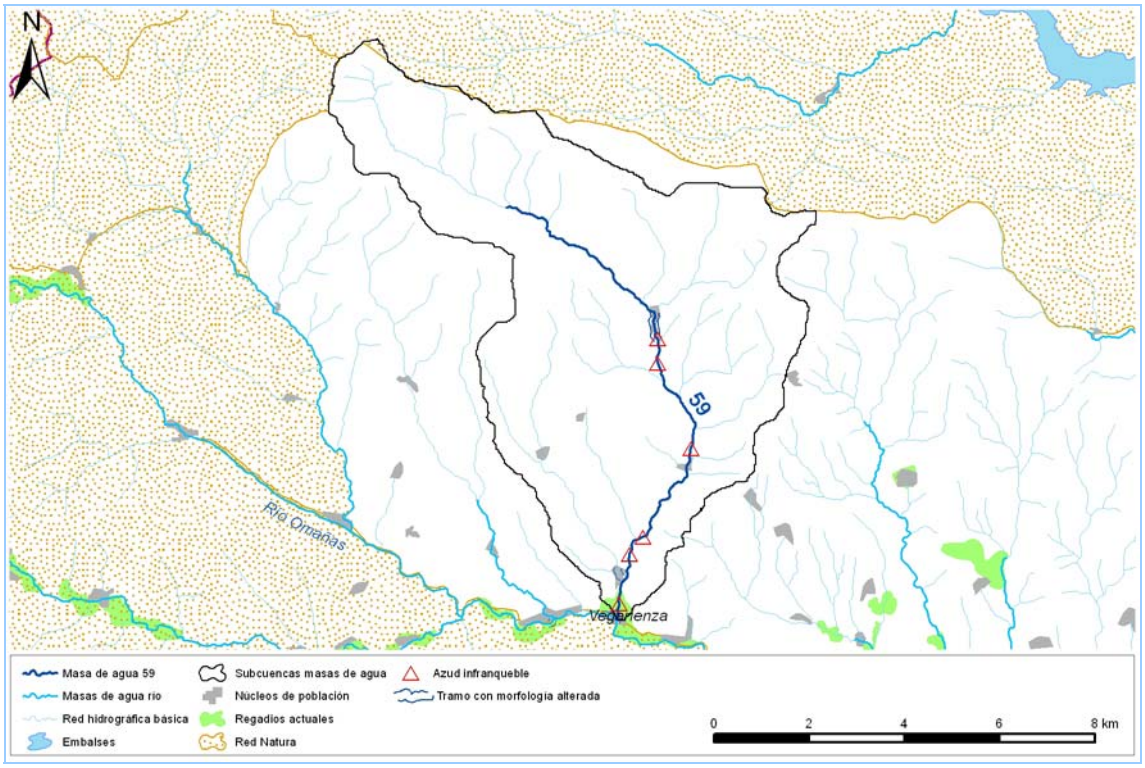
De acuerdo a los datos del inventario de azudes, de los azudes de la masa de agua 64, 4 son franqueables y de la masa de agua 65, 9 son franqueables.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**59.** Río de Salce desde cabecera hasta confluencia con río Omañas. **63.** Arroyo de Valdesmario desde nacimiento hasta confluencia con el río Omañas. **64.** Río Omañas desde confluencia con el río Negro hasta LIC "Riberas río Órbigo y afluentes", y río Negro. **65.** Río Omañas desde límite LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes" hasta confluencia con el río Luna.





Código (DU-) y nombre:	**59.** Río de Salce desde cabecera hasta confluencia con río Omañas. **63.** Arroyo de Valdesmario desde nacimiento hasta confluencia con el río Omañas. **64.** Río Omañas desde confluencia con el río Negro hasta LIC "Riberas río Órbigo y afluentes", y río Negro. **65.** Río Omañas desde límite LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes" hasta confluencia con el río Luna.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
59	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno**. *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0; P=0	IC=45,53; ICLAT=5,29; IAH=1
63	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0; P=0	IC=28,45; ICLAT=0; IAH=1,2
64	Bio: **Muy bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno**	DBO5=0,1; P=0,01	IC=23,12; ICLAT=8,04; IAH=1,03
65	Bio: **Muy bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=63,41; ICLAT=43,11; IAH=1,05

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
59	465
63	395
64	335
65	330

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en las tres masas de agua, bien instalando escalas para peces o bien, en caso de azudes abandonados, retirándolos por completo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**59.** Río de Salce desde cabecera hasta confluencia con río Omañas. **63.** Arroyo de Valdesmario desde nacimiento hasta confluencia con el río Omañas. **64.** Río Omañas desde confluencia con el río Negro hasta LIC "Riberas río Órbigo y afluentes", y río Negro. **65.** Río Omañas desde límite LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes" hasta confluencia con el río Luna.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
59, 63, 64, 65	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 67. Código (DU-) y nombre:	**138.** Río Ucieza desde cabecera hasta límite ZEPA "Camino de Santiago" , y río Valdecuriada. **139.** Río Ucieza tramo comprendido en la ZEPA "Camino de Santiago".

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

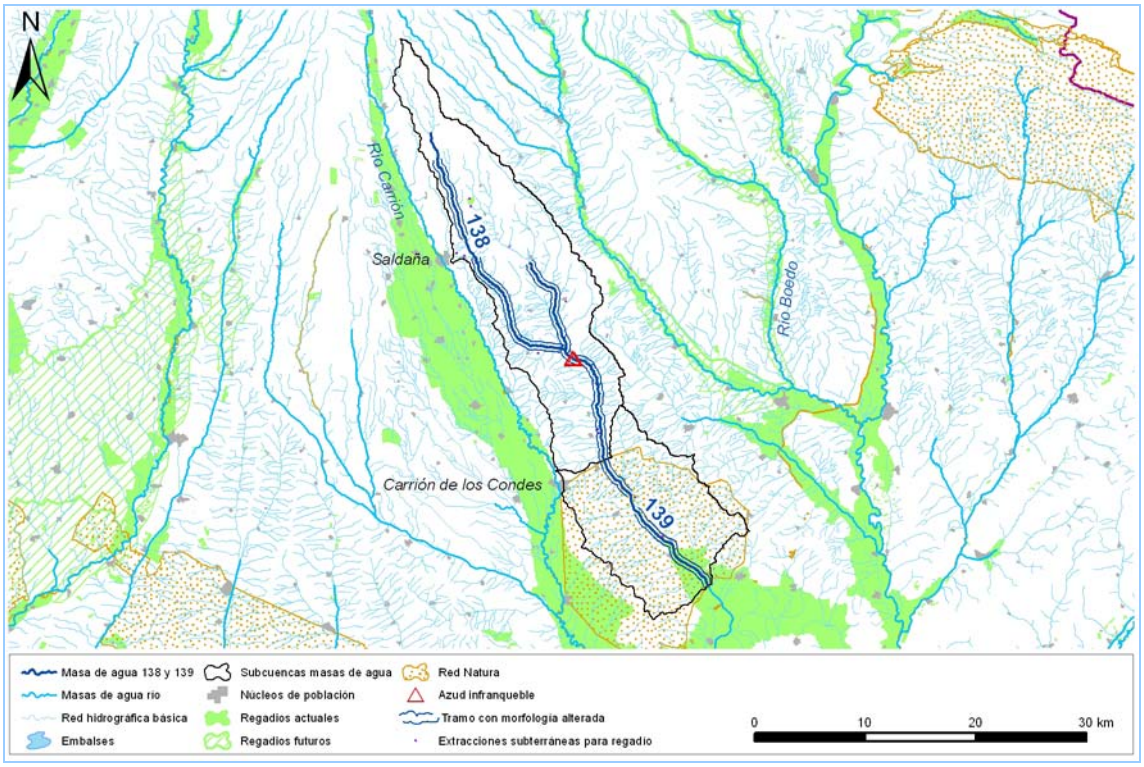
Localización: el río Ucieza forma parte del sistema de explotación Carrión. Se sitúa en la zona central de la provincia de Palencia. Discurre en sentido noroeste-sureste, prácticamente en todo su recorrido hasta desembocar en el Carrión, por su margen izquierda. Ambas masas de agua suman una longitud de 65,5km.

Zonas protegidas: la masa de agua 139 atraviesa la Zona de especial Protección para las Aves "camino de Santiago" (código ES0000201).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, una gran parte de estas masas de agua tienen su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua sometida a presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60.

Masa	Longitud de la masa (km)	ICLAT
138	49,89	87,7
139	15,62	86,3



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**138.** Río Ucieza desde cabecera hasta límite ZEPA "Camino de Santiago" , y río Valdecuriada. **139.** Río Ucieza tramo comprendido en la ZEPA "Camino de Santiago".

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
138	**Bio: Muy bueno.** **HM: Moderado** (ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato*	DBO5=0,8; P=0,04	IC=2,71; ICLAT=87,7; IAH=1,01
139	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (ICLAT) **FQ:** Desconocido	DBO5=0,7; P=0,03	IC=0; ICLAT=86,3; IAH=1,01

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno. La categoría final de estado es, en los 2 casos, Peor que Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del ICLAT en el escenario 2015 es mayor al valor límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de **13,8** km en la masa 138 y **4** km en la masa 139.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**138.** Río Ucieza desde cabecera hasta límite ZEPA "Camino de Santiago" , y río Valdecuriada. **139.** Río Ucieza tramo comprendido en la ZEPA "Camino de Santiago".

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
138, 139	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre la morfología fluvial de estas masas de agua, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar los tramos que serían prioritarios para su de restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH, adquisición de terrenos y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 68. Código (DU-) y nombre:	**451.** Río Arevalillo desde cabecera hasta confluencia con río Rivilla, y arroyo del Valle y río Ríohondo. **452.** Río Adaja desde Arévalo hasta confluencia con río Arevalillo a las afueras de Arévalo, y ríos Rivilla, Merdero y Arevalillo y arroyo de la Berlana.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte (código 3).

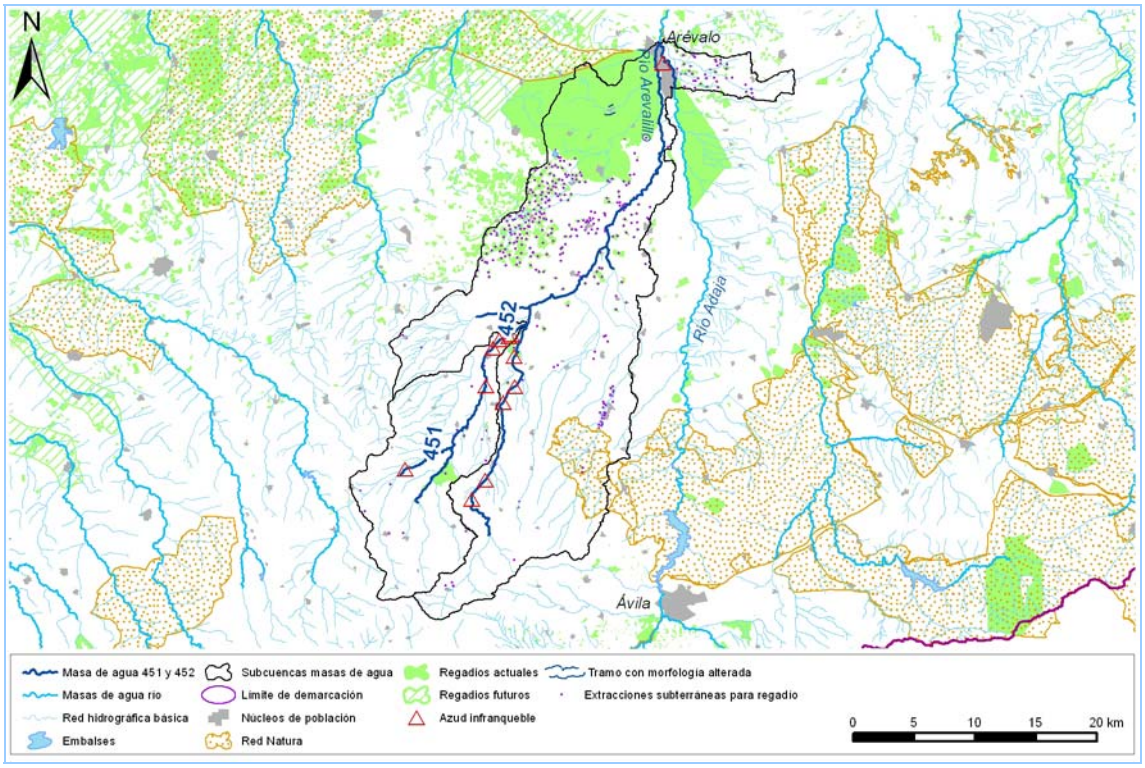
Localización: el río Arevalillo es un afluente del río Adaja por su margen izquierda, al que afluye a la altura de la población de Arévalo, provincia de Ávila. Las masas de agua corresponden al río Arevalillo y a un tramo de unos 5 km del río Adaja, justo aguas arriba de su confluencia con el Arevalillo.

Zonas protegidas: las masas de agua no están en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
451	25,50	6	565	22,16
452	66,49	6	535	8,05



Código (DU-) y nombre:	**451.** Río Arevalillo desde cabecera hasta confluencia con río Rivilla, y arroyo del Valle y río Ríohondo. **452.** Río Adaja desde Arévalo hasta confluencia con río Arevalillo a las afueras de Arévalo, y ríos Rivilla, Merdero y Arevalillo y arroyo de la Berlana.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
451	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ:** Desconocido	DBO5=1,3; P=0,07	IC=22,16; ICLAT=23; IAH=1,1
452	**Bio: Moderado** (IPS) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad, ni fósforo*	DBO5=1,3; P=0,06	IC=8,05; ICLAT=11; IAH=1,42

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
451	410
452	135

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes de estas tres masas de agua, bien instalando escalas para peces o bien, en caso de azudes abandonados, retirándolos por completo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**451.** Río Arevalillo desde cabecera hasta confluencia con río Rivilla, y arroyo del Valle y río Ríohondo. **452.** Río Adaja desde Arévalo hasta confluencia con río Arevalillo a las afueras de Arévalo, y ríos Rivilla, Merdero y Arevalillo y arroyo de la Berlana.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
451, 452	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 69. Cód. y nombre:	**608.** Río Adaja desde cabecera hasta confluencia con el arroyo de Canto Moreno, y arroyo de Canto Moreno. **609.** Río Adaja desde confluencia con arroyo de Canto Moreno hasta su confluencia con el arroyo de la Hija, y río Ulaque y arroyo de la Pascuala. **610.** Arroyo de la Hija desde cabecera hasta su confluencia con el río Adaja.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: estas masas de agua corresponden a la cabecera del río Adaja, en la parte sur de la demarcación hidrográfica, provincia de Ávila.

Zonas protegidas: las masas de agua forman parte, parcialmente, del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Adaja y afluentes" (código ES4150081).

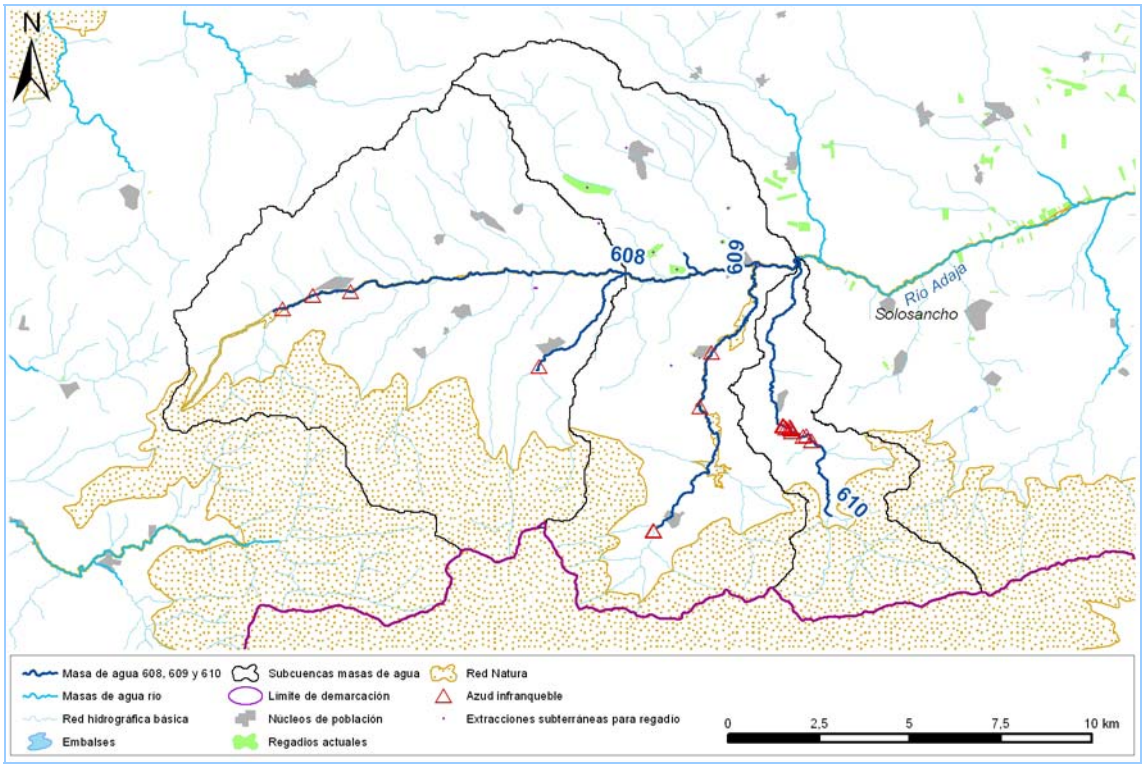
La masa de agua 608, excepto el arroyo Canto Moreno, está declarado como Zona de Protección Especial "Alto Adaja" (código 6100065).

Además, en las masas de agua 608 y 610 hay zonas protegidas por captación de agua para uso humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser el mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
608	15,02	4	275	18,31
609	17,28	2	190	11,00
610	9,80	11	770	78,58



Código (DU-) y nombre:	**608.** Río Adaja desde cabecera hasta confluencia con el arroyo de Canto Moreno, y arroyo de Canto Moreno. **609.** Río Adaja desde confluencia con arroyo de Canto Moreno hasta su confluencia con el arroyo de la Hija, y río Ulaque y arroyo de la Pascuala. **610.** Arroyo de la Hija desde cabecera hasta su confluencia con el río Adaja.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
608	Bio: **Moderado** (IPS) HM: **Moderado** (IC) FQ: **Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1,1; P=0,03	IC=18,31; ICLAT=0; IAH=1,01
609	Bio: **Moderado** (IPS) HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno.** *Sin dato de DBO_5,*	DBO5=3,6; P=0,09	IC=11; ICLAT=0; IAH=1
610	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,3; P=0,01	IC=78,58; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
608	180
609	85
610	710

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en cada masa de agua instalando escalas para peces. En el caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su demolición.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**608.** Río Adaja desde cabecera hasta confluencia con el arroyo de Canto Moreno, y arroyo de Canto Moreno. **609.** Río Adaja desde confluencia con arroyo de Canto Moreno hasta su confluencia con el arroyo de la Hija, y río Ulaque y arroyo de la Pascuala. **610.** Arroyo de la Hija desde cabecera hasta su confluencia con el río Adaja.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
608, 609, 610	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 70. Cód. y nombre:	**596.** Río Adaja desde confluencia con el río Picuezo hasta el embalse de Fuentes Claras, y río Fortes y arroyo de Gemiguel. **603.** Río Chico desde cabecera hasta confluencia con el río Adaja, y arroyos de los Vaquerizos y de la Nava. **612.** Río Fortes desde cabecera en Riofrío hasta aguas arriba de Mironcillo.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo:

Masas 603 y 612: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Masa 596: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: estas masas de agua se sitúan en la parte sur de la demarcación hidrográfica, provincia de Ávila. Corresponden a un tramo de unos 21 km del río Adaja, aguas arriba del embalse del Fuentes Claras, y dos afluentes a ese tramo.

Zonas protegidas: la masa de agua 596 forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Adaja y afluentes" (código ES4150081).

Además, en las masas de agua 596 y 612 hay zonas protegidas por captación de agua para uso humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
596	23,09	3	200	8,66
603	12,21	2	190	15,57
612	10,52	3	155	14,74

Por otro lado, el abastecimiento a la ciudad de Ávila se produce desde varios puntos, entre los que se encuentran el embalse de Becerril (en la cabecera de la masa de agua 603) y, en situaciones de necesidad a causa de sequía, el embalse de Fuentes Claras. La detracción de agua desde la masa de agua 603 para el abastecimiento a la ciudad de Ávila, hace que el Índice de Alteración Hidromorfológica (IAH) de esta masa sea elevado. El IAH se ha calculado como la relación entre el caudal natural y el caudal circulante y se ha establecido su valor umbral para el buen estado en 1,5.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

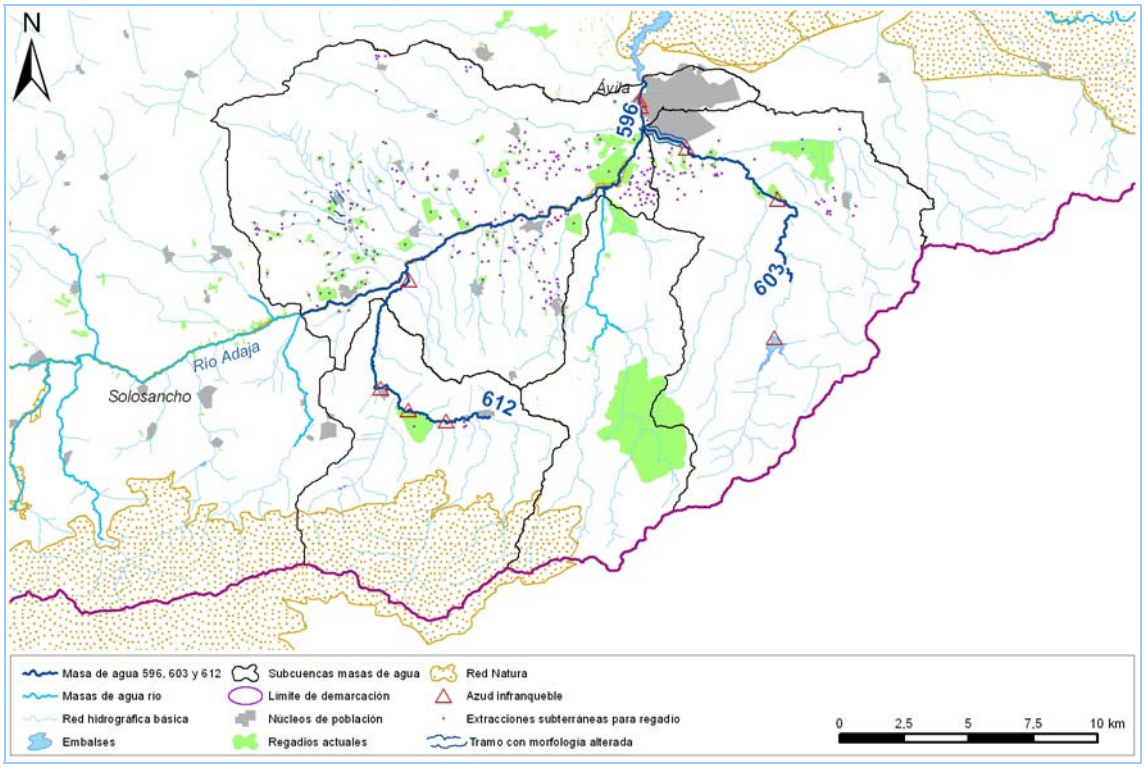
Tipo 11:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Tipo 4:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**596.** Río Adaja desde confluencia con el río Picuezo hasta el embalse de Fuentes Claras, y río Fortes y arroyo de Gemiguel. **603.** Río Chico desde cabecera hasta confluencia con el río Adaja, y arroyos de los Vaquerizos y de la Nava. **612.** Río Fortes desde cabecera en Riofrío hasta aguas arriba de Mironcillo.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
596	**Bio: Moderado** (IPS) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=2,1; P=0,03	IC=8,66; ICLAT=8,3; IAH=1,08
603	**Bio: Moderado** (IPS) **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5*	DBO5=1,5; P=0,04	IC=15,57; ICLAT=16,16; IAH=1,73
612	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno**. *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1,3; P=0,04	IC=14,74; ICLAT=0; IAH=1,32

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado. En la masa de agua 603 también es alto el valor del IAH.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Código (DU-) y nombre:	**596.** Río Adaja desde confluencia con el río Picuezo hasta el embalse de Fuentes Claras, y río Fortes y arroyo de Gemiguel. **603.** Río Chico desde cabecera hasta confluencia con el río Adaja, y arroyos de los Vaquerizos y de la Nava. **612.** Río Fortes desde cabecera en Riofrío hasta aguas arriba de Mironcillo.

Masa	ΣIF a reducir
596	60
603	115
612	90

De acuerdo a los valores de la tabla, en cada masa de agua habría que actuar en varios azudes instalando escalas para peces. En el caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su demolición.

Está prevista una actuación para adecuar la EDAR de Ávila y que su vertido se realice aguas abajo del embalse de Castro de Las Cogotas (código de medida 6400064), con un presupuesto de 4 millones de euros. Una buena parte de la demanda de agua para abastecimiento del embalse de Becerril se cubrirá entonces con el embalse de Fuentes Claras. Por ello, en la simulación del escenario del año 2015 se asume una menor demanda de agua desde esta masa de agua, hecho que se refleja en una disminución del valor del IAH.

No obstante, los resultados del modelo Geoimpress del escenario de 2015 apuntan a un IAH ligeramente superior a 1,5. La causa son extracciones de agua subterránea destinada a riego, ya que el modelo Geoimpress contempla estas extracciones como una pérdida de caudal desde estos cauces superficiales. Los cálculos son muy aproximados, de modo que habrá que esperar a comprobar el estado de la masa de agua 603 una vez se hay hecho efectiva la disminución de la demanda de agua desde el embalse de Becerril.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

La viabilidad técnica y el plazo para la medida “Emisario desde la EDAR de Ávila hasta aguas abajo de la presa de Las Cogotas” es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias y la medida está programada dentro del programa de medidas de este Plan Hidrológico.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas de adecuación de azudes descritas en el apartado de “Medidas necesarias” dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

La recuperación de costes de la medida del saneamiento de a ciudad de Ávila habría de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

Código (DU-) y nombre:	**596.** Río Adaja desde confluencia con el río Picuezo hasta el embalse de Fuentes Claras, y río Fortes y arroyo de Gemiguel. **603.** Río Chico desde cabecera hasta confluencia con el río Adaja, y arroyos de los Vaquerizos y de la Nava. **612.** Río Fortes desde cabecera en Riofrío hasta aguas arriba de Mironcillo.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
603, 612	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
596	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 72. Cód. y nombre:	**521.** Río Águeda desde Sanjuanejo hasta confluencia con el arroyo del Bodón en Ciudad Rodrigo. **522.** Río Águeda desde confluencia con arroyo del Bodón hasta confluencia con arroyo de Sexmiro. **606.** Río Águeda desde la presa del embalse de Águeda hasta proximidades de Sanjuanejo, y rivera de Fradamora.

Categoría: superficial, río natural. Masa 606: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo:

Masas 521 y 522**:** ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (código 15).

Masa 606: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: estas masas de agua se encuentran en la zona suroeste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Salamanca. Corresponden a un tramo de unos 30 km de longitud del curso medio del río Adaja.

Zonas protegidas: la masa de agua 522 atraviesa el espacio natural protegido "Campo de Argañán", designado como Lugar de Importancia Comunitaria (ES4150098) y Zona de Especial Protección para Aves (ES0000218).

Además, en las masas de agua 521 y 522 hay unas zonas protegidas por captación de agua para uso humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
521	7,75	4	225	29,03
522	17,81	6	195	10,95
606	20,23	4	270	13,35

Según la información del inventario de azudes, de los 4 azudes de la masa 521, 1 es totalmente franqueable, y de los 6 azudes en la masa 522, 3 son franqueables.

La masa de agua 606 es masa de agua muy modificada asimilable a río, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de Águeda. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

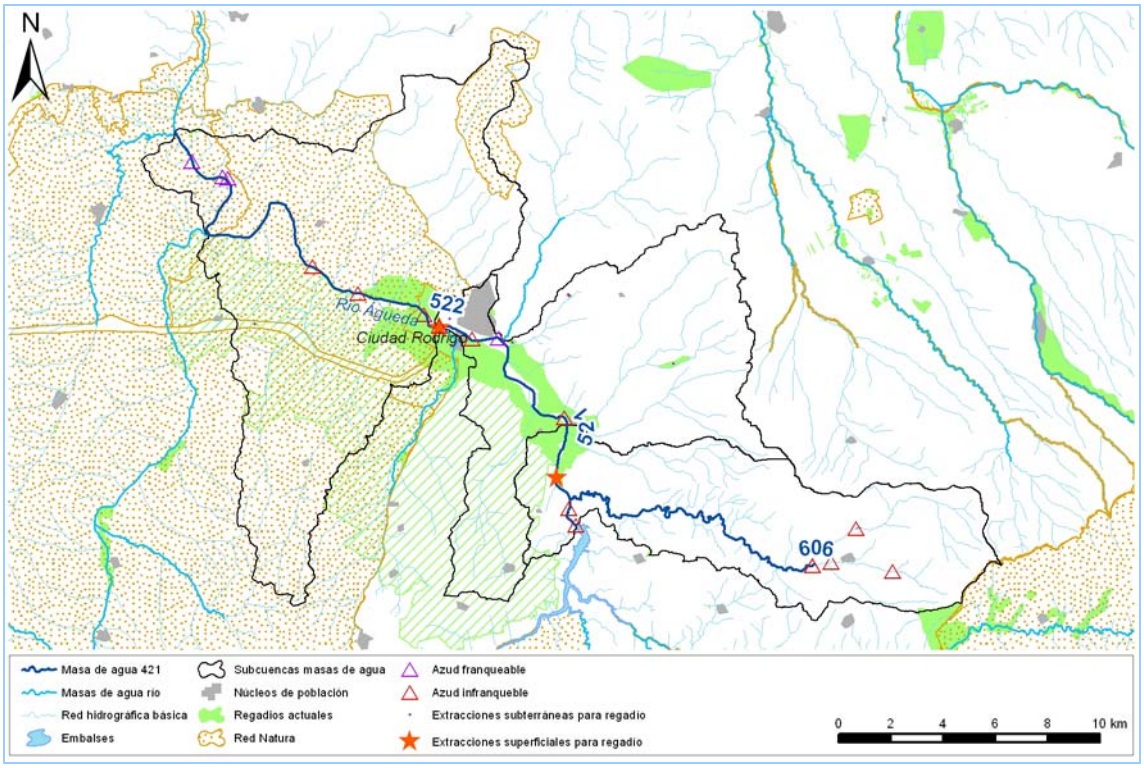
Tipo 15:

- Bio: IPS≥11,3; IBMWP≥55,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Tipo 11:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60. El IAH no aplica a la masa 606.

Código (DU-) y nombre:	**521.** Río Águeda desde Sanjuanejo hasta confluencia con el arroyo del Bodón en Ciudad Rodrigo. **522.** Río Águeda desde confluencia con arroyo del Bodón hasta confluencia con arroyo de Sexmiro. **606.** Río Águeda desde la presa del embalse de Águeda hasta proximidades de Sanjuanejo, y rivera de Fradamora.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
521	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=0,4; P=0,02	IC=29,03; ICLAT=50,6; IAH=1,08
522	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=0,5; P=0,03	IC=10,95; ICLAT=8,6; IAH=1,06
606	**Bio**: Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,4; P=0,02	IC=45,9; ICLAT=0; IAH= no aplica

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico/potencial en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de las masas de las masas de agua, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua, con respecto al valor de 2009, como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
521	175
522	85
606	145

Código (DU-) y nombre:	**521.** Río Águeda desde Sanjuanejo hasta confluencia con el arroyo del Bodón en Ciudad Rodrigo. **522.** Río Águeda desde confluencia con arroyo del Bodón hasta confluencia con arroyo de Sexmiro. **606.** Río Águeda desde la presa del embalse de Águeda hasta proximidades de Sanjuanejo, y rivera de Fradamora.

Por tanto, aún habría que actuar en varios azudes en cada masa de agua, bien instalando escalas para peces o bien, en el caso de azudes abandonados, procediendo a su demolición.

Las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente. Para grandes presas son necesarios otros mecanismos como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de la masa de agua 606, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Además, puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
521, 522	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
606	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6. Se replanteará el uso del indicador IC. ICLAT≤ 60

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de

Código (DU-) y nombre:	**521.** Río Águeda desde Sanjuanejo hasta confluencia con el arroyo del Bodón en Ciudad Rodrigo. **522.** Río Águeda desde confluencia con arroyo del Bodón hasta confluencia con arroyo de Sexmiro. **606.** Río Águeda desde la presa del embalse de Águeda hasta proximidades de Sanjuanejo, y rivera de Fradamora.
actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años. Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.	

Ficha 73. Cód. y nombre:	**617.** Río Badillo desde confluencia con río Agadón hasta el embalse de Águeda, y río Agadón.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: el río Badillo es afluente, por la margen derecha, del río Águeda, al que afluye a la altura del embalse de Águeda. Se encuentra en el suroeste de la demarcación hidrográfica, provincia de Salamanca.

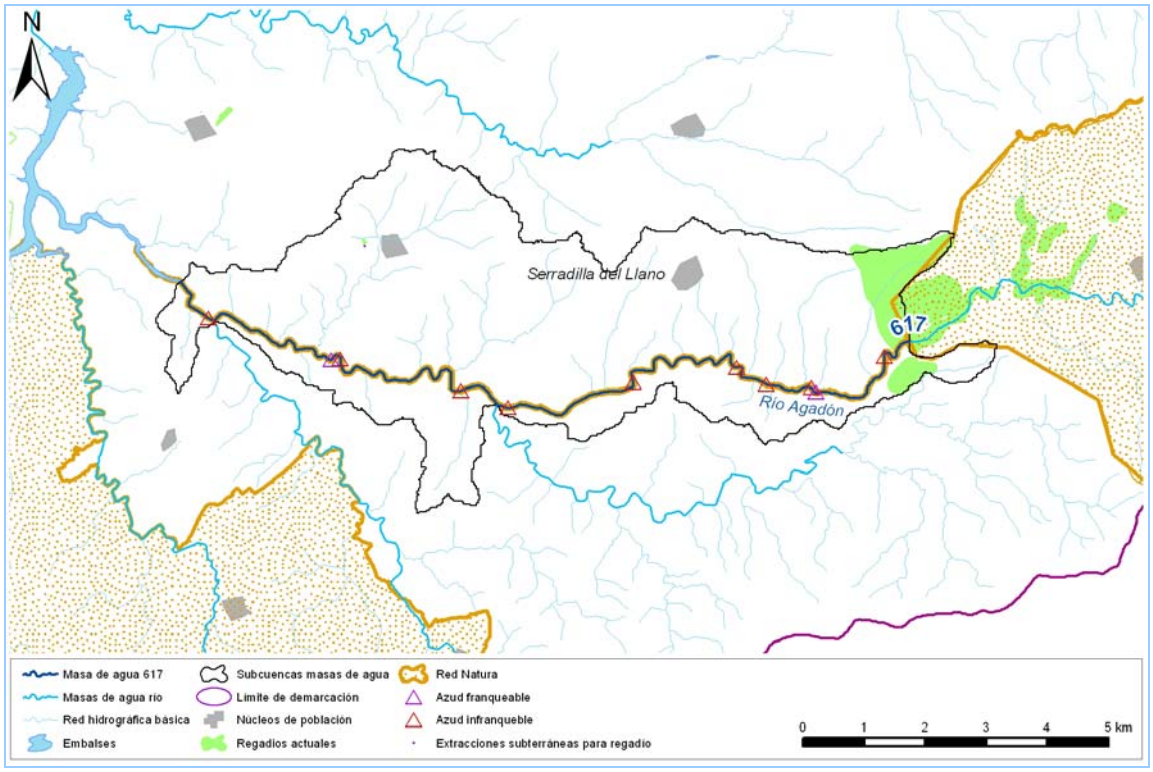
Zonas protegidas: la masa de agua forma parte del LIC "Riberas del río Agadón" (código ES4150125).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-617.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
617	16,11	11	600	37,25

De los 11 azudes inventariados, 2 son totalmente franqueables.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**617.** Río Badillo desde confluencia con río Agadón hasta el embalse de Águeda, y río Agadón.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Bueno **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (pH). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,2; P=0,01	IC=37,25; ICLAT=0; IAH=1,06

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 500 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces en los azudes infranqueables y, en caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su derribo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**617.** Río Badillo desde confluencia con río Agadón hasta el embalse de Águeda, y río Agadón.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
617	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 74. Cód. y nombre: **628.** Río Burguillo desde cabecera hasta el embalse de Águeda.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: el río Burguillo es afluente, por la margen derecha, del río Águeda, al que afluye a la altura del embalse de Águeda. Se encuentra en el suroeste de la demarcación hidrográfica, provincia de Salamanca.

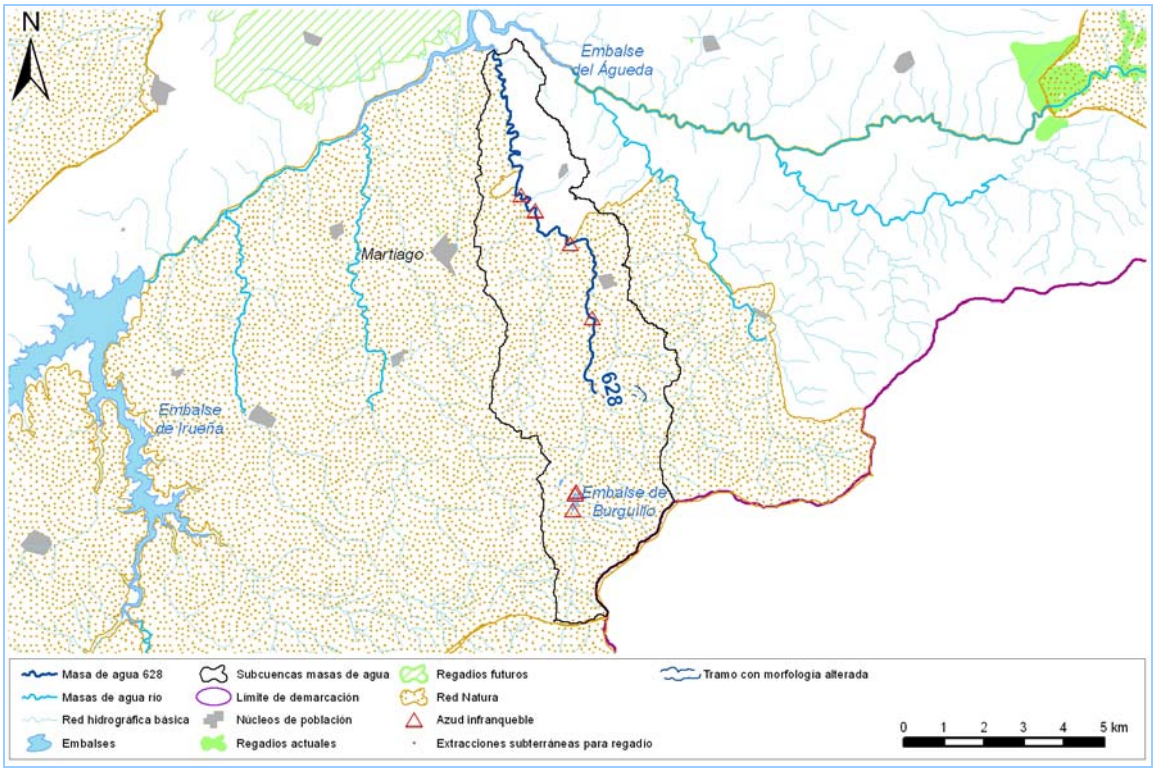
Zonas protegidas: la masa de agua atraviesa el LIC "El Rebollar" (código ES4150032).

Además, la masa es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-628.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
628	13,8	4	400	28,99



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**628.** Río Burguillo desde cabecera hasta el embalse de Águeda.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Bueno **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,3; P=0,02	IC=28,99; ICLAT=0; IAH=1,01

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 315 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces en los azudes infranqueables y, en caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su derribo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**628.** Río Burguillo desde cabecera hasta el embalse de Águeda.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
628	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 75. Cód. y nombre:	**626.** Río Águeda desde la presa del embalse de Irueña hasta cola del embalse de Águeda. **629.** Río Agadones desde cabecera hasta el embalse de Águeda.

Categoría: superficial, río natural. Masa 626: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: estas masas de agua se encuentran en la zona suroeste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Salamanca. Corresponden a un tramo de unos 7 km de longitud del curso medio del río Adaja y un afluente de ese tramo.

Zonas protegidas: ambas masas de agua discurre dentro del Lugar de Importancia Comunitaria "El Rebollar" (ES4150032).

Además, la masa de agua 626 es zona protegida por captación de agua para uso humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un río y un afluente suyo en ese tramo.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
626	7,04	5	465	66,08
629	9,84	2	100	10,17

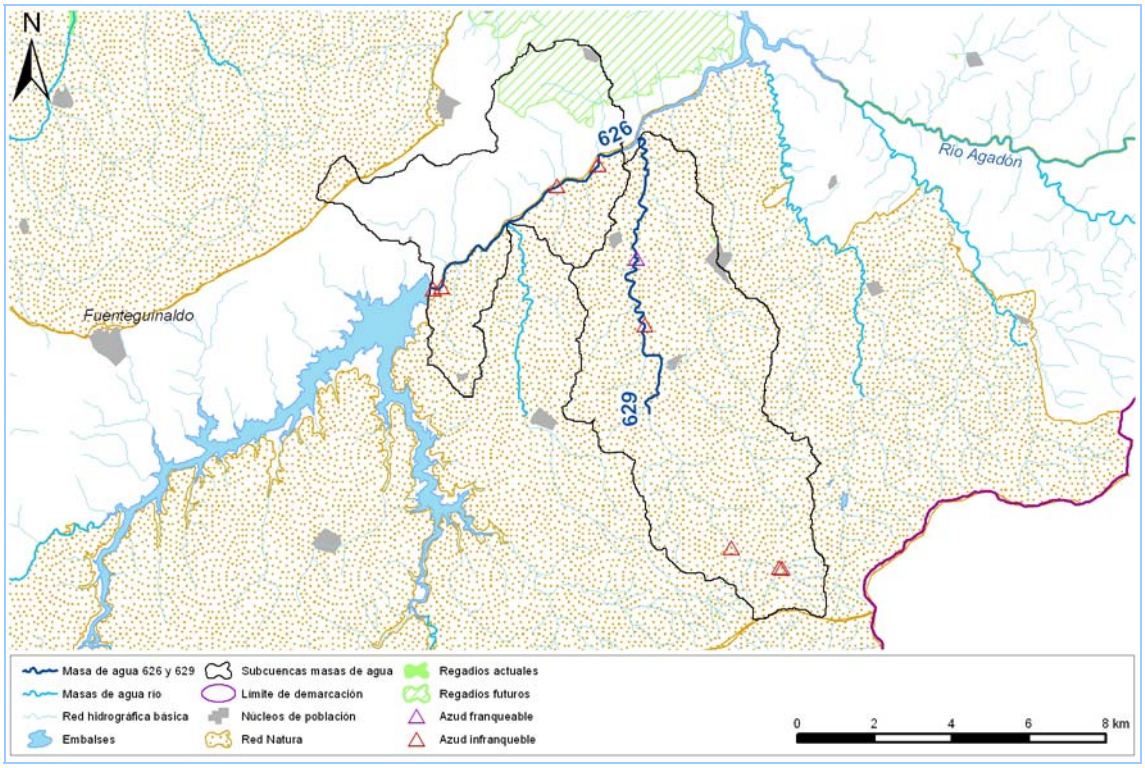
Según la información del inventario de azudes, de los 2 azudes de la masa 629, 1 es totalmente franqueable. El otro azud, denominado Molino la Pesquera, servía para la toma de agua de un canal y actualmente se encuentra abandonado.

La masa de agua 626 es masa de agua muy modificada asimilable a río, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de Águeda. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60. El IAH no aplica a la masa 626.

Código (DU-) y nombre:	**626.** Río Águeda desde la presa del embalse de Irueña hasta cola del embalse de Águeda. **629.** Río Agadones desde cabecera hasta el embalse de Águeda.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
626	**Bio: Máximo.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ:** Desconocido	DBO5=0,3; P=0,02	IC=66,08; ICLAT=0; IAH=1,08
629	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ:** Desconocido	DBO5=0,3; P=0,01	IC=10,17; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico/potencial en 2009 de estas masas de agua es Moderado, a causa de los indicadores hidromofológicos. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de las masas de las masas de agua, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua, con respecto al valor de 2009, como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
626	420
629	40

En la masa de agua 626 habría que actuar sobre varios azudes y la presa, bien instalando escalas para peces o bien, en el caso de azudes abandonados, valorando si conviene demolerlos.

Habría que actuar en el azud infranqueable de la masa 629 que, puesto que está abandonado, habría que

Código (DU-) y nombre:	**626.** Río Águeda desde la presa del embalse de Irueña hasta cola del embalse de Águeda. **629.** Río Agadones desde cabecera hasta el embalse de Águeda.

valorar la conveniencia de demolerlo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de la masa de agua 626, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Además, puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
626	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6. Se replanteará el indicador IC. ICLAT≤ 60.
629	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 76. Cód. y nombre:	**633.** Río Frío desde cabecera hasta el embalse de Irueña y, ríos de Perosín y de la Cañada. **634.** Río Águeda desde cabecera hasta el embalse de Irueña, y río del Payo. Rivera de Lajeosa y regato del Rubioso.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

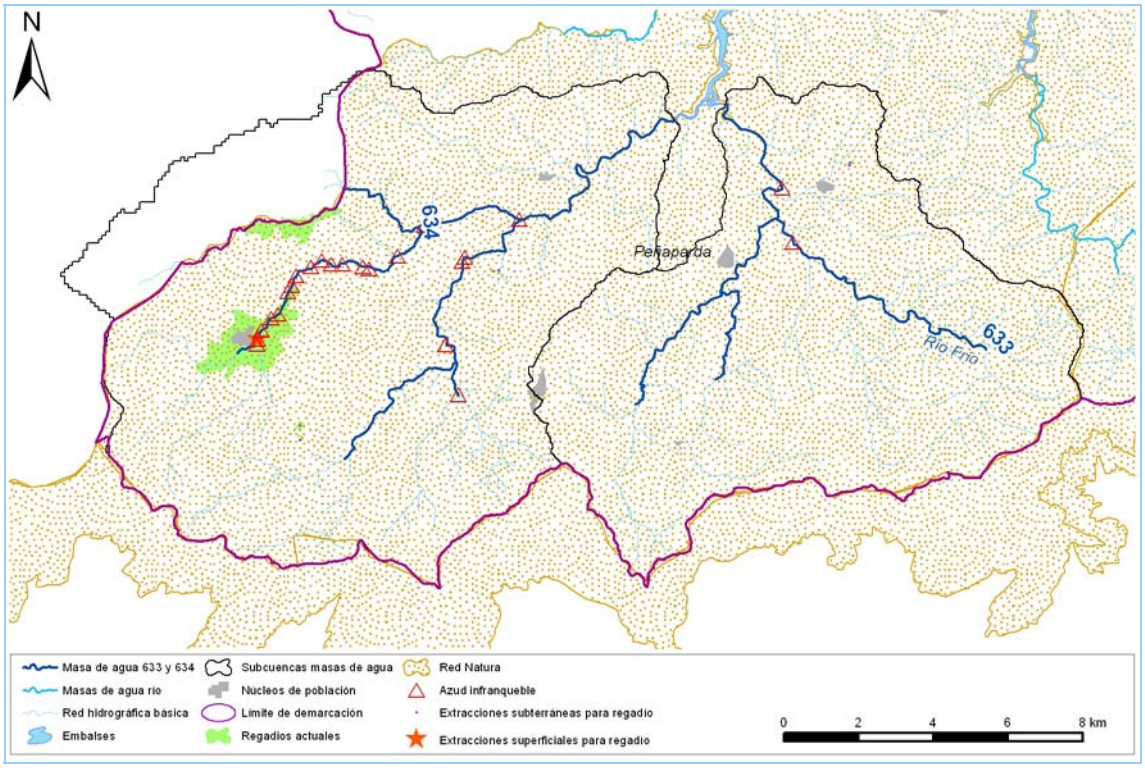
Localización: estas masas de agua se encuentran en la zona suroeste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Salamanca. Corresponden a un tramo de unos 18 km del curso alto del río Águeda y varios afluentes a este tramo.

Zonas protegidas: ambas masas de agua discurren íntegramente dentro del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "El Rebollar" (ES4150032).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y ser un tramo de río y afluentes suyos en ese tramo.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
633	24,61	2	160	6,50
634	32,41	22	1780	54,92



Código (DU-) y nombre:	**633.** Río Frío desde cabecera hasta el embalse de Irueña y, ríos de Perosín y de la Cañada. **634.** Río Águeda desde cabecera hasta el embalse de Irueña, y río del Payo. Rivera de Lajeosa y regato del Rubioso.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
633	Bio: **Muy Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno.** *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,4; P=0,02	IC=6,5; ICLAT= 0; IAH=1
634	Bio: **Muy Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0; P=0,01	IC=54,92; ICLAT=0; IAH=0,9

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
633	10
634	1.585

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en uno de los azudes de la masa de agua 633. El azud más cercano al núcleo urbano de Villasrubias es un antiguo molino que, según datos del inventario de azudes, está fuera de servicio, por lo que habría valorarse la posibilidad de demolerlo.

En el caso de la masa de agua 634, habría que actuar en varios azudes, bien instalando escala para peces o, en el caso de estar abandonados, valorar la posibilidad de eliminarlos.

Las obras del proyecto "Restauración hidrológica-forestal y mejora de la biodiversidad en la cuenca alta del río Águeda" (código de medida 6401921) están en ejecución. Con un presupuesto de unos 14 millones de euros, consisten, fundamentalmente, en actuaciones para restauración hidrológico- forestal, tales como implantación de masas arboladas en zonas de matorral ralo con claros y rasos, trabajos de ayuda a la regeneración natural del arbolado, control de la densidad y de la competencia en los distintos tipo de masa, podas y eliminación de restos vegetales, y mejoras ganaderas y silvopastorales. También, actuaciones destinadas a la mejora de la biodiversidad, como la caracterización localizada de las poblaciones de quirópteros; el inventario de árboles singulares y de áreas de interés botánico; una publicación sobre los molinos del río Águeda y sobre la fauna y flora del Espacio Natural de El Rebollar; la reparación de pesqueras en cauces y creación de charcas para la cigüeña negra; la instalación de paneles informativos, de comederos para necrófagos, repoblación de la trucha, perdiz y conejos, actuaciones sobre náyades, descaste de lucios e inventario piscícola, entre otras. Por tanto, esta actuación influye favorablemente en el estado de conservación, pero no incide en la conectividad longitudinal de las masas de agua.

Código (DU-) y nombre:	**633.** Río Frío desde cabecera hasta el embalse de Irueña y, ríos de Perosín y de la Cañada. **634.** Río Águeda desde cabecera hasta el embalse de Irueña, y río del Payo. Rivera de Lajeosa y regato del Rubioso.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
633, 634	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 77. Cód. y nombre:	**553**. Río Zamplón desde cabecera hasta confluencia con río Almar y río Navazamplón y arroyo de Mataburros.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 3).

Localización: el río Zamplón se encuentra en la zona sur de la demarcación hidrográfica, a caballo entre las provincias de Ávila y Salamanca. Pertenece al sistema de explotación del Tormes, ya que es afluente del río Almar que, a su vez, es afluente del río Tormes, por su margen derecha.

Zonas protegidas: los últimos 3,5 km de la masa de agua, aproximadamente, discurren por la Zona de Especial Protección para las Aves "Campos de Alba" (código ES0000359).

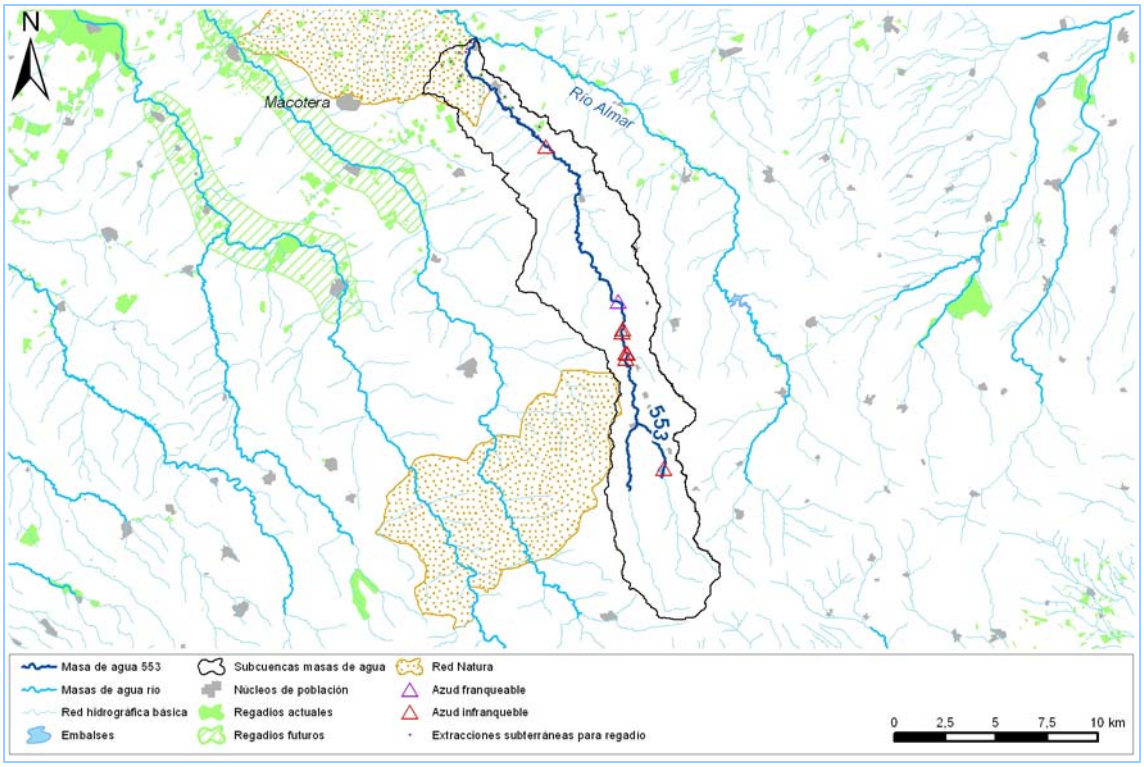
Hay una zona protegida por captación de agua para consumo humano (embalse de Gállegos de Sobrinos).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-553.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
553	34,55	8	625	18,09

Según datos del inventario de azudes, 1 de los 8 azudes es franqueable.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**553**. Río Zamplón desde cabecera hasta confluencia con río Almar y río Navazamplón y arroyo de Mataburros.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Moderado (IPS) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,6; P=0,03	IC=18,09; ICLAT=0; IAH=1,04

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

En esta masa de agua hay 7 azudes, causantes del valor del IC. Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna, en concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 315 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces o bien, en el caso de azudes abandonados, valorar la posibilidad de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**553**. Río Zamplón desde cabecera hasta confluencia con río Almar y río Navazamplón y arroyo de Mataburros.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
553	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 78. Código (DU-) y nombre:	**551.** Río Almar desde cabecera hasta presa del embalse del Milagro. **552.** Río Almar desde presa del embalse del Milagro hasta su confluencia con el río Zamprón en la Bóveda del Río Almar.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte (código 3).

Localización: el río Almar se encuentra en la zona sur de la demarcación hidrográfica, a caballo entre las provincias de Ávila y Salamanca. Es afluente del río Tormes, por la margen derecha.

Zonas protegidas: la masa de agua 551es zona protegida por captación de agua para consumo humano y está previsto una nueva captación de agua para consumo en la masa 552 (Plan de Infraestructura Hidráulica Urbana de Castilla y León).

El embalse de El Milagro es zona sensible a la contaminación por nitratos.

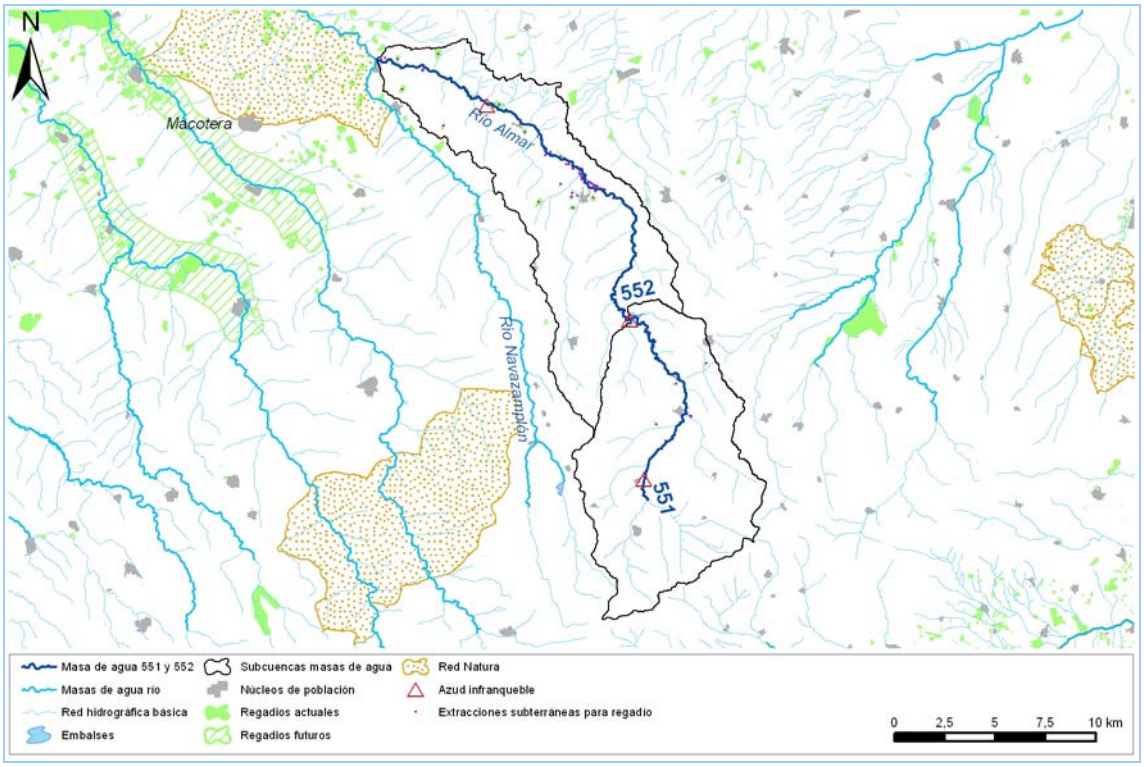
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río.

Descripción: en el cauce de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
551	13,80	1	90	6,52
552	25,86	2	200	7,73

El azud de la masa de agua 551 se encuentra cercano a la población de Hortigosa de Rioalmar. Según datos del inventario de azudes, es de hormigón, tiene una altura sobre cimientos de 1 metro, aproximadamente, y se encuentra abandonado.

En la masa de agua 552 hay un azud en explotación, de unos 11 metros de altura, y la presa de El Milagro.



Código (DU-) y nombre:	**551.** Río Almar desde cabecera hasta presa del embalse del Milagro. **552.** Río Almar desde presa del embalse del Milagro hasta su confluencia con el río Zamprón en la Bóveda del Río Almar.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
551	Bio: **Deficiente** (IPS) HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno**	DBO5=0,7; P=0,03	IC=6,52; ICLAT=0; IAH=1
552	Bio: Desconocido HM: **Moderado** (IC) FQ: Desconocido	DBO5=1,3; P=0,05	IC=7,73; ICLAT=0; IAH=1,02

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Deficiente y Moderado, respectivamente. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes y presas permeables al paso de ictiofauna, para lo que se han de construir escalas para peces.

En el caso de estar abandonados hay que valorar la posibilidad de demolerlos, como ocurre con el azud de la masa 551.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de la masa de agua 552, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene

Código (DU-) y nombre:	**551.** Río Almar desde cabecera hasta presa del embalse del Milagro. **552.** Río Almar desde presa del embalse del Milagro hasta su confluencia con el río Zamprón en la Bóveda del Río Almar.

costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
551 552	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 79. Código (DU-) y nombre:	**10.** Arroyo de Camplongo desde cabecera hasta confluencia con río Bernesga, y arroyo Tonín. **14.** Río Rodiezmo desde cabecera hasta confluencia con río Bernesga. **15.** Río Bernesga desde confluencia con el río Rodiezmo hasta confluencia con arroyo de la Pedrosa en La Vid, y río Fontún. **17.** Río Casares desde la presa del embalse de Casares hasta su confluencia con el arroyo Folledo, y arroyo Folledo. **18.** Río Bernesga desde confluencia con el río Casares hasta límite LIC "Riberas del río Esla y afluentes", y río Casares.

Categoría: superficial, río natural. Masa 17: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Masa 10: ríos de alta montaña (código 27).

Localización: estas masas de agua se encuentran en la zona norte de la demarcación hidrográfica, en la provincia de León. Forman parte de la cabecera del río Bernesga, del sistema de explotación "Esla".

Zonas protegidas: las masas de agua 10, 14 y 17 forman parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Montaña Central de León" (ES4130050).

En las masas de agua 10, 14, 15 y 18 hay zonas protegidas por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
10	9,09	4	355	39,06
14	8,09	1	70	8,65
15	8,59	2	190	22,13
17	17,88	11	875	48,95
18	6,10	2	200	32,81

La masa de agua 17 es masa de agua muy modificada asimilable a río, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de Casares. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

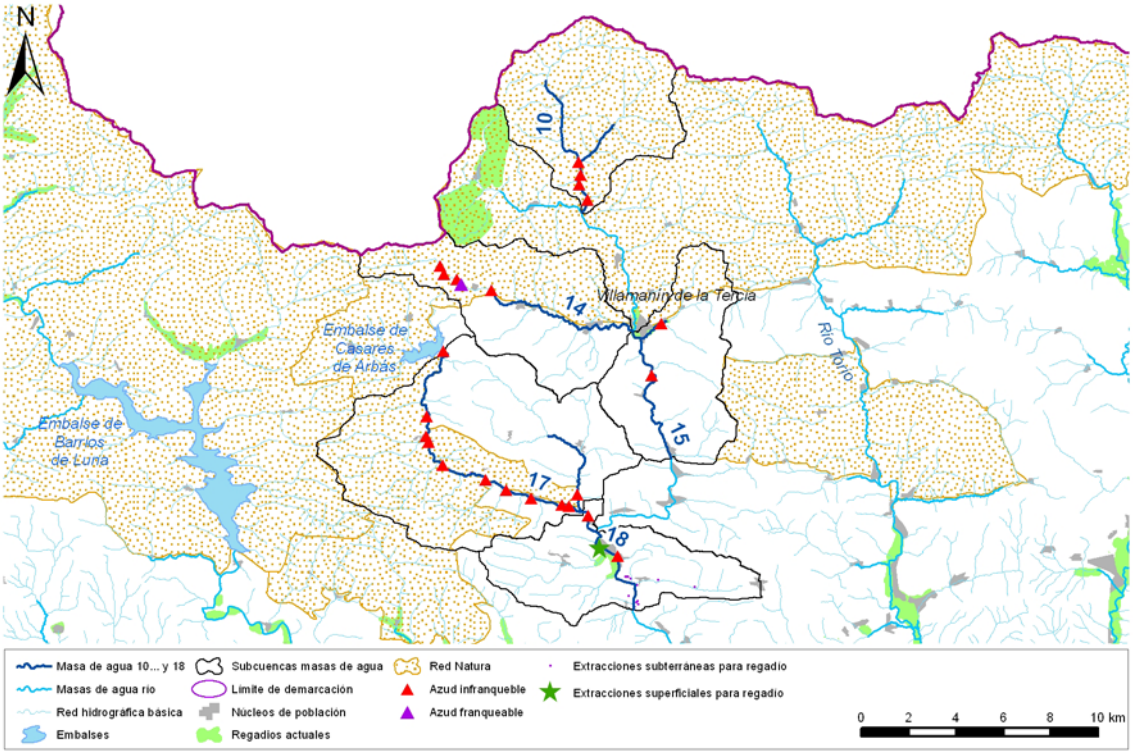
Tipo 25:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Tipo 27:

- Bio: IPS≥13,1; IBMWP≥82,9
- FQ: O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**10.** Arroyo de Camplongo desde cabecera hasta confluencia con río Bernesga, y arroyo Tonín. **14.** Río Rodiezmo desde cabecera hasta confluencia con río Bernesga. **15.** Río Bernesga desde confluencia con el río Rodiezmo hasta confluencia con arroyo de la Pedrosa en La Vid, y río Fontún. **17.** Río Casares desde la presa del embalse de Casares hasta su confluencia con el arroyo Folledo, y arroyo Folledo. **18.** Río Bernesga desde confluencia con el río Casares hasta límite LIC "Riberas del río Esla y afluentes", y río Casares.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
10	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (pH). *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0; P=0	IC=39,06; ICLAT=0; IAH=1
14	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno**. *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=8,65; ICLAT=0; IAH=1
15	**Bio: Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,2; P=0,01	IC=22,13; ICLAT=0 IAH=1,02
17	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,2; P=0,01	IC=48,95; ICLAT=0; IAH=no aplica
18	**Bio: Bueno** **HM**: **Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,51; P=0,01	IC=32,81; ICLAT=14,92; IAH=1,05

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado/potencial ecológico en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno en todos los casos. El

Código (DU-) y nombre:	**10.** Arroyo de Camplongo desde cabecera hasta confluencia con río Bernesga, y arroyo Tonín. **14.** Río Rodiezmo desde cabecera hasta confluencia con río Bernesga. **15.** Río Bernesga desde confluencia con el río Rodiezmo hasta confluencia con arroyo de la Pedrosa en La Vid, y río Fontún. **17.** Río Casares desde la presa del embalse de Casares hasta su confluencia con el arroyo Folledo, y arroyo Folledo. **18.** Río Bernesga desde confluencia con el río Casares hasta límite LIC "Riberas del río Esla y afluentes", y río Casares.

estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
10	300
14	20
15	135
17	765
18	160

En la masa de agua 14 hay un único azud. Según datos del inventario de azudes, tiene una altura desde cimientos de 0,8 metros y se encuentra en explotación para regadío. En este azud habría que instalar una escala para peces.

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en las otras masas de agua, bien instalando escalas para peces o bien, en caso de estar abandonados, retirándolos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**10.** Arroyo de Camplongo desde cabecera hasta confluencia con río Bernesga, y arroyo Tonín. **14.** Río Rodiezmo desde cabecera hasta confluencia con río Bernesga. **15.** Río Bernesga desde confluencia con el río Rodiezmo hasta confluencia con arroyo de la Pedrosa en La Vid, y río Fontún. **17.** Río Casares desde la presa del embalse de Casares hasta su confluencia con el arroyo Folledo, y arroyo Folledo. **18.** Río Bernesga desde confluencia con el río Casares hasta límite LIC "Riberas del río Esla y afluentes", y río Casares.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
10	Prórroga 2027	IPS≥13,1; IBMWP≥82,9	O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
14, 15, 18	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
17	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	ICLAT≤ 60. Se replanteará el indicador IC.

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 80. Cód. y nombre:	**34.** Río Torío desde confluencia con arroyo de Correcillas hasta confluencia con río Bernesga, y arroyos de la Mediana, Viceo, Valle de Fenar y Molinos.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: la masa de agua corresponde a un tramo de unos 40 km de los cursos medio y bajo del río Torío, afluente del río Bernesga, por su margen izquierda.

Se encuentra en la zona norte de la demarcación hidrográfica, provincia de León.

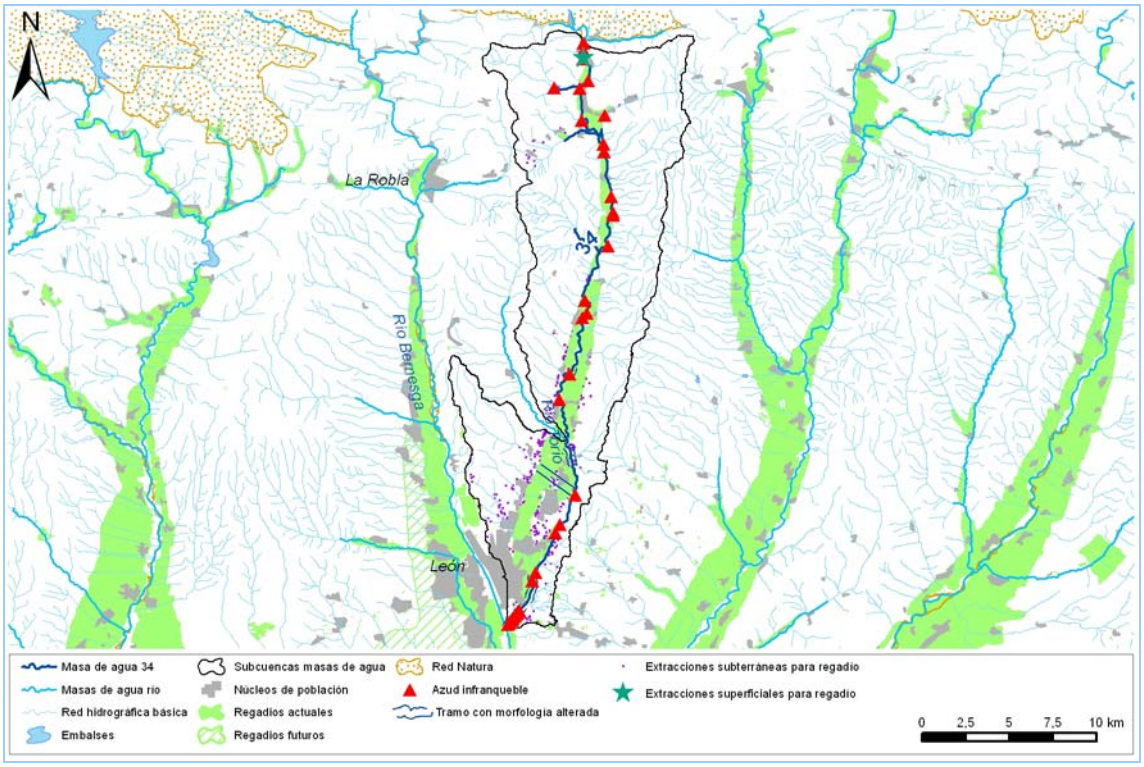
Zonas protegidas: en la masa de agua hay una zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-34.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

La explotación de estos azudes está, en su mayoría, relacionada con el regadío.

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
34	48,3	31	1.890	39,13



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**34.** Río Torío desde confluencia con arroyo de Correcillas hasta confluencia con río Bernesga, y arroyos de la Mediana, Viceo, Valle de Fenar y Molinos.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: **Moderado** (IPS) HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno**	DBO5=0,3; P=0,02	IC>6; ICLAT=10,17; IAH=1,05

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 1.500 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces en los azudes infranqueables y, en caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su derribo. Se ha eliminado el azud con código 1008636.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**34.** Río Torío desde confluencia con arroyo de Correcillas hasta confluencia con río Bernesga, y arroyos de la Mediana, Viceo, Valle de Fenar y Molinos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
34	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 81. Código (DU-) y nombre:	**99.** Río Riosequino desde cabecera hasta confluencia con río Torío. **100.** Río Porquera y afluentes desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto. **101.** Río Argañoso desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto. **102.** Río Tuerto desde confluencia con arroyo de Presilla hasta confluencia con arroyo de la Moldera, y arroyo de Presilla, río de las Huelgas y reguera Viciella. **103.** Arroyo de la Moldera desde confluencia con río Jerga hasta confluencia con río Tuerto, y río Jerga. **105.** Río Tuerto desde confluencia con arroyo de la Moldera hasta confluencia con río de los Peces. **177.** Tramos principales del arroyo Huergas, canal de Villares y arroyo de San Vicente hasta confluencia con río Tuerto. **178.** Río de los Peces desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto.

Categoría: superficial, río natural. Masa 99: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Masas 177 y 178: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: estas masas de agua pertenecen a la cuenca vertiente al río Tuerto, que es un afluente del río Órbigo, por su margen derecha. El río Tuerto se encuentra en la zona noroeste de la demarcación hidrográfica, provincia de León.

Zonas protegidas: la única zona protegida relacionada con estas masas de agua es una zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	Nº azudes franqueables (IF=0)	IC
99	5,49	9	650	1	118,40
100	56,28	15	990	3	17,59
101	18,53	5	335	1	18,08
102	42,36	23	1720	1	40,60
103	16,75	7	570	0	34,03
105	19,64	6	520	0	26,47
177	27,99	9	515	1	18,40
178	28,93	3	300	0	10,37

La masa de agua 99 es masa de agua muy modificada asimilable a río, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de Villameca. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.

Código (DU-) y nombre:	**99.** Río Riosequino desde cabecera hasta confluencia con río Torío. **100.** Río Porquera y afluentes desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto. **101.** Río Argañoso desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto. **102.** Río Tuerto desde confluencia con arroyo de Presilla hasta confluencia con arroyo de la Moldera, y arroyo de Presilla, río de las Huelgas y reguera Viciella. **103.** Arroyo de la Moldera desde confluencia con río Jerga hasta confluencia con río Tuerto, y río Jerga. **105.** Río Tuerto desde confluencia con arroyo de la Moldera hasta confluencia con río de los Peces. **177.** Tramos principales del arroyo Huergas, canal de Villares y arroyo de San Vicente hasta confluencia con río Tuerto. **178.** Río de los Peces desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto.

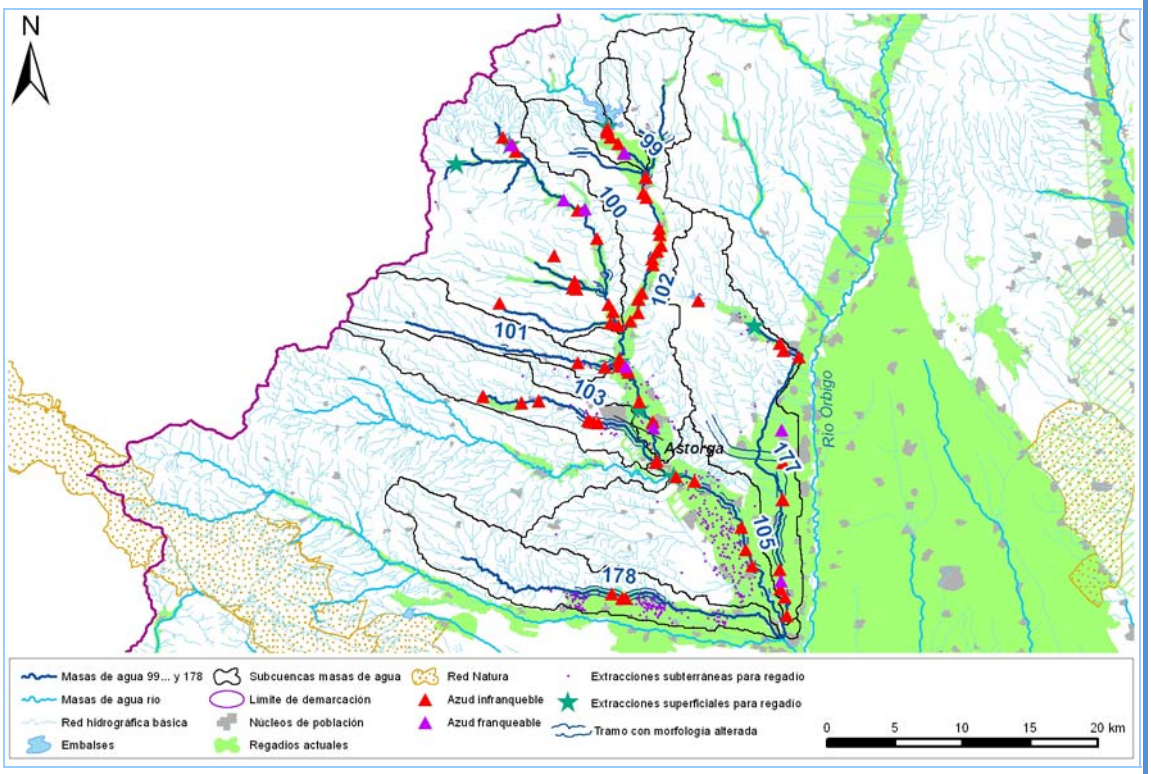
Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

Tipo 25:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Tipo 4:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
99	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ: Máximo.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0; P=0	IC=118,4; ICLAT=2,2; IAH=no aplica
100	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato,*	DBO5=0,3; P=0,02	IC=17,59; ICLAT=1,8 ; IAH=1,04

Código (DU-) y nombre:

99. Río Riosequino desde cabecera hasta confluencia con río Torío.
100. Río Porquera y afluentes desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto.
101. Río Argañoso desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto.
102. Río Tuerto desde confluencia con arroyo de Presilla hasta confluencia con arroyo de la Moldera, y arroyo de Presilla, río de las Huelgas y reguera Viciella.
103. Arroyo de la Moldera desde confluencia con río Jerga hasta confluencia con río Tuerto, y río Jerga.
105. Río Tuerto desde confluencia con arroyo de la Moldera hasta confluencia con río de los Peces.
177. Tramos principales del arroyo Huergas, canal de Villares y arroyo de San Vicente hasta confluencia con río Tuerto.
178. Río de los Peces desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto.

101	**Bio: Moderado** (IBMWP) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato,*	DBO5=0,4; P=0,02	IC=18,08; ICLAT=12; IAH=1,04
102	**Bio: Moderado** (IPS) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno**	DBO5=0,4; P=0,02	IC=40,6; ICLAT=8,1; IAH=1,04
103	**Bio: Moderado** (IPS) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5 amonio, nitrato,*	DBO5=0,5; P=0,02	IC=34,03; ICLAT=32,4; IAH=1
105	**Bio: Deficiente** (IBMWP) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno**	DBO5=0,9; P=0,09	IC=26,47; ICLAT=19,9; IAH=1,02
177	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=2,9; P=0,11	IC=18,4; ICLAT=19; IAH=
178	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ:** Desconocido	DBO5=1; P=0,04	IC=10,4; ICLAT=24,3; IAH=

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado/potencial ecológico en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno en todos los casos. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
99	615
100	650
101	220
102	1.465
103	465
105	400
177	345
178	125

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en todas las masas de agua, bien instalando escalas para peces o bien, en caso de estar abandonados, se habría de valorar la opción de derribarlos.

En el caso de la masa de agua 99, igualmente habría que permeabilizar los azudes y la presa.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de la masa de agua 99, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Además, puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

Código (DU-) y nombre:	**99.** Río Riosequino desde cabecera hasta confluencia con río Torío. **100.** Río Porquera y afluentes desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto. **101.** Río Argañoso desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto. **102.** Río Tuerto desde confluencia con arroyo de Presilla hasta confluencia con arroyo de la Moldera, y arroyo de Presilla, río de las Huelgas y reguera Viciella. **103.** Arroyo de la Moldera desde confluencia con río Jerga hasta confluencia con río Tuerto, y río Jerga. **105.** Río Tuerto desde confluencia con arroyo de la Moldera hasta confluencia con río de los Peces. **177.** Tramos principales del arroyo Huergas, canal de Villares y arroyo de San Vicente hasta confluencia con río Tuerto. **178.** Río de los Peces desde cabecera hasta confluencia con río Tuerto.

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
99	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6. Se replanteará el uso del indicador IC. ICLAT≤ 60
100, 101, 102, 103, 105	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
177, 178	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 82. Cód. y nombre:	**146.** Río Duerna desde confluencia con arroyo de Valle Prado hasta límite LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes", y arroyos Valdemedían y Valle del Río Espino. **148.** Río Duerna desde límite LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes" hasta confluencia con río Tuerto.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: el río Duerna se ubica al oeste de la provincia de León. Nace en los Montes de León, concretamente, en las laderas de la vertiente norte de los Montes del Teleno. Es afluente del río Tuerto, que a su vez es afluente del el río Órbigo. Las masas de agua corresponden a un tramo de unos 41,6 km de los cursos medio y bajo del río Duerna.

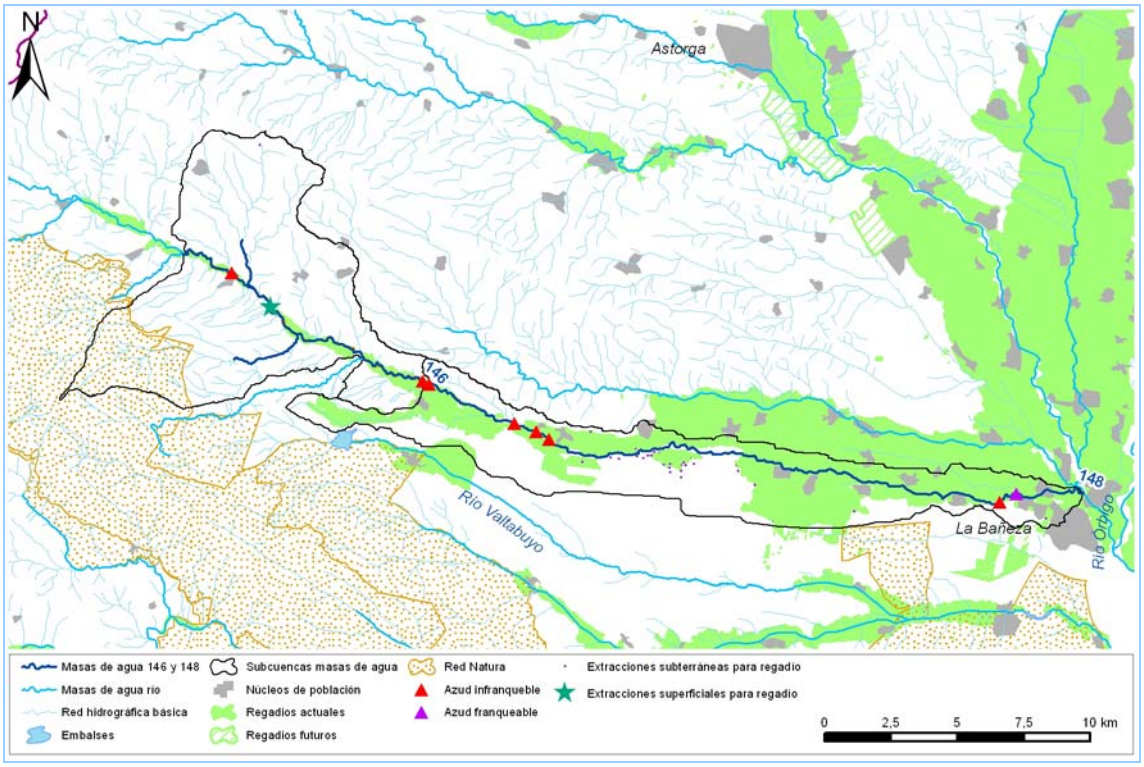
Zonas protegidas: la masa de agua 146 forma parte del LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes" (código ES4130065). Parte de esta masa de agua (la que corresponde al río Duerna) pertenece a la Reserva Natural Fluvial "Alto Duerna" (código 600006).

En ambas masas de agua hay zonas protegidas por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser el mismo río o sus afluentes.

Descripción: en la masa de agua 146 hay una extracción de agua para el riego de la unidad de demanda agraria "RP Río Duerna" (UDA 2000037), que produce una alteración significativa del caudal que afecta a esta masa de agua y al caudal de la masa aguas abajo. Así lo indica el valor del índice de alteración hidrológica (IAH), calculado como la relación entre el caudal natural y el caudal circulante y cuyo valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5.

En el cauce de la masa de agua 148 hay 6 de azudes y cuyas características hacen que la masa de agua se encuentre compartimentada, tal y como indica el valor del índice de compartimentación (IC = 14,55), con un valor umbral para el buen estado es 6. El IC de una masa de agua es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable). Según la información del inventario de azudes, 1 de los 6 azudes, que es una estación de aforos (La Bañeza), es totalmente franqueable.



Código (DU-) y nombre:	**146.** Río Duerna desde confluencia con arroyo de Valle Prado hasta límite LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes", y arroyos Valdemedían y Valle del Río Espino. **148.** Río Duerna desde límite LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes" hasta confluencia con río Tuerto.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,3; IBMWP≥55,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
146	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,2; P=0,01	IC=4,47; ICLAT=3; IAH=1,32
148	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Bueno**	DBO5=0,7; P=0,06	IC=14,55; ICLAT=0; IAH=1,54

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de las masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor varios indicadores hidromorfológicos de la masa de agua 148 en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de la masa de agua 148, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF, con respecto al valor de 2009, en 245 puntos.

Por otro lado, para reducir el índice de alteración hidromorfológica hay que disminuir la cantidad de agua extraída para la zona regable del río Duerna.

Para los horizontes futuros del Plan Hidrológico, se han asumido unas eficiencias objetivo que revierten en una disminución de la dotación (y, por tanto, a igual superficie menor demanda), tal y como se muestra en la tabla siguiente.

UDA	Superficie (ha)	Demanda (hm^3/año)	
		Actualidad	Año 2015
2000037	4.257	41,5	27,2

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica y el plazo para mejorar la conectividad longitudinal son suficientes, pues existen las tecnologías necesarias Sin embargo, este tipo presión hidromorfológica está muy presente y extendida en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, se requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Respecto a la disminución de las demandas, se han establecido unos objetivos para los años horizonte del Plan Hidrológico y habrá que comprobar si van o no haciéndose efectivos y como evoluciona el estado de las masas de agua.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
146, 148	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: el buen estado de estas masas de agua se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Código (DU-) y nombre:	**146.** Río Duerna desde confluencia con arroyo de Valle Prado hasta límite LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes", y arroyos Valdemedían y Valle del Río Espino. **148.** Río Duerna desde límite LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes" hasta confluencia con río Tuerto.

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por otro lado, ya hay medidas previstas en el Programa de Medidas para hacer efectivas mejoras en la eficiencia que conllevarían una reducción del índice de alteración hidromorfológica en estas masas de agua. Según los resultados de los modelos, aplicando estas medidas, el valor del IAH se reduciría hasta casi el valor considerado para el buen estado.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Medidas necesarias” y “Viabilidad técnica y plazo” se ha definido una prórroga a 2027 para estas masas de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y de la evolución del estado de la masa de agua.

Ficha 83. Cód. y nombre:

45. Río Órbigo desde confluencia con arroyo de Babardiel hasta límite tramo piscícola en Hospital de Órbigo.

46. Río Órbigo desde límite tramo piscícola en Hospital de Órbigo hasta Villoria de Órbigo.

47. Río Órbigo desde Villoria de Órbigo hasta confluencia con río Tuerto, y río Tuerto.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (código 15).

Localización: las masas de agua corresponden a un tramo de unos 29,6 km del curso medio del río Órbigo y los últimos 3,1 km del río Tuerto antes de su confluencia con el Órbigo, en el ámbito de la localidad de La Bañeza, provincia de León.

Zonas protegidas: la masa de agua 46 y parte de 47 forman parte del tramo de protección de la vida piscícola "Río Órbigo-La Bañeza" (código 5600020). La masa de agua 46 y la parte de la masa 47 correspondiente al río Órbigo son zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Parte de la masa de agua 45 forma parte del LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes" (código ES4130065).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser el mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuya explotación está ligada en casi todos los casos al regadío, y cuyas características hacen que las masas de agua se encuentren compartimentadas, tal y como indica el valor del índice de compartimentación (IC), con un valor umbral para el buen estado es 6. El IC de una masa de agua es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
45	7,83	6	125	15,96
46	5,82	3	55	9,45
47	19,07	2	170	8,92

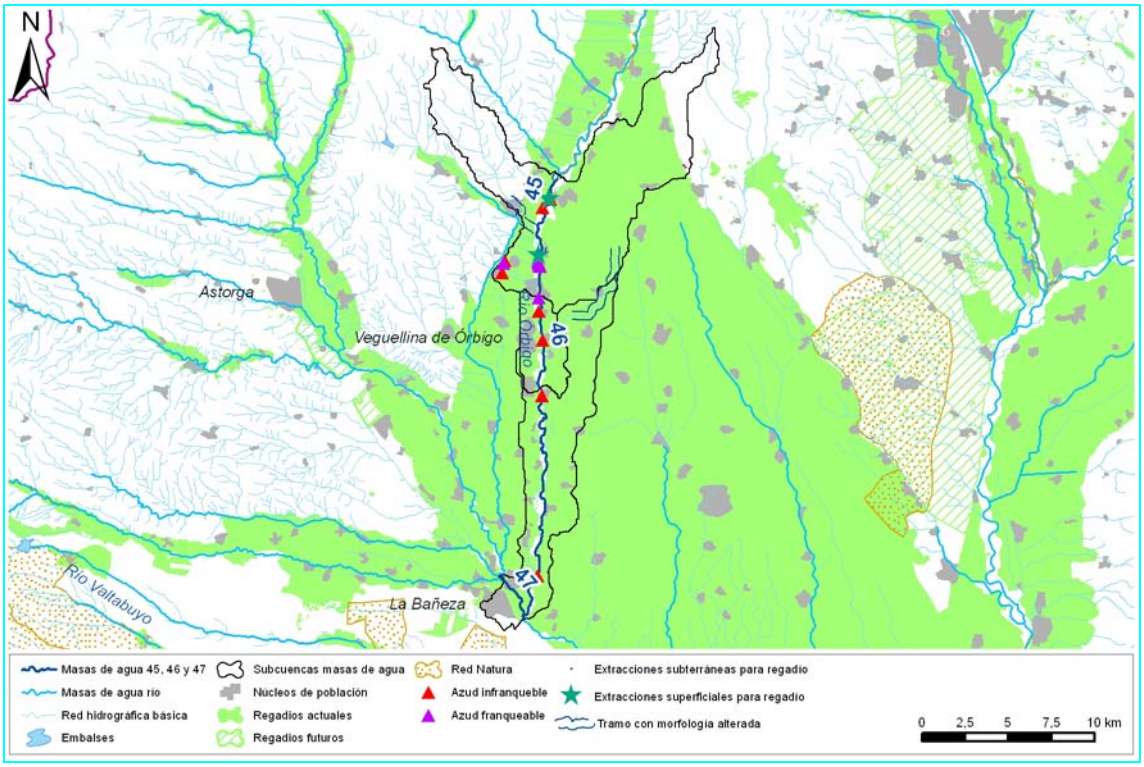
Según la información del inventario de azudes, 4 azudes en la masa 45 y 1 en la 46 son totalmente franqueables.

Por otro lado, en la masa de agua 45 hay dos extracciones de agua para el riego de las unidades de demanda agrarias "ZR Castañón y Villares" y "RP Órbigo Medio", que producen una alteración significativa del caudal. Así lo indica el valor calculado del índice de alteración hidrológica (IAH) de estas masas de agua, como la relación entre el caudal natural (calculado con el modelo SIMPA-2) y el caudal circulante (calculado con el modelo Geoimpress).

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,3; IBMWP≥55,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**45.** Río Órbigo desde confluencia con arroyo de Babardiel hasta límite tramo piscícola en Hospital de Órbigo. **46.** Río Órbigo desde límite tramo piscícola en Hospital de Órbigo hasta Villoria de Órbigo. **47.** Río Órbigo desde Villoria de Órbigo hasta confluencia con río Tuerto, y río Tuerto.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
45	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=0,4; P=0,03	IC<6; ICLAT<60; IAH=1,6
46	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato*	DBO5=2; P=0,04	IC<6; ICLAT<60; IAH=1,66
47	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=1,4; P=0,05	IC<6; ICLAT<60; IAH=1,58

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IAH en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Código (DU-) y nombre:

45. Río Órbigo desde confluencia con arroyo de Babardiel hasta límite tramo piscícola en Hospital de Órbigo.

46. Río Órbigo desde límite tramo piscícola en Hospital de Órbigo hasta Villoria de Órbigo.

47. Río Órbigo desde Villoria de Órbigo hasta confluencia con río Tuerto, y río Tuerto.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de las masas de las masas de agua, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua, con respecto al valor de 2009, como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
45	75
46	20
47	55

Por tanto, hay que actuar en, al menos, un azud en cada masa de agua. Se encuentra en ejecución la medida "Mejora del estado ecológico del río Órbigo. Tramo I (León)", con un presupuesto de unos 3 millones de euros, enmarcada en la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. Además, están previstas actuaciones dos actuaciones más, con similar presupuesto, para un Tramo II y un Tramo III, aún sin concretar. Uno de los objetivos de estas medidas es permeabilizar azudes al paso de ictiofauna, mejorando así la conectividad longitudinal de las masas de agua.

Por otro lado, para reducir el índice de alteración hidromorfológica hay que disminuir las extracciones de agua desde los cauces para las zonas regables mencionadas en el apartado "Descripción".

Para los horizontes futuros del Plan Hidrológico, se han asumido unas eficiencias objetivo que revierten en una disminución de la dotación (y, por tanto, a igual superficie menor demanda), tal y como se muestra en la tabla siguiente.

UDA	Superficie (ha)	Demanda (hm^3/año)	
		Actualidad	Año 2015
2000018	7.299	69	49,2
2000052	3.311	28,8	21,5

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica y el plazo para mejorar la conectividad longitudinal son suficientes, pues existen las tecnologías necesarias y hay medidas incluidas y presupuestadas en el POM con este objetivo.

Respecto a la disminución de las demandas, se han establecido unos objetivos para los años horizonte del Plan Hidrológico y habrá que comprobar si van o no haciéndose efectivos y como evoluciona el estado de las masas de agua.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
45, 46, 47	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: el buen estado de estas masas de agua se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico. Ya hay medidas previstas en el Programa de Medidas para, por un lado, mejorar la conectividad longitudinal y, por otro, hacer efectivas mejoras en la eficiencia que conllevarían una reducción del índice de alteración hidromorfológica.

Respecto al IAH, según los resultados de los modelos, su valor se reduciría hasta casi el valor considerado para el buen estado.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Medidas necesarias" y "Viabilidad técnica y plazo" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y de la evolución del estado de la masa de agua.

Ficha 84. Cód. y nombre:	**42.** Río Luna desde la presa del embalse de Selga de Ordás hasta su confluencia con el río Omañas**.** **74.** Río Luna desde la presa del embalse de Barrios de Luna hasta el embalse de Selga de Ordás, y río Irede y arroyo Portilla. **82.** Río Torre desde cabecera hasta confluencia con el río Luna, y arroyo de Piedrasecha.

Categoría:

Masa 82: superficial, río natural.

Masas 42 y 74: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo:

Masas 74 y 82: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Masa 42: ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (código 15).

Localización: estas masas de agua se encuentran en la zona norte de la demarcación hidrográfica, en la provincia de León. Forman parte de la cabecera del río Bernesga, del sistema de explotación "Esla".

Zonas protegidas: las masas de agua 10, 14 y 17 forman parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Montaña Central de León" (ES4130050).

En las masas de agua 10, 14, 15 y 18 hay zonas protegidas por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	Nº azudes franqueables (IF=0)	ΣIF	IC
42	15,41	8	5	165	10,71
74	23,75	6	2	285	12,00
82	11,71	10	1	860	73,45

Las masas de agua 42 y 74 son masas de agua muy modificadas asimilables a río, por efecto aguas abajo y efecto barrera de las presas de Selga de Ordás y Barrios de Luna, respectivamente. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

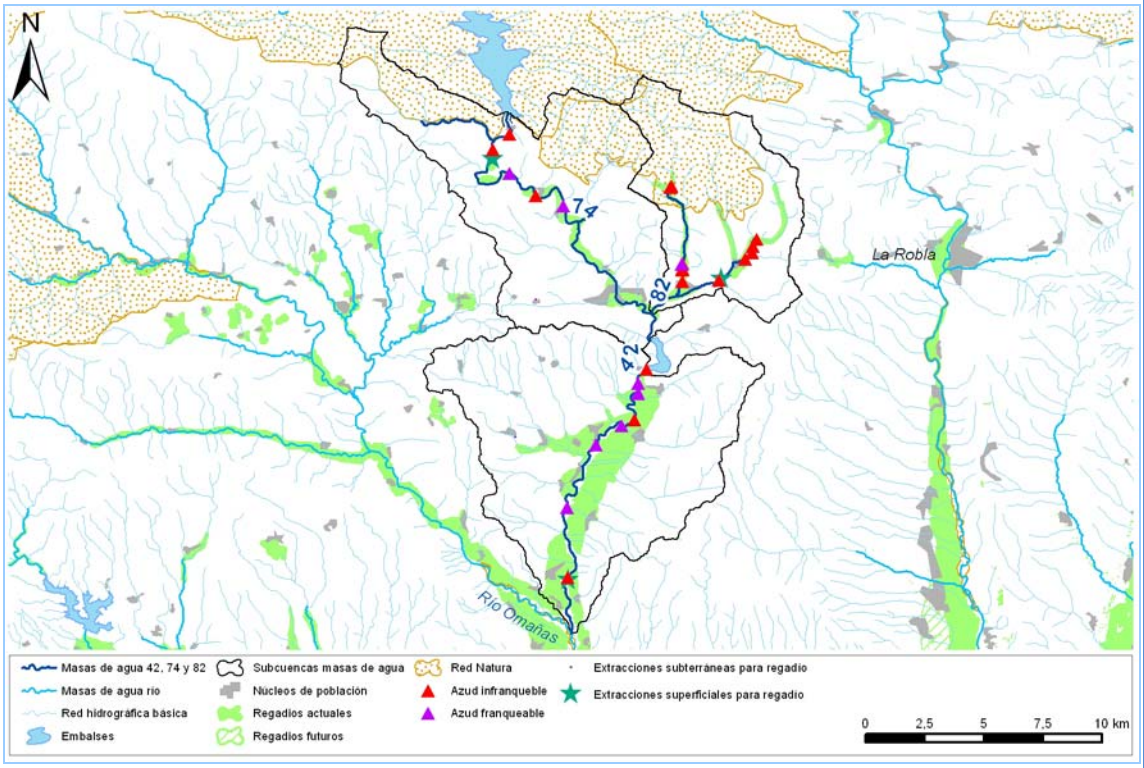
Tipo 25:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Tipo 15:

- Bio: IPS≥11,3; IBMWP≥55,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**42.** Río Luna desde la presa del embalse de Selga de Ordás hasta su confluencia con el río Omañas**.** **74.** Río Luna desde la presa del embalse de Barrios de Luna hasta el embalse de Selga de Ordás, y río Irede y arroyo Portilla. **82.** Río Torre desde cabecera hasta confluencia con el río Luna, y arroyo de Piedrasecha.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado actual y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
42	**Bio: Máximo.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Máximo.** *Sin dato de nitrato*	DBO5=0,2; P=0,01	IC=10,71; ICLAT=0; IAH=no aplica
74	**Bio: Bueno.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno**	DBO5=0,1; P=0,01	IC=12; ICLAT=1,09; IAH=no aplica
82	**Bio: Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (conductividad). *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0; P=0	IC=73,45; ICLAT=0 IAH=1,01

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado/potencial ecológico actual de estas masas de agua es Peor que Bueno en todos los casos. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes y presas permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Código (DU-) y nombre:	**42.** Río Luna desde la presa del embalse de Selga de Ordás hasta su confluencia con el río Omañas**.** **74.** Río Luna desde la presa del embalse de Barrios de Luna hasta el embalse de Selga de Ordás, y río Irede y arroyo Portilla. **82.** Río Torre desde cabecera hasta confluencia con el río Luna, y arroyo de Piedrasecha.

Masa	ΣIF a reducir
42	70
74	140
82	785

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes y presas en estas masas de agua, instalando escalas para peces. En el caso de azudes abandonados, se habría de valorar la opción de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de las masas de agua 42 y 74, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Además, puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**42.** Río Luna desde la presa del embalse de Selga de Ordás hasta su confluencia con el río Omañas**.** **74.** Río Luna desde la presa del embalse de Barrios de Luna hasta el embalse de Selga de Ordás, y río Irede y arroyo Portilla. **82.** Río Torre desde cabecera hasta confluencia con el río Luna, y arroyo de Piedrasecha.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
42	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6. Se replanteará el indicador IC. ICLAT≤ 60
74	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6 Se replanteará el indicador IC. ICLAT≤ 60
82	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6 Se replanteará el indicador IC. ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 85. Código (DU-) y nombre:	**118.** Río Valderaduey desde confluencia con arroyo Vallehondo hasta fin de tramo piscícola en Becilla de Valderaduey, y arroyo Vallehondo y afluente (S/N). **119.** Río Valderaduey desde fin tramo piscícola en Becilla de Valderaduey hasta confluencia con río Bustillo o Ahogaborricos. **120.** Río Bustillo o arroyo Ahogaborricos desde cabecera hasta confluencia con río Valderaduey. **122.** Río Valderaduey desde confluencia con río Bustillo hasta confluencia con río Sequillo. **126.** Río Sequillo desde confluencia arroyo del Río Puercas hasta confluencia con río Valderaduey. **127.** Río Valderaduey desde confluencia con río Sequillo hasta confluencia con río Duero. **128.** Río Salado desde límite de laguna de las Salinas hasta confluencia con río Valderaduey, y arroyo de Las Ericas.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Valderaduey es un afluente de la margen derecha del Duero, que discurre en sentido noreste-suroeste a lo largo de más de 160 km a través de las provincias de León, Valladolid y Zamora, para confluir finalmente en el Duero, en el T.M. de Zamora capital.

Zonas protegidas. Respecto a la red Natura 2000, varias masas de agua están en espacios declarados LIC y/o ZEPA: la masa de agua 118 discurre parcialmente por la ZEPA ES4140036, las masas de agua 122 y 128 lo hacen por el espacio natural "Lagunas de Villafáfila" (código LIC ES4190146, código ZEPA ES0000004), y las masas de agua 126 y 127 discurren parcialmente por la ZEPA "Tierra del Pan" (código ES0000209).

Además, en las masas de agua 118 y 127 hay zonas protegidas por captación de agua para abastecimiento.

En la masa de agua 118 hay dos tramos de protección de la vida piscícola, "Río Valderaduey-Sahagún" (código 5600001) y "Río Valderaduey-Renedo" (código 5600003).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, una gran parte de estas masas de agua tienen su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua sometida a presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60.

Masa	Longitud de la masa (km)	ICLAT
118	79	79
119	32,59	99,8
120	33,38	99,1
122	21,57	100
126	24,99	99
127	38,98	99,4
128	30,35	97,5

La causa principal de esta alteración es la existencia de campos de cultivo hasta la margen misma de estos ríos.

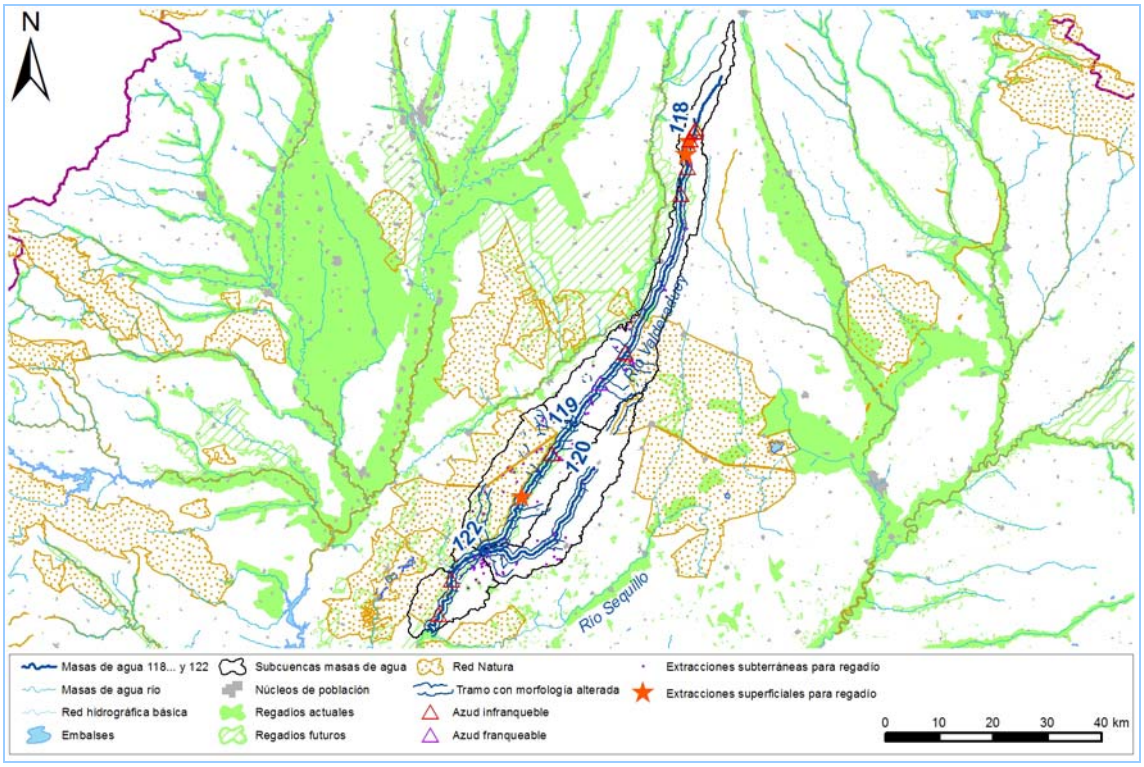
En el cauce de la masa de agua 118 hay 9 azudes, casi todos ellos para uso agrícola, y cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC=8,1), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Por otro lado, en la masa de agua 118 están planeadas nuevas extracciones de agua superficial para regadío, en concreto, para la ampliación de la UDA 2000055 "RP Cabecera río Valderaduey" en 2021 y la creación de una nueva UDA, 2000047 "RP Río Valderaduey", en 2027. Estas nuevas presiones sobre el caudal de la masa de agua resulta, según las modelaciones con Geoimpress, en un empeoramiento de la calidad del agua en esta masa y en masas aguas abajo y que compromete el cumplimiento de los objetivos ambientales en el horizonte 2027.

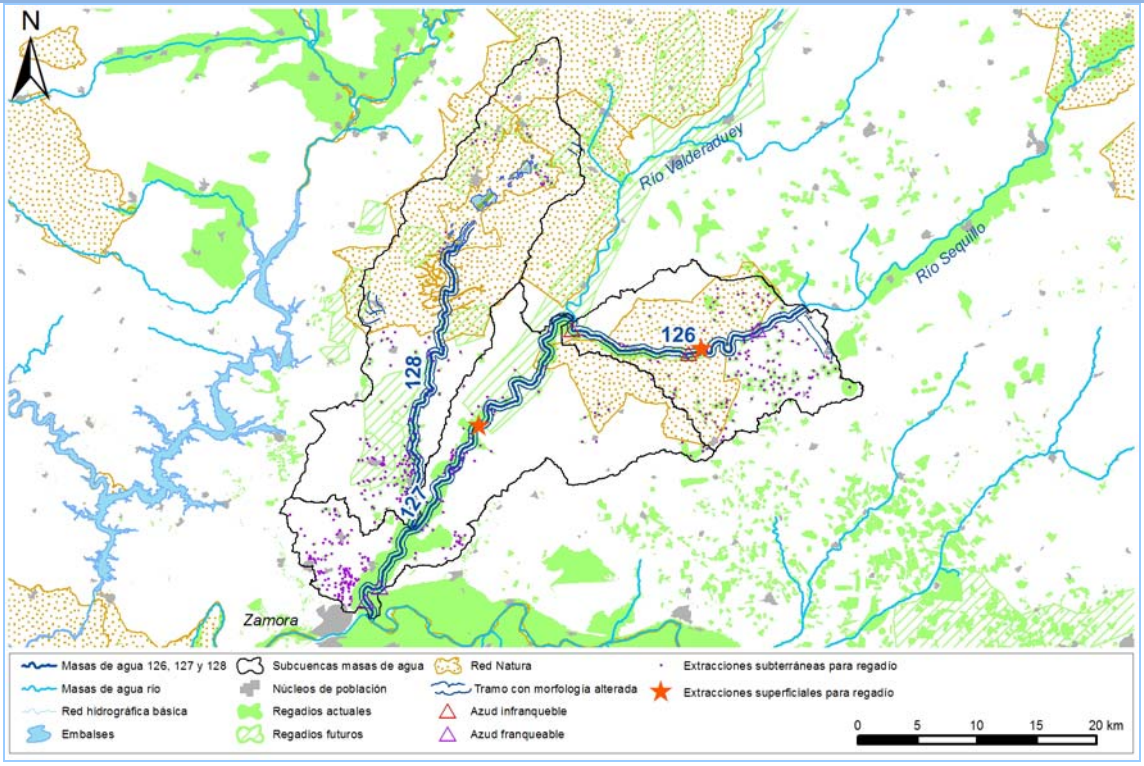
Ficha 85. Código (DU-) y nombre:	**118.** Río Valderaduey desde confluencia con arroyo Vallehondo hasta fin de tramo piscícola en Becilla de Valderaduey, y arroyo Vallehondo y afluente (S/N). **119.** Río Valderaduey desde fin tramo piscícola en Becilla de Valderaduey hasta confluencia con río Bustillo o Ahogaborricos. **120.** Río Bustillo o arroyo Ahogaborricos desde cabecera hasta confluencia con río Valderaduey. **122.** Río Valderaduey desde confluencia con río Bustillo hasta confluencia con río Sequillo. **126.** Río Sequillo desde confluencia arroyo del Río Puercas hasta confluencia con río Valderaduey. **127.** Río Valderaduey desde confluencia con río Sequillo hasta confluencia con río Duero. **128.** Río Salado desde límite de laguna de las Salinas hasta confluencia con río Valderaduey, y arroyo de Las Ericas.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60



Ficha 85. Código (DU-) y nombre:	**118.** Río Valderaduey desde confluencia con arroyo Vallehondo hasta fin de tramo piscícola en Becilla de Valderaduey, y arroyo Vallehondo y afluente (S/N). **119.** Río Valderaduey desde fin tramo piscícola en Becilla de Valderaduey hasta confluencia con río Bustillo o Ahogaborricos. **120.** Río Bustillo o arroyo Ahogaborricos desde cabecera hasta confluencia con río Valderaduey. **122.** Río Valderaduey desde confluencia con río Bustillo hasta confluencia con río Sequillo. **126.** Río Sequillo desde confluencia arroyo del Río Puercas hasta confluencia con río Valderaduey. **127.** Río Valderaduey desde confluencia con río Sequillo hasta confluencia con río Duero. **128.** Río Salado desde límite de laguna de las Salinas hasta confluencia con río Valderaduey, y arroyo de Las Ericas.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
118	**Bio: Muy bueno** **HM: Moderado** (IC, ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=1,9; P=0,1	IC=8,1; ICLAT=78,9; IAH=1,16
119	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato*	DBO5=4; P=0,22	IC=5,37; ICLAT=99,8; IAH=1,38
120	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, P*	DBO5=4,5; P=0,22	IC=0; ICLAT=99,1; IAH=1,11
122	**Bio: Deficiente** (IBMWP, IPS) **HM: Moderado** (ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=3,8; P=0,32	IC=3,01; ICLAT=100; IAH=1,43
126	**Bio: Muy bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato*	DBO5=3,1; P=0,4	IC=3,6; ICLAT=99; IAH=1,61
127	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=1,8; P=0,31	IC=0; ICLAT=99,4; IAH=1,34
128	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (ICLAT)	DBO5=2,7; P=0,20	IC=0; ICLAT=97,5; IAH=1,14

Ficha 85. Código (DU-) y nombre:	**118.** Río Valderaduey desde confluencia con arroyo Vallehondo hasta fin de tramo piscícola en Becilla de Valderaduey, y arroyo Vallehondo y afluente (S/N). **119.** Río Valderaduey desde fin tramo piscícola en Becilla de Valderaduey hasta confluencia con río Bustillo o Ahogaborricos. **120.** Río Bustillo o arroyo Ahogaborricos desde cabecera hasta confluencia con río Valderaduey. **122.** Río Valderaduey desde confluencia con río Bustillo hasta confluencia con río Sequillo. **126.** Río Sequillo desde confluencia arroyo del Río Puercas hasta confluencia con río Valderaduey. **127.** Río Valderaduey desde confluencia con río Sequillo hasta confluencia con río Duero. **128.** Río Salado desde límite de laguna de las Salinas hasta confluencia con río Valderaduey, y arroyo de Las Ericas.

	FQ: Muy bueno. *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, P*		

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del ICLAT en el escenario 2015 es mayor al valor límite para el buen estado, en todos los casos. El valor de los indicadores fisicoquímicos corresponde al buen estado en 2015, es en los horizontes 2021 y 2027 cuando falla en las masas 118, 119, 122 y 127.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, la que se indica en la tabla siguiente:

Masa	Longitud mínima de la masa a restaurar (km)
118	14,96
119	12,96
120	13,06
122	8,63
126	9,75
127	15,36
128	11,37

Además, en la masa de agua 118 sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF en 165 puntos, para lo cual se han de construir dispositivos de paso para peces.

En cuanto al empeoramiento de la calidad del agua de las masas 118, 119, 122 y 127 en horizontes futuros, a consecuencia de las nuevas extracciones de agua para riego, habría que hacer un estudio mes a mes (ya que Geoimpress trabaja con medias anuales) y teniendo en cuenta los caudales ecológicos propuestos para estas masas de agua, para aproximar el problema con mayor detalle y poder minimizar el efecto negativo de las nuevas detracciones de caudal.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de las masas de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de

Ficha 85. Código (DU-) y nombre:	**118.** Río Valderaduey desde confluencia con arroyo Vallehondo hasta fin de tramo piscícola en Becilla de Valderaduey, y arroyo Vallehondo y afluente (S/N). **119.** Río Valderaduey desde fin tramo piscícola en Becilla de Valderaduey hasta confluencia con río Bustillo o Ahogaborricos. **120.** Río Bustillo o arroyo Ahogaborricos desde cabecera hasta confluencia con río Valderaduey. **122.** Río Valderaduey desde confluencia con río Bustillo hasta confluencia con río Sequillo. **126.** Río Sequillo desde confluencia arroyo del Río Puercas hasta confluencia con río Valderaduey. **127.** Río Valderaduey desde confluencia con río Sequillo hasta confluencia con río Duero. **128.** Río Salado desde límite de laguna de las Salinas hasta confluencia con río Valderaduey, y arroyo de Las Ericas.

actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (peces de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
120, 127, 128	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O_2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO_5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
118	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 13mg/l; Fósforo≤ 0,71mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
119	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 12,7mg/l; Fósforo≤ 0,89mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
122	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 24,7mg/l; Fósforo≤ 2,53mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
127	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 6mg/l; Fósforo≤ 0,64mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre la morfología fluvial de estas masas de agua, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar los tramos que serían prioritarios para su de restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH, adquisición de terrenos y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años. Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

En cuanto a la calidad fisicoquímica, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress porque tiende a sobreestimar la concentración fósforo y DBO_5 en el medio receptor (especialmente en condiciones de bajo caudal) y las nuevas extracciones de agua superficial para regadío están planteadas más allá de 2015. Por estos motivos, se proponen para estas masas de agua unos objetivos menos rigurosos bajo el compromiso de adoptar un seguimiento de su estado y desarrollar estudios de mayor detalle sobre su afección por nuevas detracciones de caudal.

Ficha 86. Código (DU-) y nombre:	**192.** Río Cea desde el límite del LIC "Riberas del río Cea" hasta el límite de la ZEPA"La Nava-Campos Norte". **193.** Río Cea desde límite ZEPA "La Nava-Campos Norte" hasta Mayorga, y arroyos del Rujidero, de la Vega y de Valmadrigal. **194.** Río Cea desde Mayorga hasta confluencia con arroyo de la Reguera, y arroyos de la Reguera, el Reguero y del Regidero del Valle de Velilla. **195.** Río Cea desde confluencia con arroyo de la Reguera hasta confluencia con río Esla.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Cea se sitúa en la parte central de la demarcación hidrográfica, en el sistema de explotación Esla. Discurre en sentido noreste-suroeste, hasta desembocar en el Esla, por su margen izquierda, en el T.M. de Castrogonzalo (provincia de Zamora). Las cuatro masas de agua suman una longitud de unos 116,5 km.

Zonas protegidas: Las masas de agua 193 y 194 están en las zonas protegidas Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "Riberas del río Cea" (ES4180069) y Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) "Oteros-Cea" (ES0000215). Además, la masa de agua 193 tiene un tramo en la ZEPA La Nava-Campos Norte (ES4140036).

La masa de agua 192 es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, una gran parte de estas masas de agua tienen su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua sometido a presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60.

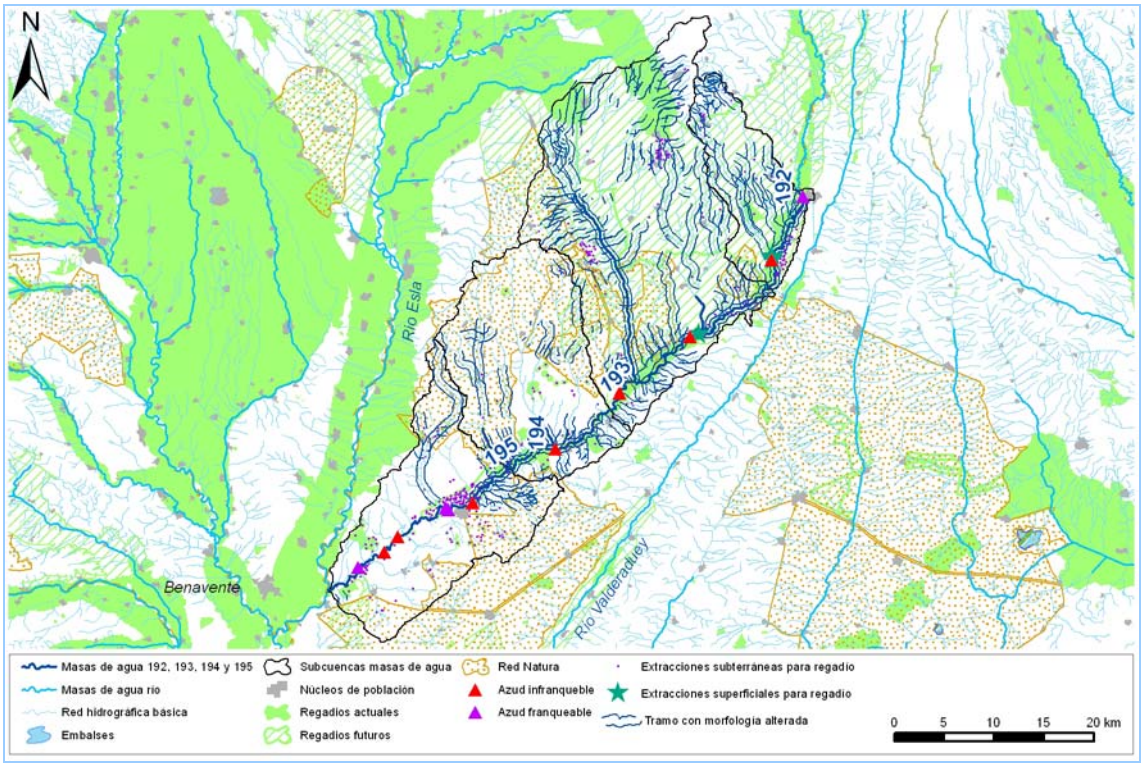
Además, en las masas de agua 192 y 195, el número y características de los azudes presentes en sus cauces hacen que estén compartimentadas, tal y como indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable). En la masa de agua 192 hay un único azud no franqueable (IF=80) y en la 195 hay 3 azudes no totalmente permeables (IF´s de 100, 65 y 35).

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
192	13,18	90,3	6,07
193	50,61	75,1	2,37
194	22,76	88	0,44
195	30	22,6	6,66

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**192.** Río Cea desde el límite del LIC "Riberas del río Cea" hasta el límite de la ZEPA"La Nava-Campos Norte". **193.** Río Cea desde límite ZEPA "La Nava-Campos Norte" hasta Mayorga, y arroyos del Rujidero, de la Vega y de Valmadrigal. **194.** Río Cea desde Mayorga hasta confluencia con arroyo de la Reguera, y arroyos de la Reguera, el Reguero y del Regidero del Valle de Velilla. **195.** Río Cea desde confluencia con arroyo de la Reguera hasta confluencia con río Esla.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
192	Bio: **Muy bueno** HM: **Moderado** (IC, ICLAT) FQ: **Muy bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=0,5; P=0,02	IC=6,07; ICLAT=90,27; IAH=0,89
193	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (ICLAT) FQ: **Muy bueno.** *Sin dato de O2, DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1,2; P=0,08	IC=2,37; ICLAT=75,06; IAH=1,05
194	Bio: **Muy bueno** HM: **Moderado** (ICLAT) FQ: **Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato*	DBO5=2,3; P=0,09	IC=0,44; ICLAT=87,98; IAH=1,12
195	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Muy bueno.** *Sin dato de conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1,1; P=0,06	IC=6,66; ICLAT=22,63; IAH=1,10

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno. La categoría final de estado es, en los cuatro casos, Peor que Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015

Código (DU-) y nombre:	**192.** Río Cea desde el límite del LIC "Riberas del río Cea" hasta el límite de la ZEPA"La Nava-Campos Norte". **193.** Río Cea desde límite ZEPA "La Nava-Campos Norte" hasta Mayorga, y arroyos del Rujidero, de la Vega y de Valmadrigal. **194.** Río Cea desde Mayorga hasta confluencia con arroyo de la Reguera, y arroyos de la Reguera, el Reguero y del Regidero del Valle de Velilla. **195.** Río Cea desde confluencia con arroyo de la Reguera hasta confluencia con río Esla.

está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de 4 km en la masa 192, **7,6** km en la 193 y **6,4** km en la masa 194.

En la masa 192 está programa la medida "Río Cea. Adecuación de márgenes en Sahagún" (ID=6402019) que, por el momento, se desconoce a qué tramo concreto se va a destinar.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF en las masas de agua 192 y 195, lo que implica aumentar la permeabilidad de los azudes, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna. En concreto habría que reducir el ΣIF como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
192	5
195	15

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar al menos en un azud de los 3 azudes no totalmente permeables de la masa de agua 195 y sería conveniente permeabilizar el único azud no franqueable que existe en la masa de agua 192.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no

Código (DU-) y nombre:	**192.** Río Cea desde el límite del LIC "Riberas del río Cea" hasta el límite de la ZEPA"La Nava-Campos Norte". **193.** Río Cea desde límite ZEPA "La Nava-Campos Norte" hasta Mayorga, y arroyos del Rujidero, de la Vega y de Valmadrigal. **194.** Río Cea desde Mayorga hasta confluencia con arroyo de la Reguera, y arroyos de la Reguera, el Reguero y del Regidero del Valle de Velilla. **195.** Río Cea desde confluencia con arroyo de la Reguera hasta confluencia con río Esla.

tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
192, 193, 194 y 195	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 87. Cód. y nombre:	**66.** Río Cea y afluentes desde cabecera hasta confluencia con arroyo de Peñacorada, y arroyos del Valle y de Mental y ríos Tuejar y Cordijal.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: esta masa de agua corresponde a la cabecera del río Cea, concretamente, a los primeros 27,5 km del Cea y varios afluentes suyos a lo largo de ese tramo. Se encuentra en la zona norte de la demarcación hidrográfica, en el este de la provincia de León.

Zonas protegidas: los primeros 5 km, aproximadamente, de la masa de la masa de agua discurren dentro del espacio protegido "Picos de Europa en Castilla y León", designado como LIC y ZEPA (código ES4130003)

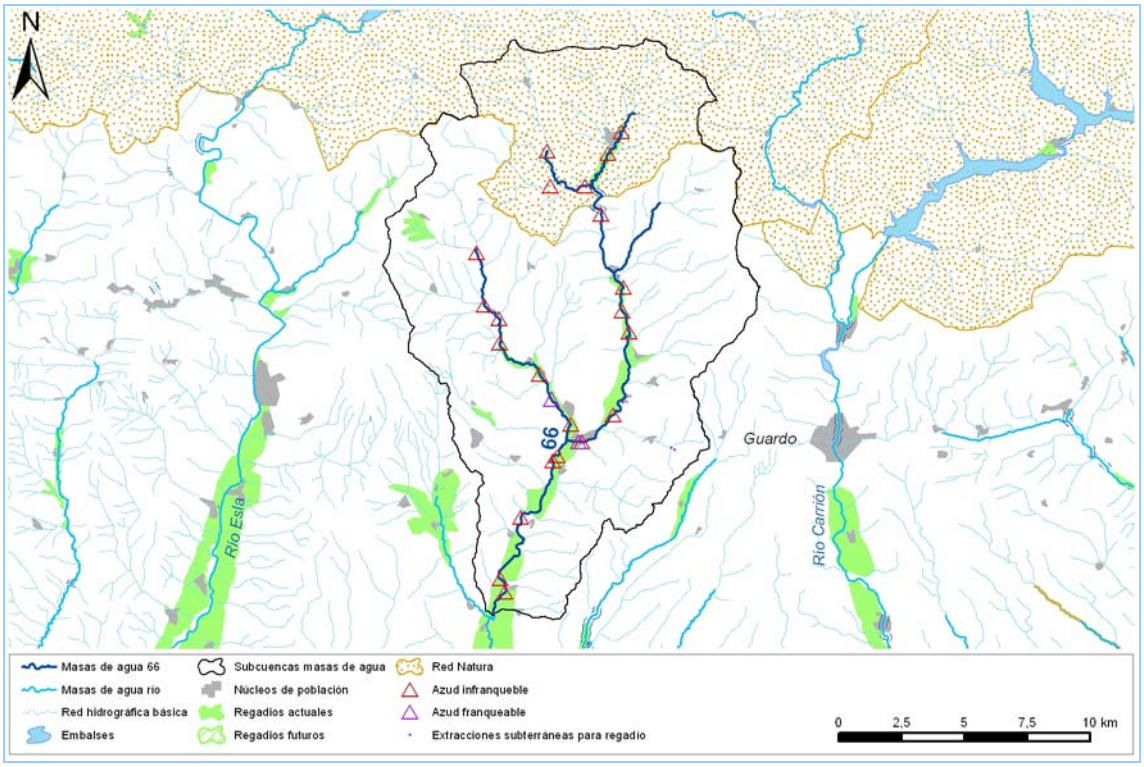
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-66.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

La explotación de estos azudes está, en su mayoría, relacionada con el regadío.

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
66	44,73	25	1.745	39,01

Según datos del inventario de azudes, de los 25 azudes en esta masa de agua, 2 son franqueables.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**66.** Río Cea y afluentes desde cabecera hasta confluencia con arroyo de Peñacorada, y arroyos del Valle y de Mental y ríos Tuejar y Cordijal.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Muy Bueno **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de nitrato*	DBO5=0,3; P=0,02	IC>6; ICLAT=2,25; IAH=1,03

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en **615** puntos, pues ya se ha actuado sobre los azudes con códigos 1007937, 1006167, 1008637, 1006182, 1006163, 1008650, 1008651, 1006179 y 1008638. Para ello, se han de instalar escalas para peces en los azudes infranqueables y,en caso de azudes abandonados, habrá que valorar la opción de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
66	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Código (DU-) y nombre:	**66.** Río Cea y afluentes desde cabecera hasta confluencia con arroyo de Peñacorada, y arroyos del Valle y de Mental y ríos Tuejar y Cordijal.

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 88. Código (DU-) y nombre:	**254.** Regueiro das Veigas desde cabecera hasta frontera con Portugal. **256.** Río de Cadávos desde cabecera hasta frontera con Portugal.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: ambos arroyos se encuentran en el municipio de A Mezquita, provincia de Ourense, en la zona más occidental de la demarcación hidrográfica. Los arroyos nacen en territorio español y después cruzan a Portugal.

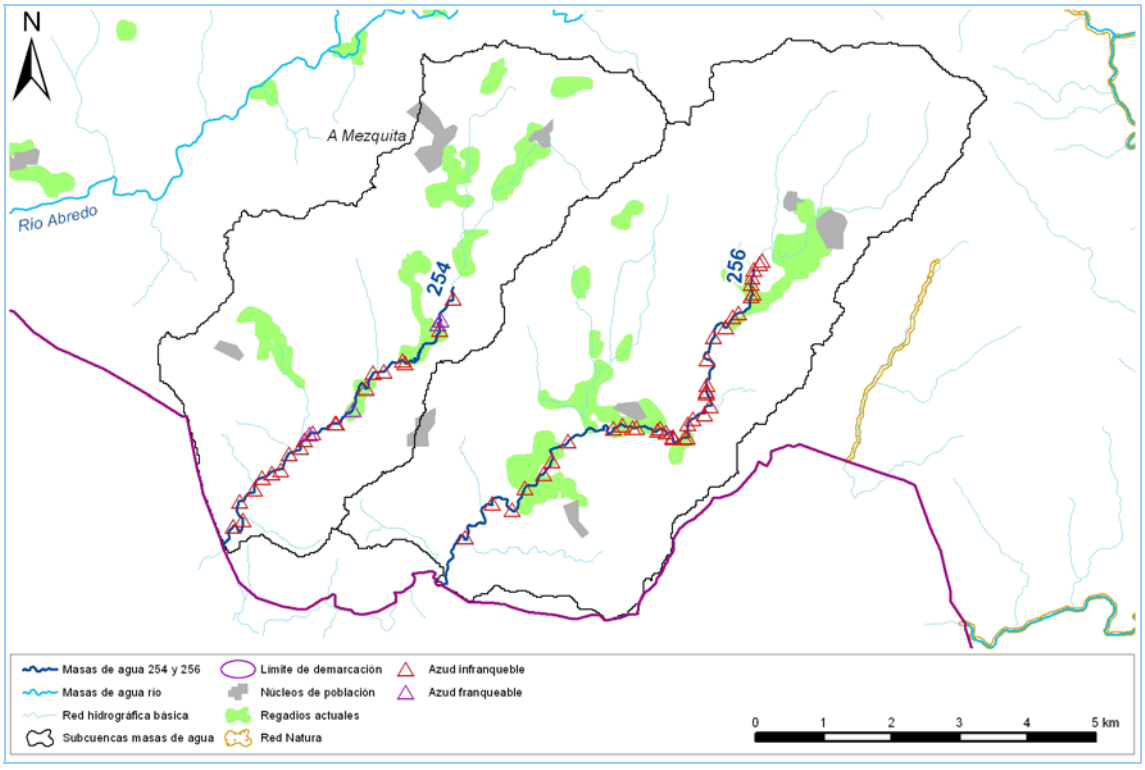
Zonas protegidas: estas masas de agua no están en ninguna zona protegida del registro de zonas protegidas de la DHD. Estas masas de agua discurren por el LIC "Pena Maseira" (código ES1130008).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y, ser arroyos del mismo ecotipo y por estar muy próximas geográficamente.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
254	6,64	24	1.355	204,22
256	9,78	35	2.975	304,22

De acuerdo a los datos del inventario de azudes, de los azudes de la masa de agua 254, 4 son franqueables.



Código (DU-) y nombre:	**254.** Regueiro das Veigas desde cabecera hasta frontera con Portugal. **256.** Río de Cadávos desde cabecera hasta frontera con Portugal.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
254	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno**. *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,3; P=0,03	IC=204,22; ICLAT=0; IAH=1
256	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,6; P=0,06	IC=304,22; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
254	1.315
256	2.915

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en estas masas de agua, bien instalando escalas para peces o bien, en caso de azudes abandonados, retirándolos por completo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**254.** Regueiro das Veigas desde cabecera hasta frontera con Portugal. **256.** Río de Cadávos desde cabecera hasta frontera con Portugal.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de demoler un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
254, 256	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 89. Código (DU-) y nombre:	**255.** Río del Fontano desde cabecera hasta frontera con Portugal, y arroyos de las Palomas y Chana. **270**. Río Calabor desde cabecera hasta frontera con Portugal.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: ambos arroyos se encuentran en el municipio de Pedralba de la Pradería, en la zona más occidental de la provincia de Zamora. Los arroyos nacen en territorio español y después cruzan a Portugal.

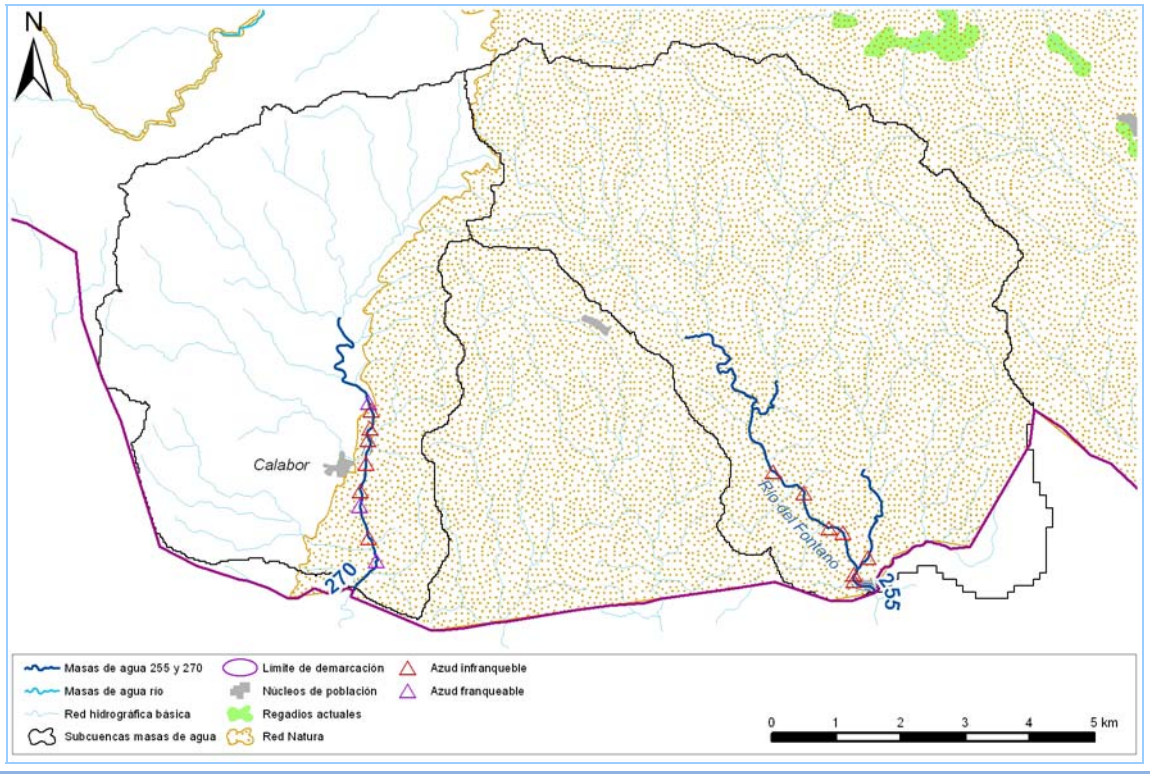
Zonas protegidas: la masa de agua 270 es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales, ser arroyos del mismo ecotipo y estar muy próximas geográficamente.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
255	9,24	7	675	73,09
270	5,35	9	500	93,46

De acuerdo a los datos del inventario de azudes, 3 de los azudes de la masa de agua 270 son totalmente franqueables.



Código (DU-) y nombre:	**255.** Río del Fontano desde cabecera hasta frontera con Portugal, y arroyos de las Palomas y Chana. **270**. Río Calabor desde cabecera hasta frontera con Portugal.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
255	**Bio: Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno**. *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0; P=0	IC=73,09; ICLAT=0; IAH=0,99
270	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (pH)**.** *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,1; P=0	IC=93,46; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
255	615
270	465

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en estas masas de agua, bien instalando escalas para peces o bien, en caso de azudes abandonados, retirándolos por completo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**255.** Río del Fontano desde cabecera hasta frontera con Portugal, y arroyos de las Palomas y Chana. **270**. Río Calabor desde cabecera hasta frontera con Portugal.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
255, 270	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 90. Código (DU-) y nombre:	**373.** Río Fuentepinilla desde cabecera hasta confluencia con río Duero, y río Castro.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río Fuentepinilla se sitúa en la parte este de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Soria. Discurre aproximadamente en sentido luego sureste-noroeste, hasta desembocar en el Duero, por su margen derecha, en el T.M. de Berlanga de Duero. La masa de agua tiene una longitud de 19,6 km.

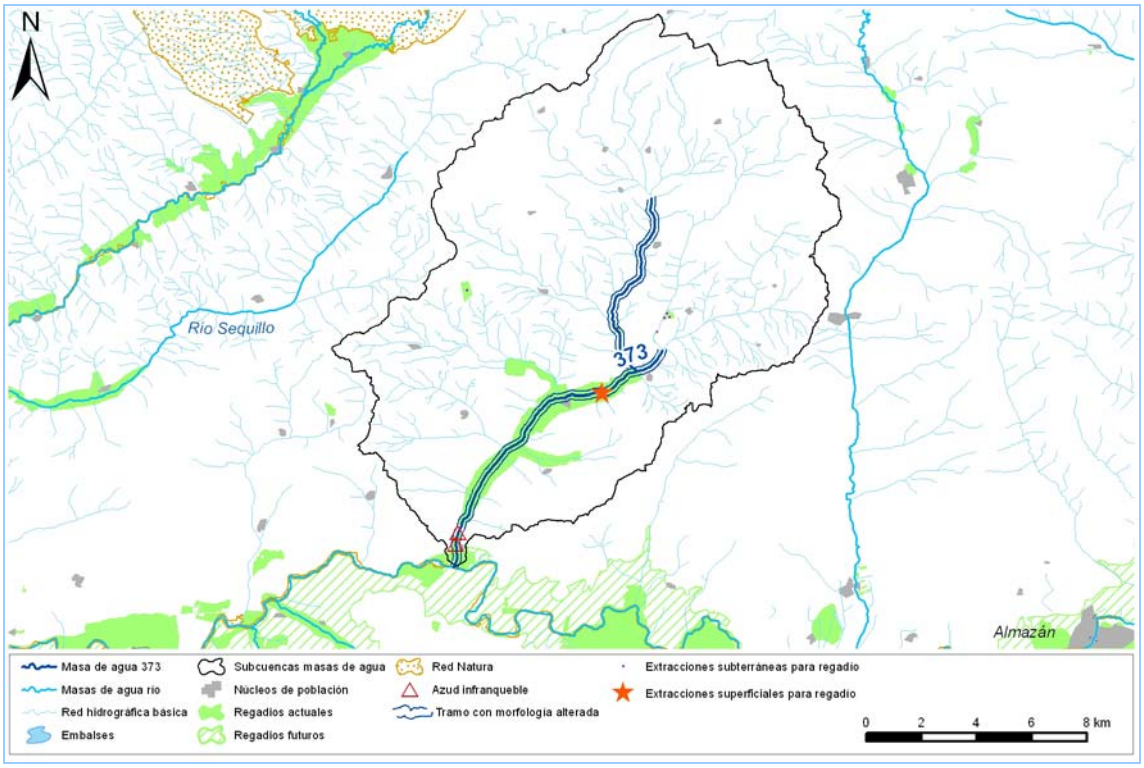
Zonas protegidas: esta masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: la masa de agua DU-373.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, prácticamente la total longitud de esta masa de agua tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud total de la masa de agua que está sometida a alteraciones hidromorfológicas longitudinales, cuyo valor umbral para el buen estado es 60.

Además, hay 2 azudes en su cauce, lo que hace que la masa esté compartimentada, según indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud totalmente infranqueable). El IF de los azudes es de 75 en ambos casos.

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
373	19,6	98,3	7,64



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**373.** Río Fuentepinilla desde cabecera hasta confluencia con río Duero, y río Castro.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido HM: **Moderado** (IC, ICLAT) FQ: Desconocido	DBO5=0,4; P=0,02	IC=7,64; ICLAT=98,3; IAH=1,03

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que se ha evaluado que habría que restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es de **7,5** km.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF, lo que se consigue haciendo los azudes permeables al paso de la ictiofauna, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna. En concreto habría que reducir el ΣIF en **30** puntos, por lo que habría que actuar al menos en **un azud** en la masa de agua.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias.

Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Código (DU-) y nombre:	**373.** Río Fuentepinilla desde cabecera hasta confluencia con río Duero, y río Castro.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
373	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 91. Código (DU-) y nombre:	**415.** Río Izana desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río Izana se sitúa en la parte este de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Soria. Discurre aproximadamente en sentido luego norte-sur, hasta desembocar en el Duero, por su margen derecha, en el T.M. de Matamana de Almazán. La masa de agua tiene una longitud de 30,9 km.

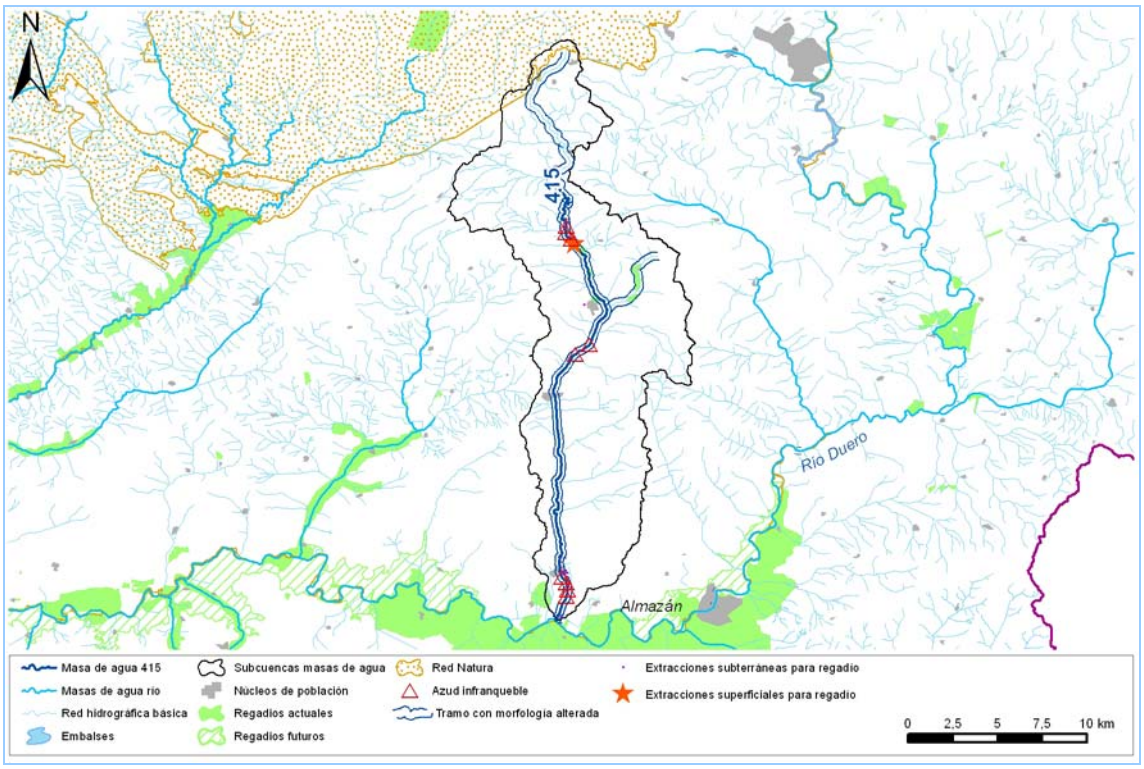
Zonas protegidas: no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: la masa de agua DU-415.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, prácticamente la total longitud de esta masa de agua tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua sometido a presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60. La causa principal de esta alteración es la existencia de campos de cultivo hasta la margen misma del río.

Además, hay 9 azudes en su cauce, lo que hace que la masa esté compartimentada, según indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud totalmente infranqueable). El ΣIF de los azudes es 645.

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
415	30,9	98,6	20,86



Código (DU-) y nombre:	**415.** Río Izana desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: **Bueno.** *Sin dato de IPS* HM: **Moderado** (IC, ICLAT) FQ: **Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1,4; P=0,06	IC=20,86; ICLAT=98,59; IAH=1,01

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que se ha evaluado que habría que restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es de **12** km.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF, lo que se consigue haciendo los azudes permeables al paso de la ictiofauna, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna. En concreto habría que reducir el ΣIF en **455** puntos, por lo que habría que actuar sobre varios de los azudes presentes en la masa de agua.

La medida "Mantenimiento y conservación del cauce del río Izana en Quintana Redonda" (ID de la medida= 6403107, presupuesto de unos 86.000 euros), se ha llevado a cabo durante el año 2010, en el marco del Programa de Mantenimiento y Conservaciones de Cauces. Constó de labores de eliminación y retirada de vegetación arbustiva y arbórea y limpieza del cauce de sedimentos, residuos, vegetación muerta, etc. con la finalidad de acondicionar el río y su ribera para facilitar la circulación de las aguas superficiales y evitar los problemas por inundaciones en las crecidas ordinarias. Sin embargo, este tipo de medidas no inciden sobre los aspectos hidromorfológicos a mejorar en esta masa de agua para alcanzar el buen estado ecológico.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias.

Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**415.** Río Izana desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
415	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 92. Código (DU-) y nombre:	**376.** Río Duero desde confluencia con río Cega hasta confluencia con río Pisuerga. **377.** Río Duero desde la confluencia con río Pisuerga hasta confluencia con arroyo del Perú.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: grandes ejes en ambiente mediterráneo (código 17).

Localización: estas masas de agua corresponden a un tramo de unos 25,27 km del curso medio del río Duero, que discurren entre los municipios de Valladolid y Tordesillas.

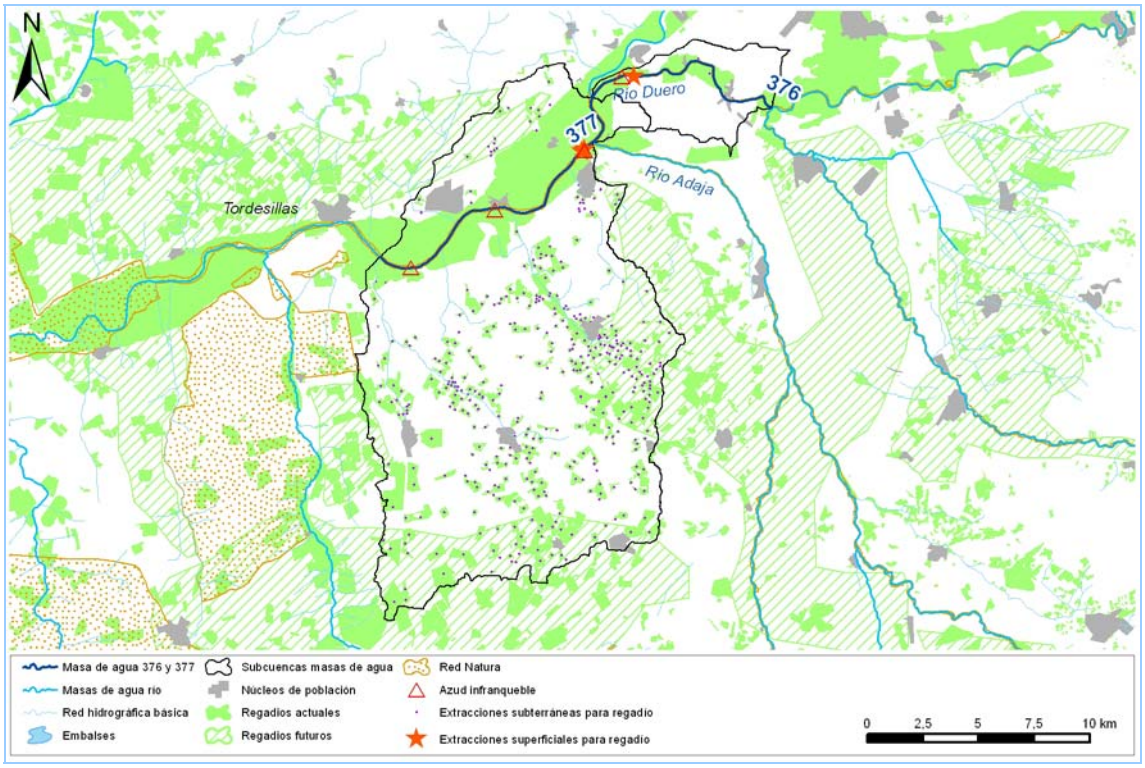
Zonas protegidas: ambas masas de agua forman parte íntegramente del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Duero y afluentes" (código ES4170083).

La masa de agua 377 es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser tramos consecutivos de un mismo río.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
376	10,35	1	85	8,21
377	14,92	3	175	11,73



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥8,8; IBMWP≥35,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**376.** Río Duero desde confluencia con río Cega hasta confluencia con río Pisuerga. **377.** Río Duero desde la confluencia con río Pisuerga hasta confluencia con arroyo del Perú.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
376	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=3,1; P=0,12	IC=8,21; ICLAT=0; IAH=1,4
377	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=2,4; P=0,22	IC=11,73; ICLAT=0; IAH=1,41

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico de la masa de agua 376 es Bueno y el de la masa 377 es Malo (se incumplió la concentración máxima admisible del mercurio en el mes de noviembre y la del cadmio en el mes de enero).

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
376	20
377	85

Según la información del inventario de azudes, el azud de la masa de agua 376 y uno de los azudes de la masa 377 tienen escala para peces, pero se encuentran cegadas y no tienen efecto llamada, por lo que la actuación consistiría en adecuarlas para que cumpliesen su función adecuadamente.

Uno de los azudes de la masa de agua 377 se encuentra abandonado por lo que se habría de considerar derribarlo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**376.** Río Duero desde confluencia con río Cega hasta confluencia con río Pisuerga. **377.** Río Duero desde la confluencia con río Pisuerga hasta confluencia con arroyo del Perú.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
376, 377	Prórroga 2027	IPS≥8,8; IBMWP≥35,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 93. Cód. y nombre:	**382.** Río Cega desde aguas abajo del núcleo de Pajares de Pedraza hasta límite del LIC "Lagunas de Cantalejo", y arroyo de Santa Ana o de las Mulas. **383.** Río Cega desde límite del LIC y ZEPA "Lagunas de Cantalejo" hasta confluencia con arroyo Cerquilla. **385.** Río Cega desde confluencia con arroyo Cerquilla hasta confluencia con río Pirón.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: estas masas de agua corresponden a unos 86 km del curso medio del río Cega, el cual discurre en sentido sueste-noroeste por la provincia de Segovia. También, forma parte de la masa de agua 382 un pequeño afluente del río Cega por su margen izquierda, el arroyo de Santa Ana.

Zonas protegidas: las masas de agua 383 y 385 forman parte del Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "Riberas del río Cega y afluentes" (ES4180070). La masa de agua 382 circula parcialmente por el espacio natural Lagunas de Cantalejo, designado como LIC (código ES4160106) y ZEPA (código ES4160048).

En la masas de agua 385 y parte de la 383 está la zona protegida para la protección de la vida piscícola "Río Cega de La Velilla al puente de la carretera Lastras de Cuéllar-Aguilafuente" (código 5600006). En la masa de agua 382 está el tramo de protección de la vida piscícola "Río Cega del puente de la N-601 en Cuéllar al río Pirón" (código 5600021).

Además, la masa de agua 383 es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
382	51,77	7	700	13,52
383	27,71	3	300	10,83
385	19,77	3	300	15,18

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

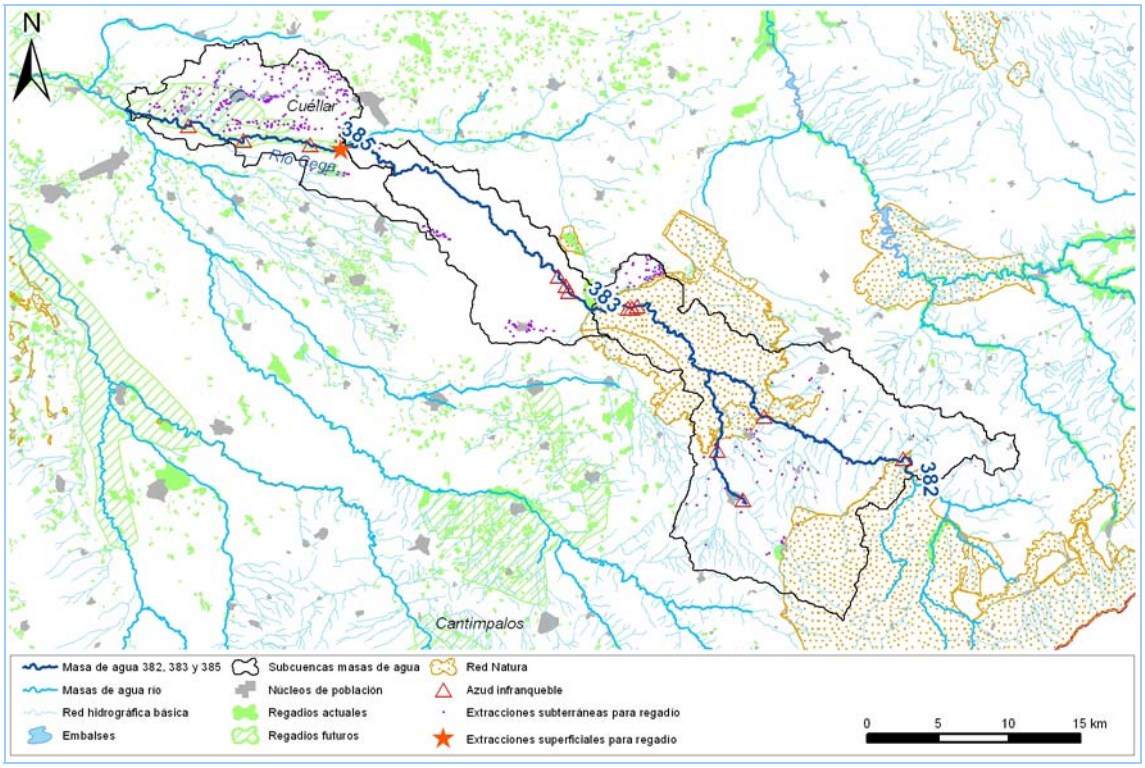
- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:

382. Río Cega desde aguas abajo del núcleo de Pajares de Pedraza hasta límite del LIC "Lagunas de Cantalejo", y arroyo de Santa Ana o de las Mulas.

383. Río Cega desde límite del LIC y ZEPA "Lagunas de Cantalejo" hasta confluencia con arroyo Cerquilla.

385. Río Cega desde confluencia con arroyo Cerquilla hasta confluencia con río Pirón.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
382	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=1,2; P=0,11	IC>6; ICLAT=0,36; IAH=1,03
383	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=1,1; P=0,07	IC=10,83; ICLAT=1,09; IAH=1,05
385	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad, ni pH*	DBO5=1,7; P=0,13	IC=15,18; ICLAT=0 IAH=1,10

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado/potencial ecológico en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno en todos los casos. El estado químico es Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes y presas permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
382	385
383	130
385	180

Código (DU-) y nombre:	**382.** Río Cega desde aguas abajo del núcleo de Pajares de Pedraza hasta límite del LIC "Lagunas de Cantalejo", y arroyo de Santa Ana o de las Mulas. **383.** Río Cega desde límite del LIC y ZEPA "Lagunas de Cantalejo" hasta confluencia con arroyo Cerquilla. **385.** Río Cega desde confluencia con arroyo Cerquilla hasta confluencia con río Pirón.

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes y presas en estas masas de agua, instalando escalas para peces. En el caso de azudes abandonados, se habría de valorar la opción de derribarlos. En 2010, según información de Comisaría de Aguas se eliminó el azud 1005488 (masa 382).

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de las masas de agua 42 y 74, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Además, puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
382, 383, 385	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 94. Código (DU-) y nombre:	**386.** Río Pirón desde proximidades de la confluencia con río Viejo hasta confluencia con arroyo de Polendos, y río Viejo. **387.** Arroyo de Polendos desde cabecera hasta confluencia con río Pirón. **388.** Río Pirón desde confluencia con arroyo de Polendos hasta confluencia con río Malucas, y arroyo de los Papeles.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: estas masas de agua corresponden a unos 60 km del curso medio del río Pirón y varios pequeños afluentes a lo largo de ese tramo. El río Pirón a lo largo de este tramo discurre en sentido sueste-noroeste por la provincia de Segovia.

Zonas protegidas: el primer kilómetro y medio de la masa de agua 386 es Zona de Protección Especial "Alto Pirón" (código 6100060).

Además, la masa de agua 383 es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
386	22,08	3	200	9,06
387	12,71	5	400	31,48
388	48,36	7	465	9,62

Por otro lado, en la masa de agua 388 está planeada una nueva extracción de agua superficial para regadío, en concreto, para la creación de una nueva UDA 2000102 "ZR Río Pirón" en 2027. Esta nueva presión sobre el caudal de la masa de agua resulta, según las modelaciones con Geoimpress, en un empeoramiento de la calidad del agua en esta masa y que compromete el cumplimiento de los objetivos ambientales en el horizonte 2027.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

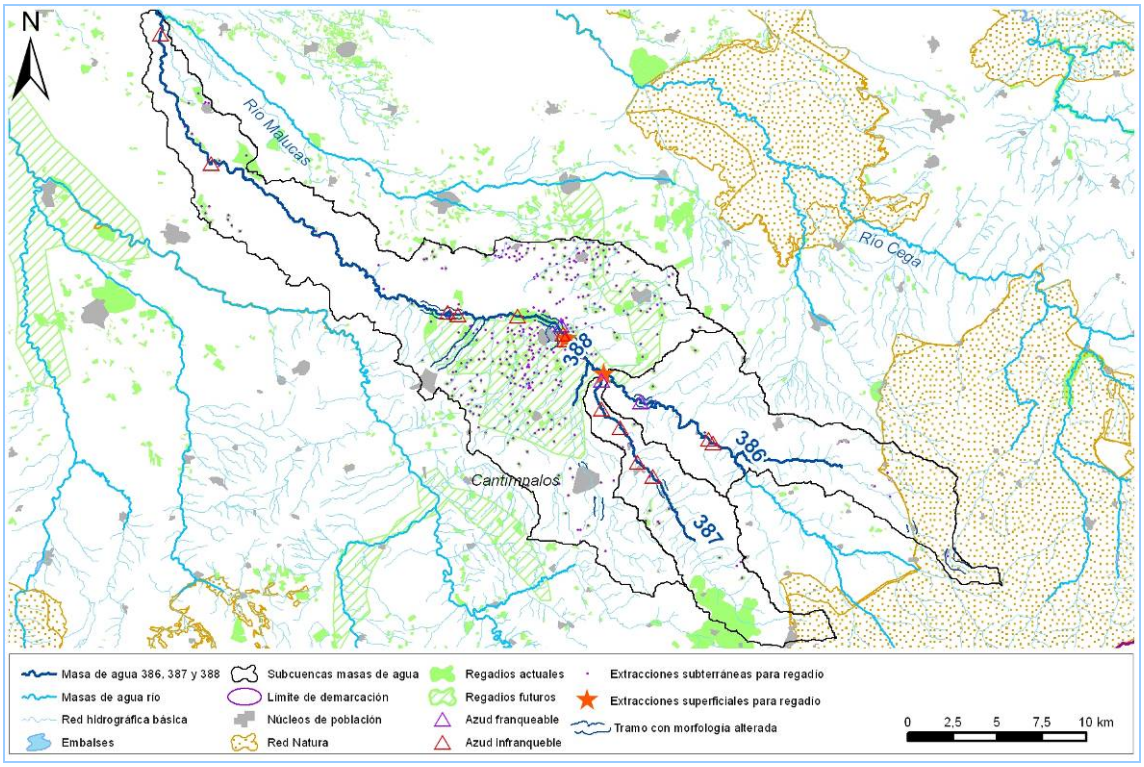
- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Ficha 94. Código (DU-) y nombre:

386. Río Pirón desde proximidades de la confluencia con río Viejo hasta confluencia con arroyo de Polendos, y río Viejo.

387. Arroyo de Polendos desde cabecera hasta confluencia con río Pirón.

388. Río Pirón desde confluencia con arroyo de Polendos hasta confluencia con río Malucas, y arroyo de los Papeles.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
386	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1,4; P=0,05	IC=9,06; ICLAT=5,11; IAH=1,1
387	**Bio: Moderado** (IPS) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=3,1; P=0,31	IC=31,48; ICLAT=5,77; IAH=0,83
388	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ:** Desconocido	DBO5=4; P=0,39	IC=9,62; ICLAT=13,54 IAH=1,33

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado/potencial ecológico en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno en todos los casos. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado. Los indicadores fisicoquímicos no fallan en 2015, pero los de la masa de agua 388 lo hacen en el horizonte 2027, según los resultados de Geoimpress.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes y presas permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Ficha 94. Código (DU-) y nombre:	**386.** Río Pirón desde proximidades de la confluencia con río Viejo hasta confluencia con arroyo de Polendos, y río Viejo. **387.** Arroyo de Polendos desde cabecera hasta confluencia con río Pirón. **388.** Río Pirón desde confluencia con arroyo de Polendos hasta confluencia con río Malucas, y arroyo de los Papeles.

Masa	ΣIF a reducir
386	65
387	320
388	170

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes y presas en estas masas de agua, instalando escalas para peces. En el caso de azudes abandonados, se habría de valorar la opción de derribarlos.

En cuanto al empeoramiento de la calidad del agua de la masa 388 en horizontes futuros, a consecuencia de las nuevas extracciones de agua para riego, habría que hacer un estudio mes a mes (ya que Geoimpress trabaja con medias anuales) y teniendo en cuenta el régimen de caudales ecológicos propuesto para estas masas de agua, para aproximar el problema con mayor detalle y poder minimizar el efecto negativo de las nuevas detracciones de caudal.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
386, 387	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
388	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 20,3 mg/l; Fósforo≤ 2,08 mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar

Ficha 94. Código (DU-) y nombre:	**386.** Río Pirón desde proximidades de la confluencia con río Viejo hasta confluencia con arroyo de Polendos, y río Viejo. **387.** Arroyo de Polendos desde cabecera hasta confluencia con río Pirón. **388.** Río Pirón desde confluencia con arroyo de Polendos hasta confluencia con río Malucas, y arroyo de los Papeles.

qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años. Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

En cuanto a la calidad fisicoquímica, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress, porque tiende a sobreestimar la concentración fósforo y DBO_5 en el medio receptor (especialmente en condiciones de bajo caudal) y la nueva extracción de agua superficial para regadío está planteada más allá de 2015. Por estos motivos, se proponen para la masa de agua 388 unos objetivos menos rigurosos bajo el compromiso de adoptar un seguimiento de su estado y desarrollar estudios de mayor detalle sobre su afección por nuevas detracciones de caudal.

Ficha 95. Código (DU-) y nombre:	**394.** Río Duero desde embalse de San José hasta confluencia con río Hornija. **395.** Río Duero desde confluencia con el río Hornija hasta confluencia con arroyo Reguera. **396**. Río Duero desde confluencia con arroyo Reguera hasta confluencia con arroyo de Algodre. **397.** Río Duero desde confluencia con el arroyo de Algodre hasta confluencia con arroyo de Valderrey en Zamora. **398.** Río Duero desde confluencia con arroyo de Valderrey en Zamora hasta el embalse de San Román.

Categoría: superficial, río natural. Masa de agua 394: superficial, muy modificada asimilable a río.

Tipo: grandes ejes en ambiente mediterráneo (código 17).

Localización: estas masas de agua corresponden a un tramo de unos 69,4 km del curso medio del río Duero, que transcurre entre la presa de San José (municipio de Castronuño, provincia de Valladolid) y el embalse de San Román (municipio de Zamora, provincia de Zamora).

Zonas protegidas: todas las masas de agua forman parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Duero y afluentes" (código ES4170083).

La masa de agua 397 es zona protegida por captación de agua para consumo humano y, además forma parte de la Zona de Protección Especial "Duero aguas arriba de Zamora" (código 6100047).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser tramos consecutivos de un mismo río.

Descripción: en el cauce de estas masas de agua hay una serie de azudes asociados al regadío, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº barreras transversales	ΣIF	IC
394	13,36	2	200	14,97
397	12,59	4	190	15,09
398	6,6	3	65	9,86

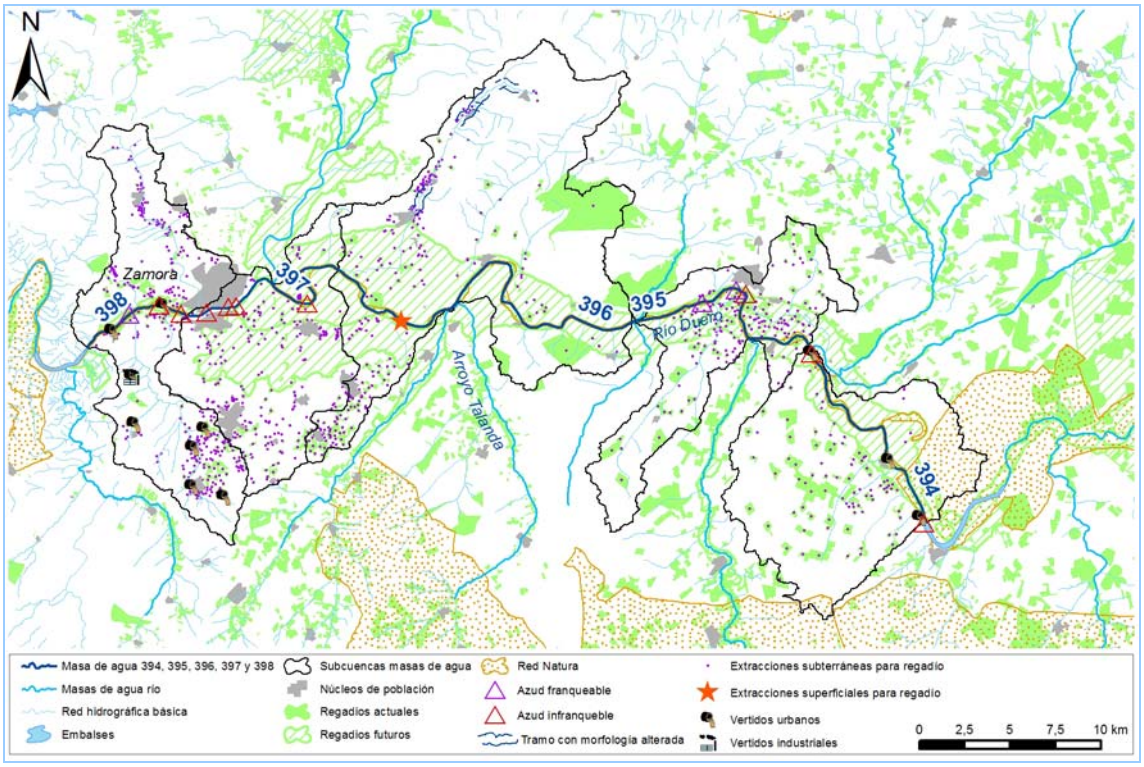
La masa de agua 394 es muy modificada asimilable a río, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de San José. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.

Por otro lado, estas masas de agua sufren una alteración significativa de su caudal por detracción de agua para el riego de las UDA´s "ZR San José y Toro-Zamora" (2000094) y "RP San Frontis y Virgen del Aviso" (2000095). Así lo indica el valor del índice de alteración hidrológica (IAH), calculado como la relación entre el caudal natural y el caudal circulante y cuyo valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥8,8; IBMWP≥35,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Ficha 95. Código (DU-) y nombre:	**394.** Río Duero desde embalse de San José hasta confluencia con río Hornija. **395.** Río Duero desde confluencia con el río Hornija hasta confluencia con arroyo Reguera. **396**. Río Duero desde confluencia con arroyo Reguera hasta confluencia con arroyo de Algodre. **397.** Río Duero desde confluencia con el arroyo de Algodre hasta confluencia con arroyo de Valderrey en Zamora. **398.** Río Duero desde confluencia con arroyo de Valderrey en Zamora hasta el embalse de San Román.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
394	**Bio: Moderado** (IBMWP) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Máximo.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=1,3; P=0,14	IC=14,97; ICLAT=0; IAH=no aplica
395	**Bio: Moderado** (IBMWP) **HM: Moderado** (IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=5; P=0,24	IC=3,39; ICLAT=0; IAH=2,49
396	**Bio: Moderado** (IBMWP) **HM: Moderado** (IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=3,4; P=0,19	IC=0; ICLAT=2,3; IAH=1,57
397	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=1,7; P=0,12	IC=15,09; ICLAT=23; IAH=1,47
398	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=7; P=0,28	IC=9,86; ICLAT=0; IAH=1,53

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado/potencial ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico de las masas de agua es Bueno, excepto el de la masa 395, que es Malo por incumplimiento de la concentración máxima admisible del mercurio en el mes de noviembre.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado, así como la DBO_5 en la masa 398.

Ficha 95. Código (DU-) y nombre:	**394.** Río Duero desde embalse de San José hasta confluencia con río Hornija. **395.** Río Duero desde confluencia con el río Hornija hasta confluencia con arroyo Reguera. **396**. Río Duero desde confluencia con arroyo Reguera hasta confluencia con arroyo de Algodre. **397.** Río Duero desde confluencia con el arroyo de Algodre hasta confluencia con arroyo de Valderrey en Zamora. **398.** Río Duero desde confluencia con arroyo de Valderrey en Zamora hasta el embalse de San Román.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
394	115
397	110
398	25

En la masa de agua 397 habría que actuar en varios azudes instalando escalas para peces y en la 398 en un azud (un azud de los tres que hay en su cauce ya es totalmente franqueable).

En la masa 394 habría que permeabilizar la presa al paso de ictiofauna, instalando un dispositivo de franqueo. Las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente. Para grandes presas son necesarios otros mecanismos como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

Por otro lado, para reducir el índice de alteración hidromorfológica hay que disminuir la cantidad de agua extraída para las zonas regables. Para los horizontes futuros del Plan Hidrológico, se han asumido unas eficiencias objetivo que revierten en una disminución de la dotación (y, por tanto, a igual superficie menor demanda), tal y como se muestra en la tabla siguiente.

UDA	Superficie (ha)	Demanda (hm^3/año)	
		Actualidad	Año 2015
2000094	11.168	116,3	78,2
2000095	2.952	25,53	20,6

Respecto a la calidad fisicoquímica de la masa de agua 398, en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA), se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida
CARRASCAL	250	2021
MORALES DEL VINO	2320	2021
ENTRALA	250	2021
TARDOBISPO	190	2021
EL PERDIGÓN	1.100	2027

Gracias a estas medidas, el estado fisicoquímico de la masa de agua mejora en 2021, de acuerdo a los resultados del modelo Geoimpress.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas. En el caso de la masa de agua 394, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Además, puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería masa de agua de actuación prioritaria.

Respecto a la disminución de las demandas de agua para riego, se han establecido unos objetivos para los

Ficha 95. Código (DU-) y nombre:	**394.** Río Duero desde embalse de San José hasta confluencia con río Hornija. **395.** Río Duero desde confluencia con el río Hornija hasta confluencia con arroyo Reguera. **396**. Río Duero desde confluencia con arroyo Reguera hasta confluencia con arroyo de Algodre. **397.** Río Duero desde confluencia con el arroyo de Algodre hasta confluencia con arroyo de Valderrey en Zamora. **398.** Río Duero desde confluencia con arroyo de Valderrey en Zamora hasta el embalse de San Román.

años horizonte del Plan Hidrológico y habrá que comprobar si van o no haciéndose efectivos y como evoluciona el estado de las masas de agua.

La viabilidad técnica de las medidas de depuración descritas es aceptable, pues existen los medios tecnológicos para llevarla a cabo. Respecto al plazo, en el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para los horizontes de los años 2021 y 2027, por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a otros horizontes. El coste de las medidas de depuración se ha contemplado en el Programa de Medidas de este PH.

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas para azudes descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015). Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b) Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
395, 396, 397, 398	Prórroga 2027	IPS≥8,8; IBMWP≥35,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
394	Prórroga 2027	IPS≥8,8; IBMWP≥35,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6 (se replanteará su aplicación); ICLAT≤ 60;

Justificación: el buen estado de estas masas de agua se ve comprometido a consecuencia de distintas presiones antrópicas.

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos

Ficha 95. Código (DU-) y nombre:	**394.** Río Duero desde embalse de San José hasta confluencia con río Hornija. **395.** Río Duero desde confluencia con el río Hornija hasta confluencia con arroyo Reguera. **396**. Río Duero desde confluencia con arroyo Reguera hasta confluencia con arroyo de Algodre. **397.** Río Duero desde confluencia con el arroyo de Algodre hasta confluencia con arroyo de Valderrey en Zamora. **398.** Río Duero desde confluencia con arroyo de Valderrey en Zamora hasta el embalse de San Román.

temporales que se extienden varios años.

Respecto al IAH, hay medidas en el Programa de Medidas para hacer efectivas mejoras en la eficiencia que conllevarían una reducción del índice de alteración hidromorfológica y, según los resultados de los modelos, su valor se reduciría hasta casi el valor considerado para el buen estado.

En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Medidas necesarias” y “Viabilidad técnica y plazo” se ha definido una prórroga a 2027 para estas masas de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y de la evolución del estado de las masas de agua.

Ficha 96. Código (DU-) y nombre:	**419.** Río Caracena desde cabecera hasta confluencia con río Tielmes, y ríos Tielmes y Manzanares. **420.** Río Caracena desde confluencia con el río Tielmes hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río Caracena es un afluente del curso alto del río Duero, por su margen izquierda, al que afluye dentro del T.M de Burgo de Osma, provincia de Soria.

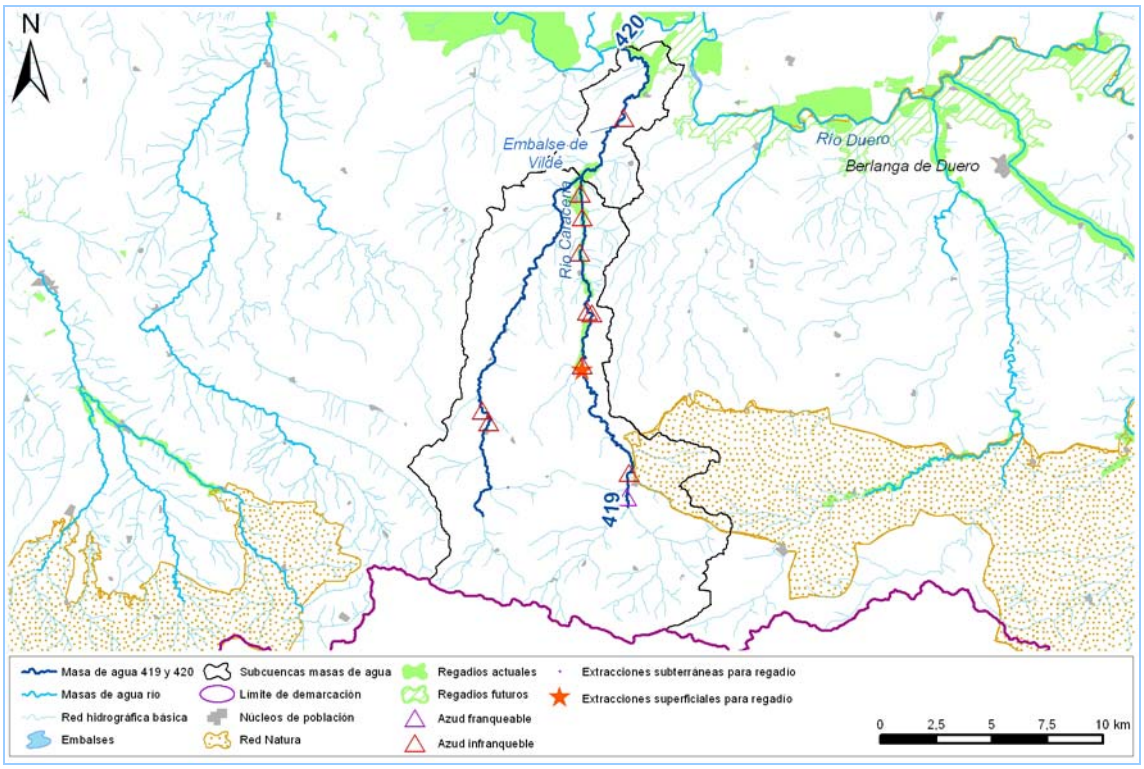
Zonas protegidas: la masa de agua 419 está designada Zona de Protección Especial "Río caracena2 (código 6100059).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de estas masas de agua, hay una serie de barreras transversales que hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
419	40,21	10	725	18,03
420	10,42	1	100	9,60

En la masa de agua 420 se encuentra la presa de Vilde, de unos 13 metros de altura, motivo por el que en esta masa de agua el valor de IC es superior a 6.



Código (DU-) y nombre:	**419.** Río Caracena desde cabecera hasta confluencia con río Tielmes, y ríos Tielmes y Manzanares. **420.** Río Caracena desde confluencia con el río Tielmes hasta confluencia con río Duero.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
419	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,3; P=0,01	IC=18,03; ICLAT=0; IAH=1,06
420	Bio: **Moderado** (IPS) HM: **Moderado** (IC) FQ: **Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,4; P=0,02	IC=9,6; ICLAT=0; IAH=1,09

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno. La categoría final de estado es, en los 2 casos, Peor que Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
419	480
420	35

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes de la masa de agua 419, bien instalando escalas para peces o bien, en caso de estar abandonados, retirándolos por completo.

En el caso de la masa de agua 420, igualmente habría que permeabilizar la presa.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de la masa de agua 420, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**419.** Río Caracena desde cabecera hasta confluencia con río Tielmes, y ríos Tielmes y Manzanares. **420.** Río Caracena desde confluencia con el río Tielmes hasta confluencia con río Duero.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
419, 420	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 97. Cód. y nombre:	**290.** Río Duero desde confluencia con el río Triguera hasta aguas abajo de la confluencia con río de la Ojeda. **306.** Río Duero desde aguas abajo de Covaleda hasta embalse de Cuerda del Pozo.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo:

290: ríos de alta montaña (código 27).

306: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: estas masas de agua se encuentran en la zona este de la demarcación hidrográfica, provincia de Soria. Forman parte de la cabecera del río Duero, aguas arriba del embalse de Cuerda del Pozo.

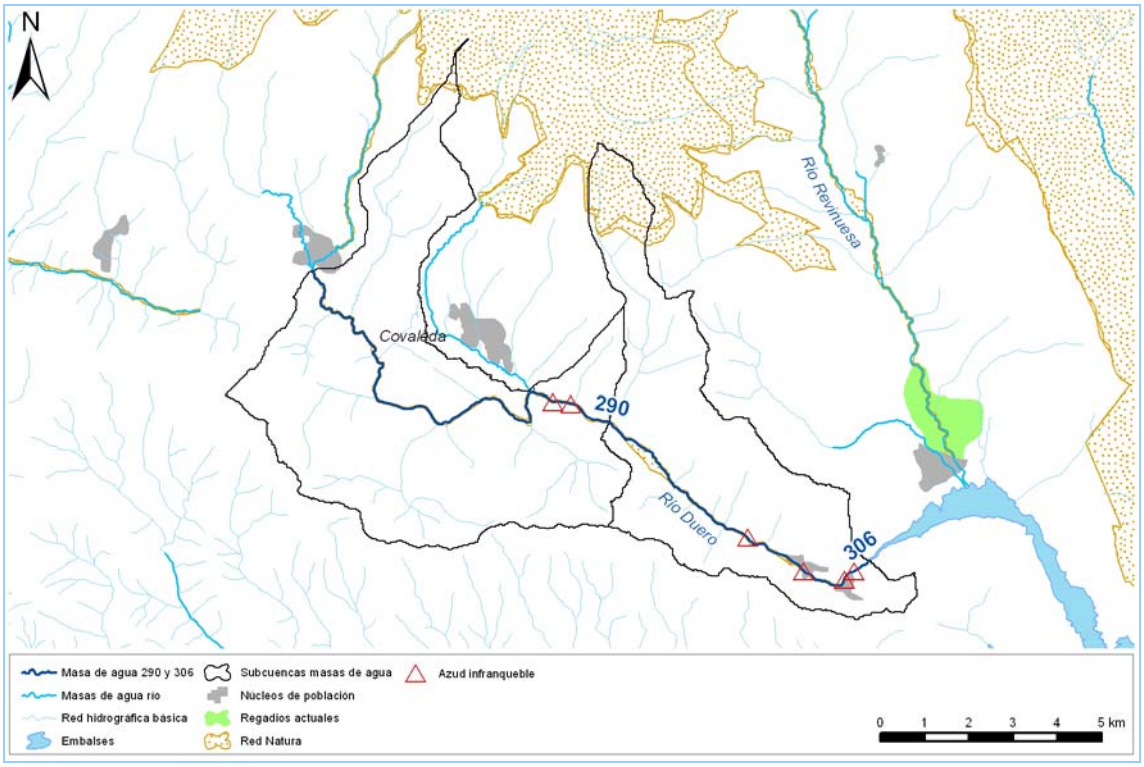
Zonas protegidas: ambas masas de agua forman parte íntegramente del LIC "Riberas del río Duero y afluentes" (código ES4170083).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
290	11,11	2	170	15,31
306	7,79	4	230	29,53

Los dos azudes de la masa de agua 290 se utilizaban para un aserradero actualmente sin uso y se encuentran abandonados. Tienen 2,5 y 3,5 metros, aproximadamente, de altura y se encuentran muy próximos entre si.



Código (DU-) y nombre:	**290.** Río Duero desde confluencia con el río Triguera hasta aguas abajo de la confluencia con río de la Ojeda. **306.** Río Duero desde aguas abajo de Covaleda hasta embalse de Cuerda del Pozo.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

Tipo 11:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤6; ICLAT≤60; IAH≤1,5

Tipo 27:

- Bio: IPS≥13,1; IBMWP≥82,9
- FQ: O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado actual y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
290	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,2; P=0,01	IC=15,31; ICLAT=0; IAH=1,01
306	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (pH). *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,3; P=0,01	IC=29,53; ICLAT=2,34; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico actual de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
290	100
306	180

Los dos azudes de la masa de agua 290, puesto que están abandonados, se valorará la posibilidad de demolerlos. En la masa de agua 306 habría que actuar en varios azudes instalando escalas para peces o, en caso de azudes abandonados, retirándolos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

Código (DU-) y nombre:	**290.** Río Duero desde confluencia con el río Triguera hasta aguas abajo de la confluencia con río de la Ojeda. **306.** Río Duero desde aguas abajo de Covaleda hasta embalse de Cuerda del Pozo.

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
290	Prórroga 2027	IPS≥13,1; IBMWP≥82,9	O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
306	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 98. Cód. y nombre:	**308.** Río Esgueva desde cabecera hasta la confluencia con río Henar, y río Henar y arroyo de Valdetejas. **309**. Río Esgueva desde la confluencia con río Henar hasta confluencia con arroyo del Pozo en Canillas de Esgueva. **310**. Río Esgueva desde confluencia con arroyo del Pozo en Canilla de Esgueva hasta confluencia con arroyo de San Quirce. **311**. Río Esgueva desde la confluencia con arroyo de San Quirce hasta la ciudad de Valladolid.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Esgueva es un afluente del río Pisuerga, al que afluye por su margen izquierda a la altura del núcleo urbano de Valladolid.

Zonas protegidas: las masas de agua no están en ninguna zona protegida. En la masa de agua 308 está prevista una captación de agua para consumo humano, que requerirá la designación de una zona protegida a tal efecto.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, prácticamente toda la longitud de estas masas (excepto la 311) tienen su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), cuyo valor umbral para el buen estado es 60. La causa principal de esta alteración es la existencia de campos de cultivo hasta la margen misma del río.

Además, en el cauce de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

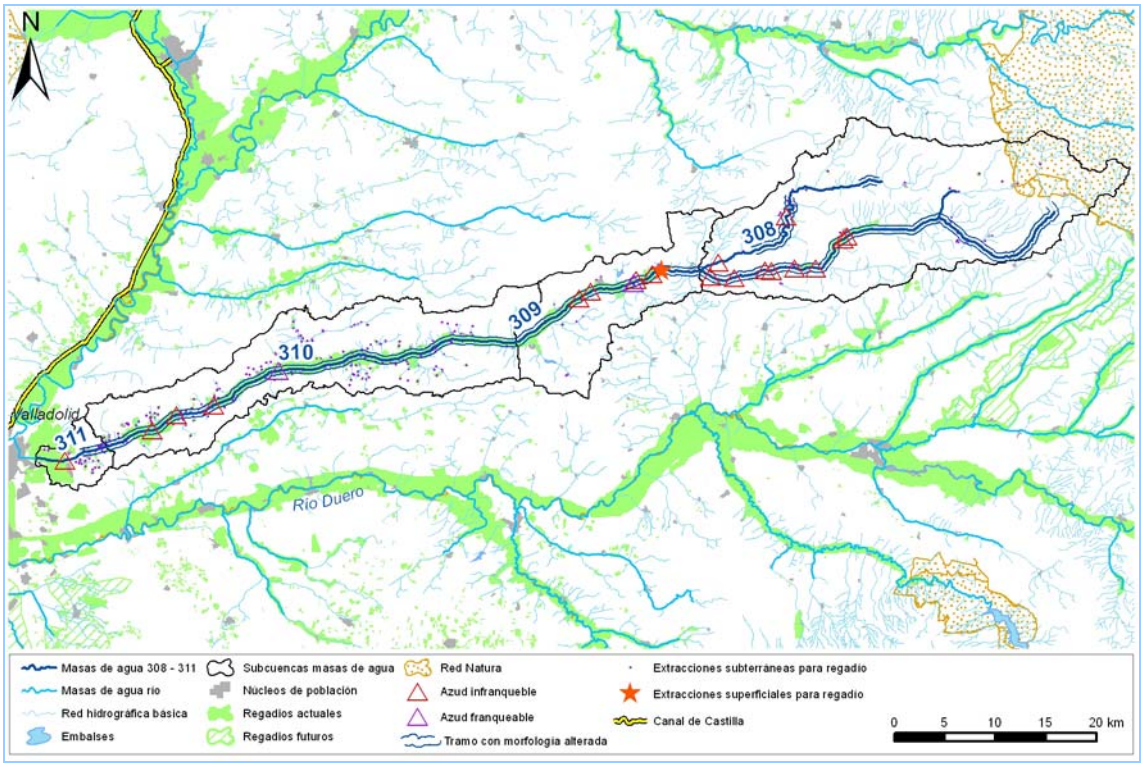
Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
308	72,75	75	9,35
309	20,93	99,97	11,47
310	43,68	99,55	3,55
311	7,33	33,47	8,19

Por otro lado, estas masas de agua sufren una alteración significativa de su caudal por detracción de agua para el riego de la UDA “RP Río Esgueva” (2000089). Así lo indica el valor del índice de alteración hidrológica (IAH), calculado como la relación entre el caudal natural y el caudal circulante y cuyo valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**308.** Río Esgueva desde cabecera hasta la confluencia con río Henar, y río Henar y arroyo de Valdetejas. **309**. Río Esgueva desde la confluencia con río Henar hasta confluencia con arroyo del Pozo en Canillas de Esgueva. **310**. Río Esgueva desde confluencia con arroyo del Pozo en Canilla de Esgueva hasta confluencia con arroyo de San Quirce. **311**. Río Esgueva desde la confluencia con arroyo de San Quirce hasta la ciudad de Valladolid.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
308	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC, ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=0,9; P=0,04	IC=9,35; ICLAT=75; IAH=1,01
309	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC, ICLAT, IAH) **FQ: Moderado** (nitrato). *Sin dato de conductividad*	DBO5=3; P=0,14	IC=11,47; ICLAT=99,97; IAH=1,85
310	**Bio: Moderado** (IBMWP) **HM: Moderado** (ICLAT, IAH) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=4; P=0,18	IC=3,55; ICLAT=99,55; IAH=1,75
311	**Bio: Malo** (IBMWP, IPS) **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=5; P=0,22	IC=8,19; ICLAT=33,5; IAH=1,66

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Código (DU-) y nombre:	**308.** Río Esgueva desde cabecera hasta la confluencia con río Henar, y río Henar y arroyo de Valdetejas. **309**. Río Esgueva desde la confluencia con río Henar hasta confluencia con arroyo del Pozo en Canillas de Esgueva. **310**. Río Esgueva desde confluencia con arroyo del Pozo en Canilla de Esgueva hasta confluencia con arroyo de San Quirce. **311**. Río Esgueva desde la confluencia con arroyo de San Quirce hasta la ciudad de Valladolid.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de **11** km en la masa 308, **8,4** km en la masa 309 y **17,3** km en la masa 310.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF en las masas con alta compartimentación, lo que implica aumentar la permeabilidad de los azudes. En concreto, habría que reducir el ΣIF como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
308	240
309	110
311	15

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes, dotándolos de paso de ictiofauna o, bien, en caso de azudes abandonados, retirándolos por completo.

Las medidas "Restauración y conservación del cauce del río Henar en Pineda-Trasmonte" (ID de la medida= 6402796, presupuesto de unos 10.160 euros) y "conservación y mantenimiento del cauce del río Esgueva en Canillas de Esgueva" (ID de la medida= 6403153, presupuesto de unos 7.870 euros), se han llevado a cabo durante el año 2010, en el marco del Programa de mantenimiento y conservaciones de cauces. Se llevaron a cabo, labores de eliminación y retirada de vegetación arbustiva y arbórea y limpieza del cauce de sedimentos, residuos, vegetación muerta, etc. con la finalidad de acondicionar el río y su ribera para facilitar la circulación de las aguas superficiales y evitar los problemas por inundaciones en las crecidas ordinarias. Sin embargo, este tipo de medidas no inciden sobre los aspectos hidromorfológicos a mejorar en esta masa de agua para alcanzar el buen estado ecológico.

Por otro lado, para reducir el índice de alteración hidromorfológica hay que disminuir la cantidad de agua extraída para las zonas regables. Para los horizontes futuros del Plan Hidrológico, se han asumido unas eficiencias objetivo que revierten en una disminución de la dotación (y, por tanto, a igual superficie menor demanda), tal y como se muestra en la tabla siguiente.

UDA	Superficie (ha)	Demanda (hm^3/año)	
		Actualidad	Año 2015
2000089	3.352	24,44	19,85

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Respecto a la disminución de las demandas de agua para riego, se han establecido unos objetivos para los años horizonte del Plan Hidrológico y habrá que comprobar si van o no haciéndose efectivos y como evoluciona el estado de las masas de agua.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas para azudes y mejora de la conectividad lateral descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo

Código (DU-) y nombre:	**308.** Río Esgueva desde cabecera hasta la confluencia con río Henar, y río Henar y arroyo de Valdetejas. **309**. Río Esgueva desde la confluencia con río Henar hasta confluencia con arroyo del Pozo en Canillas de Esgueva. **310**. Río Esgueva desde confluencia con arroyo del Pozo en Canilla de Esgueva hasta confluencia con arroyo de San Quirce. **311**. Río Esgueva desde la confluencia con arroyo de San Quirce hasta la ciudad de Valladolid.

establecido (año 2015). Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
308, 309, 310, 311	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Respecto al IAH, hay medidas en el Programa de Medidas para hacer efectivas mejoras en la eficiencia que conllevarían una reducción del índice de alteración hidromorfológica y, según los resultados de los modelos, su valor se reduciría hasta casi el valor considerado para el buen estado.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 99. Código (DU-) y nombre:	**317.** Arroyo de Cevico desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga.

Categoría: superficial, río natural.

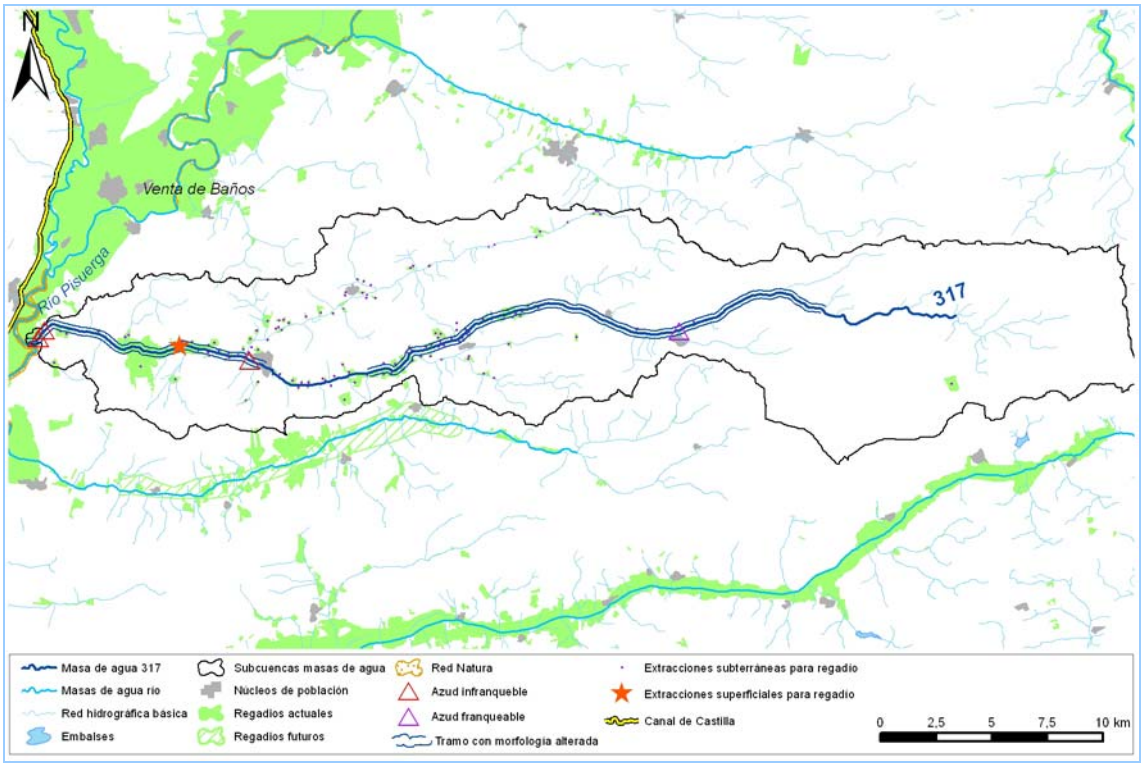
Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo Cevico es un afluente del río Pisuerga, por su margen izquierda, al que desemboca cerca de la población de Dueñas, en la zona sur de la provincia de Palencia. Su longitud es de 46,11 km.

Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-317.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, una parte significativa de la longitud de esta masa de agua tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT = 83,8), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua sometida a presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: **Moderado** (IBMWP) HM: **Moderado** (ICLAT) FQ: **Muy Bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1,75; P=0,06	IC=4,66; ICLAT=83,8; IAH=1,09

Código (DU-) y nombre:	**317.** Arroyo de Cevico desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga.

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, el valor del ICLAT en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de la masa de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de **11** km.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
317	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre la morfología fluvial de estas masas de agua, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar los tramos que serían prioritarios para su de restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH, adquisición de terrenos y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años. Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 100. Código (DU-) y nombre:	**322.** Arroyo de los Madrazos desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo de los Madrazos se sitúa en la zona central de la demarcación hidrográfica Discurre en sentido este-oeste dentro de la provincia de Palencia, primero, y luego la de Valladolid. Es afluente directo del río Pisuerga, por su margen izquierda. La masa de agua tiene una longitud de 28,9 km.

Zonas protegidas: no está en ninguna zona protegida.

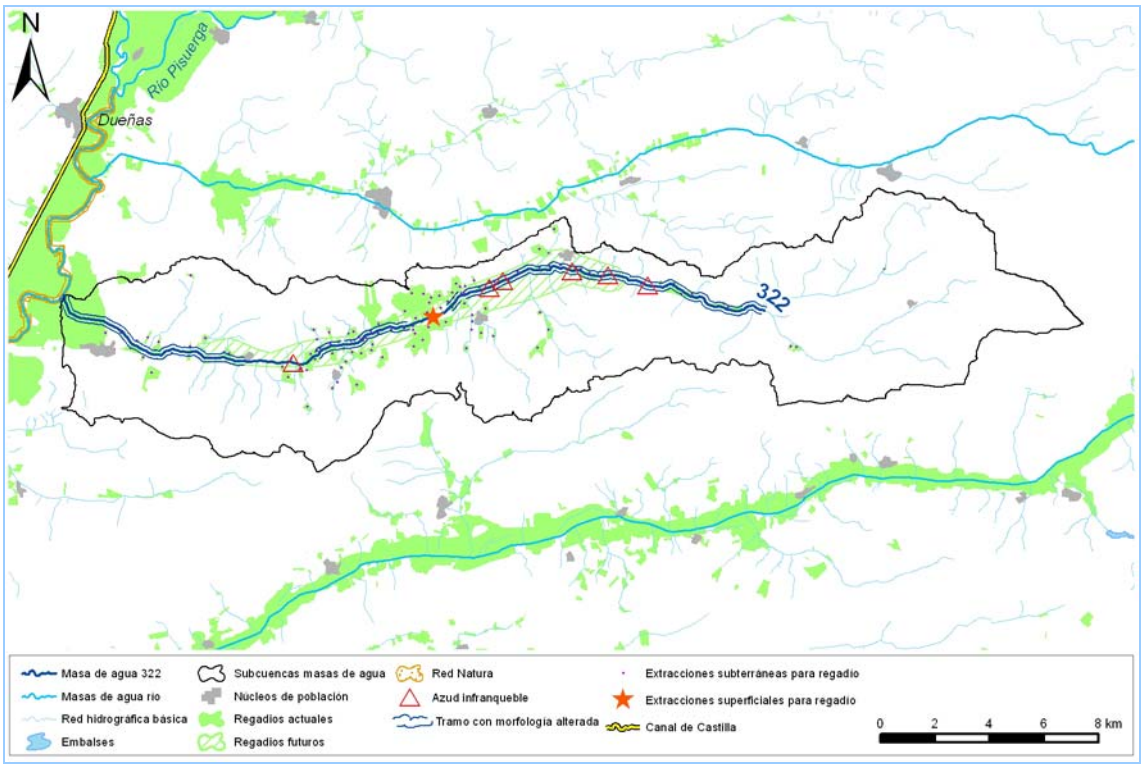
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: la masa de agua DU-322.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, prácticamente la total longitud de esta masa de agua tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua sometido a presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal, y cuyo valor umbral para el buen estado es 60. La causa principal de esta alteración es la existencia de campos de cultivo hasta la margen misma del río.

Además, hay 7 azudes inventariados en su cauce, lo que hace que la masa esté compartimentada, según indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud totalmente infranqueable). El ΣIF de los azudes es 390.

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
322	28,9	97,3	13,5

Por otro lado, en la masa de agua 388 está planeada una nueva extracción de agua superficial para regadío, en concreto, para la creación de una nueva UDA 2000166 “RP Valles del Cerrato” en 2027. Esta nueva presión sobre el caudal de la masa de agua resulta, según las modelaciones con Geoimpress, en un empeoramiento de la calidad del agua en esta masa y que compromete el cumplimiento de los objetivos ambientales en el horizonte 2027.



Ficha 100. Código (DU-) y nombre:	**322.** Arroyo de los Madrazos desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Bueno **HM: Moderado** (IC, ICLAT) **FQ: Muy bueno** (O_2). *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=2,9; P=0,1	IC=13,5; ICLAT=97,3; IAH=1,24

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado. Los indicadores fisicoquímicos no fallan en 2015, pero lo hacen en el horizonte 2027, según los resultados de Geoimpress.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de la masa de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que se ha evaluado que habría que restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es de **10,8** km.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF, lo que se consigue haciendo los azudes permeables al paso de la ictiofauna, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna. En concreto habría que reducir el ΣIF en **215** puntos, por lo que habría que actuar sobre varios de los azudes presentes en la masa de agua.

En cuanto al empeoramiento de la calidad del agua en horizontes futuros, a consecuencia de las nuevas extracciones de agua para riego, habría que hacer un estudio mes a mes (ya que Geoimpress trabaja con medias anuales) y teniendo en cuenta el régimen de caudales ecológicos propuesto para estas masas de agua, para aproximar el problema con mayor detalle y poder minimizar el efecto negativo de las nuevas detracciones de caudal.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras

Ficha 100. Código (DU-) y nombre:	**322.** Arroyo de los Madrazos desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga.

variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
322	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 7,8 mg/l; Fósforo≤ 0,4 mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

En cuanto a la calidad fisicoquímica, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress, porque tiende a sobreestimar la concentración fósforo y DBO_5 en el medio receptor (especialmente en condiciones de bajo caudal) y la nueva extracción de agua superficial para regadío está planteada más allá de 2015.

Por estos motivos, se proponen para esta masa de agua unos objetivos menos rigurosos bajo el compromiso de adoptar un seguimiento de su estado y desarrollar estudios de mayor detalle sobre su afección por nuevas detracciones de caudal.

Ficha 101. Código y nombre:	**259.** Arroyo Barranco Hondo y arroyo del Pinar, ambos desde cabecera hasta formar el río Tera. **272.** Río Tera desde cabecera hasta confluencia con río Zarranzano, y río Arguijo y arroyo de las Celadillas. **273.** Río Zarranzano desde cabecera hasta confluencia con río Tera, y río de los Royos. **275.** Río Tera desde confluencia con río Zarranzano hasta confluencia con río Razón y río Razón. **276.** Río Tera desde confluencia con río Razón en Espejo de Tera hasta confluencia con río Duero en Garray. **277.** Río Duero desde la presa del embalse de Campillo de Buitrago hasta su confluencia con el río Tera. **307.** Río Duero desde la presa del embalse de Cuerda del Pozo hasta el embalse de Campillo de Buitrago, y arroyo Rozarza. **316.** Río Merdancho desde confluencia con río Villares hasta confluencia con río Duero, y río Villares, río Viejo y arroyo de la Caseta. **323.** Río Duero desde confluencia con río Tera en Garray hasta confluencia con río Golmayo en Soria.

Categoría: superficial, río natural. Masas 277 y 307: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11), excepto:

Masa 259: ríos de alta montaña (código 27).

Masa 316: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Masa 323: ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (código 15).

Localización: estas masas de agua se encuentran en la zona este de la demarcación hidrográfica, provincia de Soria. Forman parte de la cabecera del río Duero, desde aguas abajo del embalse de Cuerda del Pozo hasta la ciudad de Soria y dos afluentes suyos, por la margen izquierda, el río Merdancho y el río Tera.

Zonas protegidas: las masas de agua 277, 307, 272, 275, 276 y 323 forman parte del LIC "Riberas del río Duero y afluentes" (código ES4170083). Las masas de agua 259, 272 y 275 discurren dentro del espacio protegido "Sierras de Urbión y Cebollera", designado como LIC (código ES4170116) y ZEPA (código ES4170013).

Además, en las masas de agua 277, 259, 272 y 276 hay zonas protegidas por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes a ese tramo.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
259	7,56	4	270	35,71
272	18,04	5	365	20,23
273	14,62	2	100	6,84
275	16,00	4	265	16,57
276	10,27	3	165	16,07
277	9,38	2	155	16,53
307	20,85	5	210	10,07
316	19,36	4	265	13,69
323	8,71	2	70	8,04

De los dos azudes de la masa de agua 323, uno es totalmente franqueable.

Las masas de agua 277 y 307 son masas de agua muy modificadas asimilables a río, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de Campillo de Buitrago y Cuerda del Pozo, respectivamente. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.

Código (DU-) y nombre:

259. Arroyo Barranco Hondo y arroyo del Pinar, ambos desde cabecera hasta formar el río Tera.

272. Río Tera desde cabecera hasta confluencia con río Zarranzano, y río Arguijo y arroyo de las Celadillas.

273. Río Zarranzano desde cabecera hasta confluencia con río Tera, y río de los Royos.

275. Río Tera desde confluencia con río Zarranzano hasta confluencia con río Razón y río Razón.

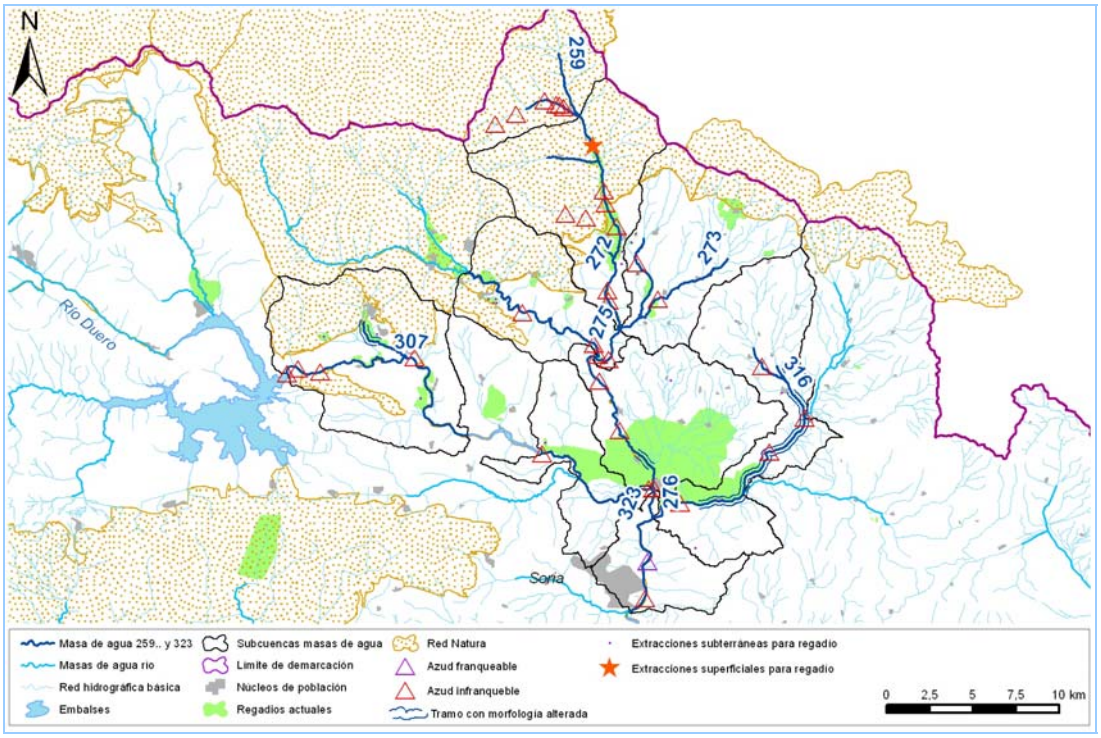
276. Río Tera desde confluencia con río Razón en Espejo de Tera hasta confluencia con río Duero en Garray.

277. Río Duero desde la presa del embalse de Campillo de Buitrago hasta su confluencia con el río Tera.

307. Río Duero desde la presa del embalse de Cuerda del Pozo hasta el embalse de Campillo de Buitrago, y arroyo Rozarza.

316. Río Merdancho desde confluencia con río Villares hasta confluencia con río Duero, y río Villares, río Viejo y arroyo de la Caseta.

323. Río Duero desde confluencia con río Tera en Garray hasta confluencia con río Golmayo en Soria.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

Tipo	Biológicos	Fisicoquímicos	Hidromorfológicos
11	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤6; ICLAT≤60; IAH≤1,5
27	IPS≥13,1; IBMWP≥82,9	O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
12	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l	IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60
15	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
259	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0; P=0	IC=35,71; ICLAT=0; IAH=1
272	**Bio: Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,3; P=0,01	IC=20,23; ICLAT=0; IAH=1,06

Código (DU-) y nombre:

259. Arroyo Barranco Hondo y arroyo del Pinar, ambos desde cabecera hasta formar el río Tera.

272. Río Tera desde cabecera hasta confluencia con río Zarranzano, y río Arguijo y arroyo de las Celadillas.

273. Río Zarranzano desde cabecera hasta confluencia con río Tera, y río de los Royos.

275. Río Tera desde confluencia con río Zarranzano hasta confluencia con río Razón y río Razón.

276. Río Tera desde confluencia con río Razón en Espejo de Tera hasta confluencia con río Duero en Garray.

277. Río Duero desde la presa del embalse de Campillo de Buitrago hasta su confluencia con el río Tera.

307. Río Duero desde la presa del embalse de Cuerda del Pozo hasta el embalse de Campillo de Buitrago, y arroyo Rozarza.

316. Río Merdancho desde confluencia con río Villares hasta confluencia con río Duero, y río Villares, río Viejo y arroyo de la Caseta.

323. Río Duero desde confluencia con río Tera en Garray hasta confluencia con río Golmayo en Soria.

273	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,4; P=0,02	IC=6,84; ICLAT=0; IAH=1
275	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,3; P=0,02	IC=16,57; ICLAT=0; IAH=1,01
276	**Bio: Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno**. *Sin dato de O_2, DBO_5., amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,3; P=0,02	IC=16,07; ICLAT=13,5; IAH=1,02
277	**Bio: Máximo.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Máximo.** *Sin dato de pH, fósforo*	DBO5=0,3; P=0,01	IC=16,53; ICLAT=0; IAH=no aplica
307	**Bio: Moderado** (IBMWP) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO , amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,2; P=0,02	IC=10,07; ICLAT=8,3; IAH=no aplica
316	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ:** Desconocido	DBO5=0,6; P=0,03	IC=13,69; ICLAT=58,4; IAH=1
323	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=0,4; P=0,02	IC=8,04; ICLAT=0; IAH=1,09

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
259	220
272	255
273	10
275	165
276	100
277	95
307	80
316	145
323	15

Según los valores de la tabla, hay que actuar sobre varios azudes de cada masa de agua (excepto las masas 273 y 323, donde la actuación se centraría en único azud), instalando escalas para peces o, en el caso de estar abandonados, valorando la posibilidad de demolerlos.

Código (DU-) y nombre:	**259.** Arroyo Barranco Hondo y arroyo del Pinar, ambos desde cabecera hasta formar el río Tera. **272.** Río Tera desde cabecera hasta confluencia con río Zarranzano, y río Arguijo y arroyo de las Celadillas. **273.** Río Zarranzano desde cabecera hasta confluencia con río Tera, y río de los Royos. **275.** Río Tera desde confluencia con río Zarranzano hasta confluencia con río Razón y río Razón. **276.** Río Tera desde confluencia con río Razón en Espejo de Tera hasta confluencia con río Duero en Garray. **277.** Río Duero desde la presa del embalse de Campillo de Buitrago hasta su confluencia con el río Tera. **307.** Río Duero desde la presa del embalse de Cuerda del Pozo hasta el embalse de Campillo de Buitrago, y arroyo Rozarza. **316.** Río Merdancho desde confluencia con río Villares hasta confluencia con río Duero, y río Villares, río Viejo y arroyo de la Caseta. **323.** Río Duero desde confluencia con río Tera en Garray hasta confluencia con río Golmayo en Soria.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de las masas de agua 277 y 307, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Además, puesto que las masas de agua son muy modificadas, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no serían masas de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:

259. Arroyo Barranco Hondo y arroyo del Pinar, ambos desde cabecera hasta formar el río Tera.

272. Río Tera desde cabecera hasta confluencia con río Zarranzano, y río Arguijo y arroyo de las Celadillas.

273. Río Zarranzano desde cabecera hasta confluencia con río Tera, y río de los Royos.

275. Río Tera desde confluencia con río Zarranzano hasta confluencia con río Razón y río Razón.

276. Río Tera desde confluencia con río Razón en Espejo de Tera hasta confluencia con río Duero en Garray.

277. Río Duero desde la presa del embalse de Campillo de Buitrago hasta su confluencia con el río Tera.

307. Río Duero desde la presa del embalse de Cuerda del Pozo hasta el embalse de Campillo de Buitrago, y arroyo Rozarza.

316. Río Merdancho desde confluencia con río Villares hasta confluencia con río Duero, y río Villares, río Viejo y arroyo de la Caseta.

323. Río Duero desde confluencia con río Tera en Garray hasta confluencia con río Golmayo en Soria.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
259	Prórroga 2027	IPS≥13,1; IBMWP≥82,9	O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5)
277, 307	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	Se replanteará el IC; ICLAT≤ 60
272, 273, 275, 276	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
316	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
323	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 102. Cód y nombre:	**353.** Río Duero desde la presa del embalse de Los Rábanos hasta el límite del LIC "Riberas del río Duero y afluentes".

Categoría: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (código 15).

Localización: esta masa de agua corresponde a unos 10 km del río Duero, desde la presa del embalse de Los Rábanos, provincia de Soria.

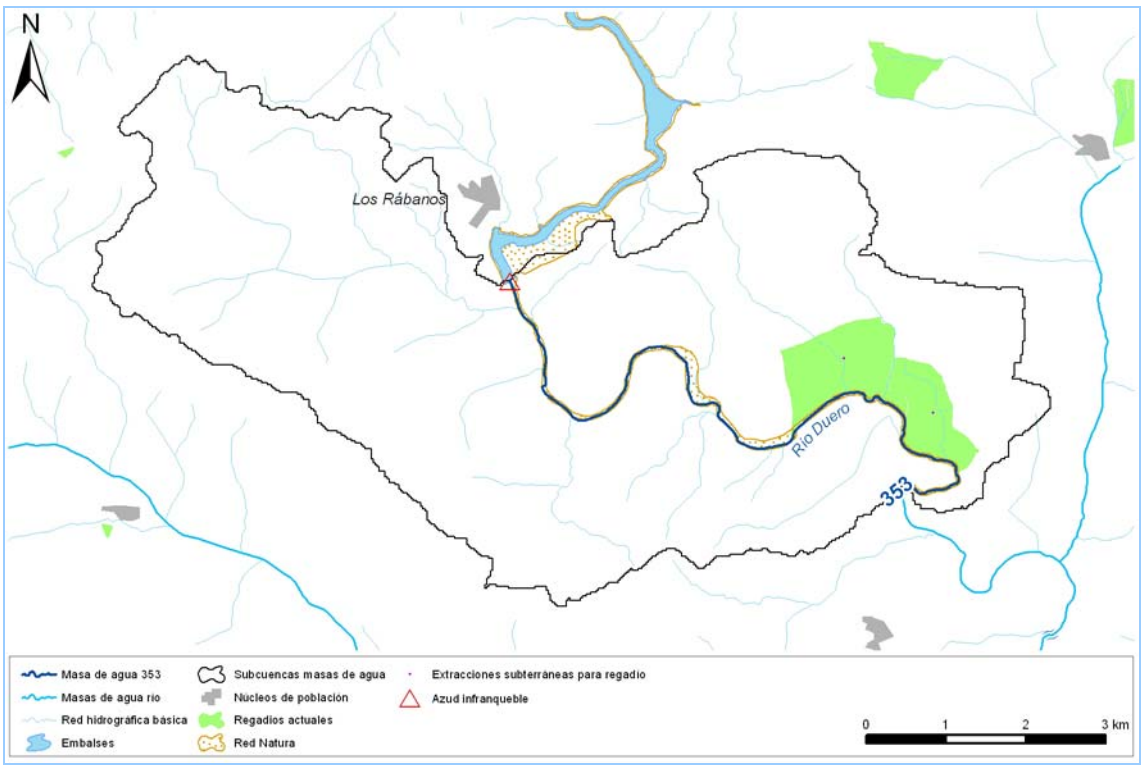
Zonas protegidas: toda la masas de agua forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Duero y afluentes" (ES4170083).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-353.

Descripción: la presa de Los Rábanos hace que el grado de compartimentación de esta masa de agua sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC = 10), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de las barreras transversales (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud o presa se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

La presa tiene 170 m de longitud de coronación, 22 m de altura sobre cimientos y 21 m de altura sobre el cauce. Su titular es Endesa Generación, S.A., antes Eléctricas Reunidas de Zaragoza ERZ. La central hidroeléctrica situada a pie de presa tiene una potencia concedida de 4.480 kW e instalada de 4.000 kW (en dos grupos) y un caudal máximo concedido de 30 m^3/s, Es fluyente y pertenece a los productores de régimen ordinario.

La masa de agua es muy modificada asimilable a río, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de Los Rábanos. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,3; IBMWP≥55,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**353.** Río Duero desde la presa del embalse de Los Rábanos hasta el límite del LIC "Riberas del río Duero y afluentes".

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Bueno **HM: Moderado** (IC) **FQ: Máximo.** *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=0,8; P=0,05	IC=10; ICLAT=0; IAH=no aplica

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El potencial ecológico en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer la presa permeable al paso de ictiofauna, instalando un dispositivo de franqueo. Las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente. Para grandes presas son necesarios otros mecanismos como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias, si bien permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes.

Además, la masa de agua es muy modificada precisamente a consecuencia de la presa, por lo que, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de construir una infraestructura para el paso de los peces se divide en el coste de inversión y el coste de mantenimiento de la infraestructura. El coste variará en función de la solución técnica que fuese adoptada.

En cuanto a los costes ambientales, se considera que no tiene costes ambientales negativos significativos.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
353	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6. Se replanteará el indicador IC. ICLAT≤ 60

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (proyecto de la escala, en este caso) es la más aconsejable y determinar sobre qué azudes o presas es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de

Código (DU-) y nombre:	**353.** Río Duero desde la presa del embalse de Los Rábanos hasta el límite del LIC "Riberas del río Duero y afluentes".

concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 103. Código (DU-) y nombre:	**357.** Río Madre desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

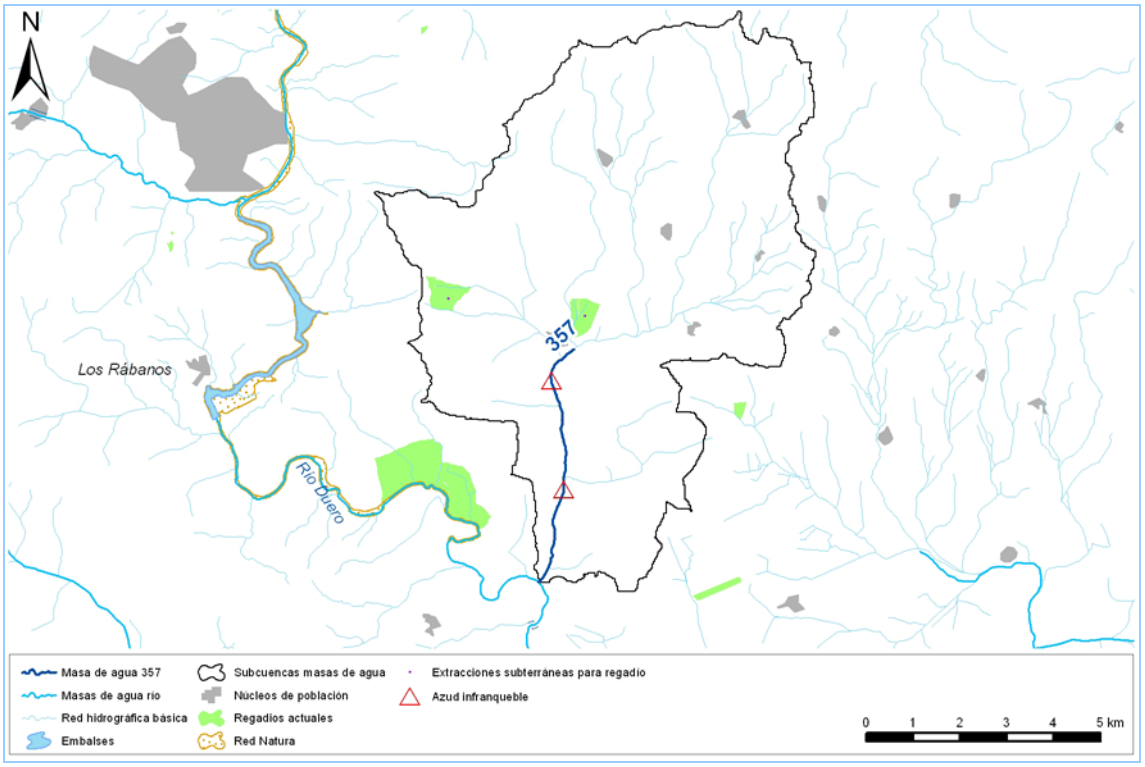
Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río Madre es un pequeño afluente del curso alto del río Duero, por su margen izquierda. Se sitúa en la parte este de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Soria.

Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-357.

Descripción: hay 2 azudes en el cauce de esta masa de agua, lo que hace que esté compartimentada, según indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC = 23,98), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud totalmente infranqueable). El IF de los azudes es de 65 en los dos casos.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido **HM:** **Moderado** (IC) **FQ:** Desconocido	DBO5=1,8; P=0,07	IC=23,98; ICLAT=0; IAH=1,06

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el

Código (DU-) y nombre:	**357.** Río Madre desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de la masa de agua, sería necesario reducir el ΣIF permeabilizando los azudes al paso de la ictiofauna. En concreto habría que reducir el ΣIF en 95 puntos, por lo que habría que actuar en varios azudes en la masa de agua.

Uno de los azudes de la masa de agua está en explotación para usos industriales (planta de áridos) y el otro azud se encuentra abandonado. Respecto al azud abandonado habría que plantear la opción de demolerlo, en lugar de construir una escala para peces.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas Necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
357	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o derribar) es la más aconsejable, así como determinar los azudes prioritarios. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 104. Cód y nombre:	**502. Río Tormes desde aguas abajo de Salamanca hasta aguas arriba de Puerto de la Anunciación.** **503. Río Tormes desde aguas abajo de Puerto de la Anunciación hasta límite del LIC "Riberas del río Tormes y afluentes".** **504. Río Tormes desde límite del LIC "Riberas del Río Tormes y afluentes" hasta aguas abajo de Baños de Ledesma.** **505. Río Tormes desde aguas abajo de Baños de Ledesma hasta el embalse de Almendra.** **545. Río Tormes desde la presa del azud de Villagonzalo hasta cercanía de su confluencia con el arroyo del Valle, aguas abajo de Francos Viejo.** **546. Río Tormes desde aguas abajo de Francos Viejos hasta Aldehuela de los Guzmanes.** **680. Río Tormes a su paso por Salamanca (capital).**

Categoría: superficial, río natural. Masas 545 y 680: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: Masas 502, 503, 504, 505: grandes ejes en ambiente mediterráneo (código 17).

Masa 545, 546, 680: ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (código 15).

Localización: estas masas de agua corresponden a un tramo de unos 76,5 km de longitud del curso medio del río Tormes, entre la presa de Villagonzalo y la población de Ledesma, provincia de Salamanca.

Zonas protegidas: las masas de agua 504, 505 y 545 y parte de la masa 546, forman parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Tormes y afluentes" (ES4150085).

Además, en las masas de agua 502, 505, 546 y 680 hay unas zonas protegidas por captación de agua para uso humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
502	5,86	4	380	64,81
503	6,51	1	60	9,21
504	11,29	3	175	15,49
505	15,37	7	495	32,20
545	7,45	2	200	26,85
546	19,20	2	150	7,81
680	10,86	5	400	36,83

La masa de agua 545 es masa de agua muy modificada asimilable a río, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de Villagonzalo. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

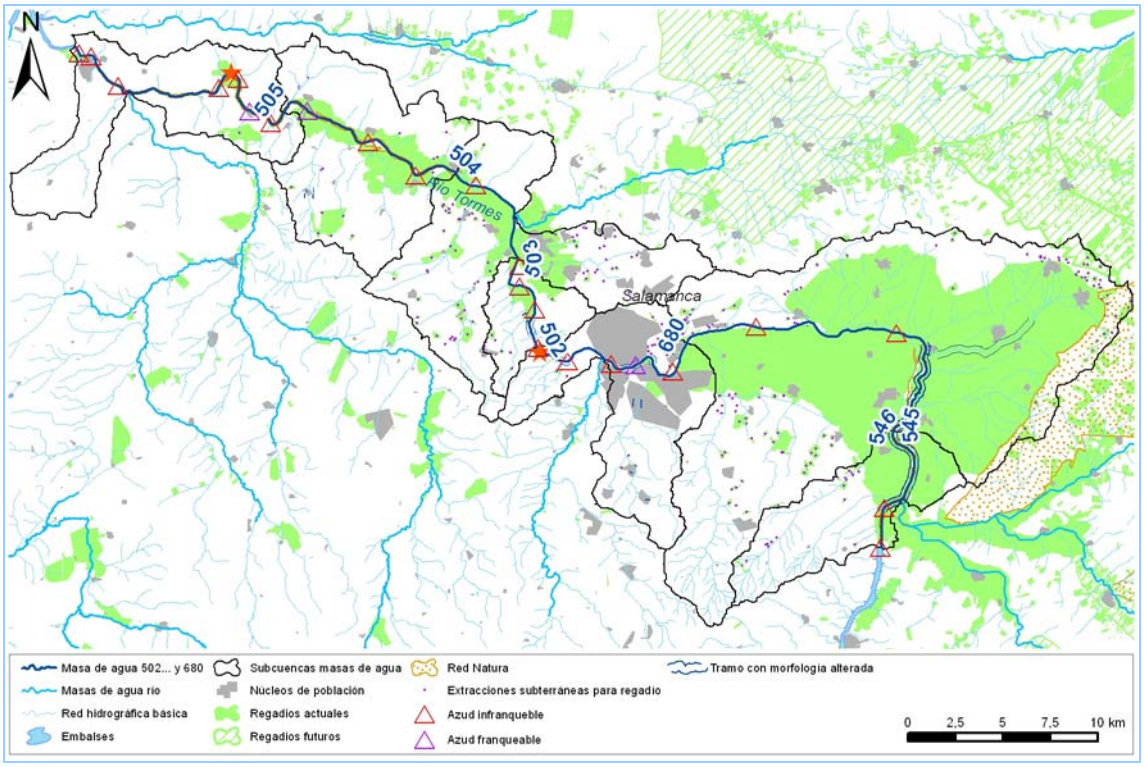
Tipo 15:

- Bio: IPS≥11,3; IBMWP≥55,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Tipo 17:

- Bio: IPS≥8,8; IBMWP≥35,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60. El IAH no aplica a la masa 606.

Código (DU-) y nombre:	**502. Río Tormes desde aguas abajo de Salamanca hasta aguas arriba de Puerto de la Anunciación.** **503. Río Tormes desde aguas abajo de Puerto de la Anunciación hasta límite del LIC "Riberas del río Tormes y afluentes".** **504. Río Tormes desde límite del LIC "Riberas del Río Tormes y afluentes" hasta aguas abajo de Baños de Ledesma.** **505. Río Tormes desde aguas abajo de Baños de Ledesma hasta el embalse de Almendra.** **545. Río Tormes desde la presa del azud de Villagonzalo hasta cercanía de su confluencia con el arroyo del Valle, aguas abajo de Francos Viejo.** **546. Río Tormes desde aguas abajo de Francos Viejos hasta Aldehuela de los Guzmanes.** **680. Río Tormes a su paso por Salamanca (capital).**



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
502	**Bio: Deficiente.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de O2, DBO5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=4,8; P=0,24	IC>6; ICLAT=17,2; IAH=1,41
503	**Bio: Deficiente** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (fósforo). *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=3,1; P=0,16	IC=9,21; ICLAT=0; IAH=1,4
504	**Bio**: **Moderado** (IPS) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=3,2; P=0,15	IC>6; ICLAT=0; IAH=1,38
505	**Bio**: **Moderado** (IPS) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=3,2; P=0,13	IC>6; ICLAT=0; IAH=1,37
545	**Bio**: **Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Máximo.** *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=2,4; P=0,09	IC=26,85; ICLAT=3,4; IAH=no aplica
546	**Bio**: **Moderado** (IBMWP). *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=2,8; P=0,12	IC=7,81; ICLAT=4,8; IAH=1,4

Código (DU-) y nombre:	**502. Río Tormes desde aguas abajo de Salamanca hasta aguas arriba de Puerto de la Anunciación.** **503. Río Tormes desde aguas abajo de Puerto de la Anunciación hasta límite del LIC "Riberas del río Tormes y afluentes".** **504. Río Tormes desde límite del LIC "Riberas del Río Tormes y afluentes" hasta aguas abajo de Baños de Ledesma.** **505. Río Tormes desde aguas abajo de Baños de Ledesma hasta el embalse de Almendra.** **545. Río Tormes desde la presa del azud de Villagonzalo hasta cercanía de su confluencia con el arroyo del Valle, aguas abajo de Francos Viejo.** **546. Río Tormes desde aguas abajo de Francos Viejos hasta Aldehuela de los Guzmanes.** **680. Río Tormes a su paso por Salamanca (capital).**

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
680	**Bio**: **Moderado** (IBMWP) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Máximo.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=2,4; P=0,11	IC>6; ICLAT=no aplica; IAH=1,38

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico/potencial en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno en todos los casos. El estado químico es Bueno, excepto el de la masa 505 que es Malo, por incumplimiento de la concentración máxima de Mercurio en el mes de julio.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de las masas de las masas de agua, sería necesario hacer loas barreras transversales permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua, con respecto al valor de 2009, como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
502	340
503	20
504	105
505	400
545	155
546	30
680	330

Por tanto, habría que actuar en al menos uno de los azudes de las masas 503 y 546 y en varios azudes en el resto de masas de agua, instalando escalas para peces. En el caso de azudes abandonados se habría de valorar la posibilidad de demolerlos. En 2010, según información de la Comisaría de Aguas de la CHD, en estas masas se eliminaron los azudes 1005117 (502), 1005110 (504), 1005180 (505), 1008641 y 1005113 (680). En el caso de la presa, las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, por lo que es necesario otro dispositivo de paso como esclusas, ascensores para peces, etc.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de la masa de agua 545, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Además, puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**502. Río Tormes desde aguas abajo de Salamanca hasta aguas arriba de Puerto de la Anunciación.** **503. Río Tormes desde aguas abajo de Puerto de la Anunciación hasta límite del LIC "Riberas del río Tormes y afluentes".** **504. Río Tormes desde límite del LIC "Riberas del Río Tormes y afluentes" hasta aguas abajo de Baños de Ledesma.** **505. Río Tormes desde aguas abajo de Baños de Ledesma hasta el embalse de Almendra.** **545. Río Tormes desde la presa del azud de Villagonzalo hasta cercanía de su confluencia con el arroyo del Valle, aguas abajo de Francos Viejo.** **546. Río Tormes desde aguas abajo de Francos Viejos hasta Aldehuela de los Guzmanes.** **680. Río Tormes a su paso por Salamanca (capital).**

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

El coste de permeabilizar la presa variará en función de la solución técnica que finalmente fuese adoptada.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
545	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6. Se replanteará el indicador IC.; ICLAT≤ 60
546	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
680	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; IAH≤ 1,5
502, 503, 504, 505	Prórroga 2027	IPS≥8,8; IBMWP≥35,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	ICLAT≤ 60.

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 105.Cód y nombre:	**582.** Arroyo de Altejos desde cabecera hasta confluencia con el río Yeltes. **583.** Río Yeltes desde confluencia con arroyos del Zarzoso y de Zarzosillo hasta su confluencia con arroyo El Maillo, y arroyos del Zarzoso, de Zarzosillo y de la Barranca. **584.** Río Yeltes desde su confluencia con el arroyo de El Maillo hasta su confluencia con el río Morasverdes, y arroyo del Maillo. **585.** Río Morasverdes desde límite de el LIC y ZEPA "Las Batuecas-Sierra de Francia" hasta su confluencia con el río Yeltes.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: estas masas de agua corresponden a la cabecera del río Yeltes, hasta su confluencia con su afluente el río Morasverdes, en el municipio de Alba de Yeltes, provincia de Salamanca.

Zonas protegidas: las masas de agua forman parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas de los ríos Huebra, Yeltes, Uces y afluentes" (código ES4150064). Además, la masa de agua 583 discurre parcialmente dentro del espacio protegido "Las Batuecas-Sierra de Francia", designado como LIC (código ES4150107) y ZEPA (ES4150005).

Además, en las masas de agua 582, 584 y 585 hay zonas protegidas por captación de agua para uso humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser el mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, la mayoría asociados al riego, y cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), con un valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

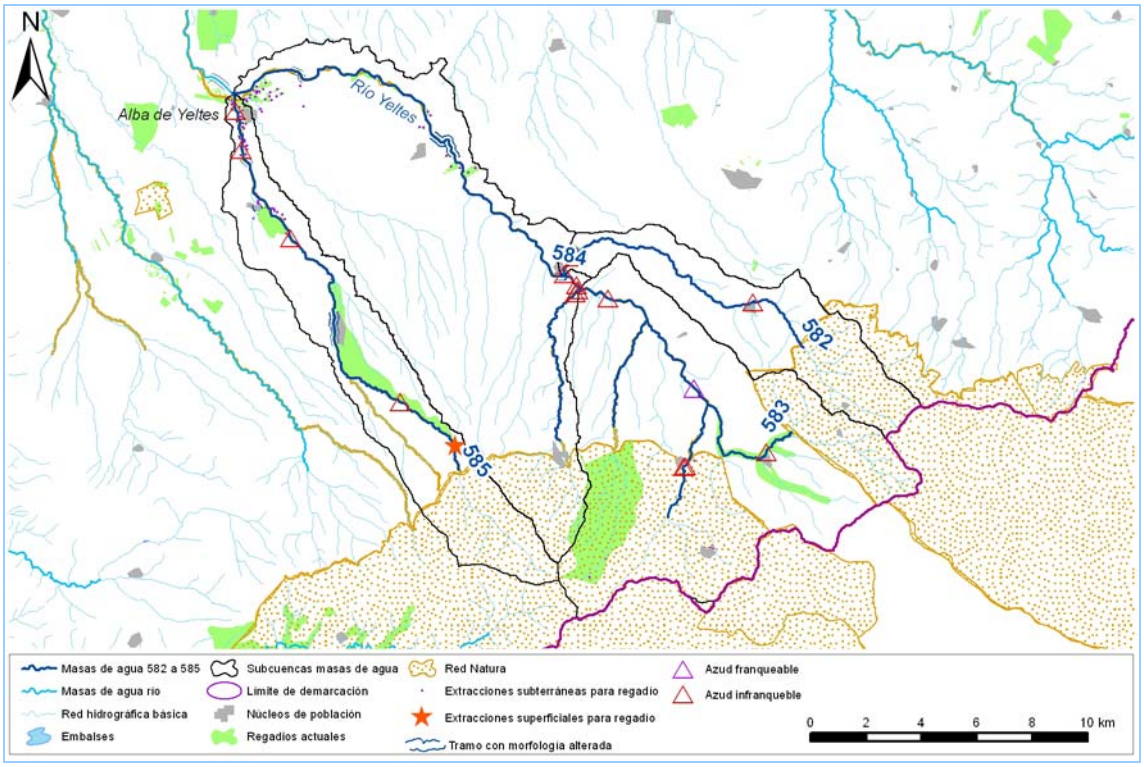
Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
582	12,32	3	235	19,08
583	22,28	5	265	11,90
584	26,02	3	205	7,88
585	18,89	4	340	18,00

Por otro lado, la masa de agua 585 sufre una alteración significativa de su caudal por detracción de agua para el riego de la UDA "RP Cabecera del río Yeltes" (2000199). Así lo indica el valor del índice de alteración hidrológica (IAH), calculado como la relación entre el caudal natural y el caudal circulante y cuyo valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**582.** Arroyo de Altejos desde cabecera hasta confluencia con el río Yeltes. **583.** Río Yeltes desde confluencia con arroyos del Zarzoso y de Zarzosillo hasta su confluencia con arroyo El Maillo, y arroyos del Zarzoso, de Zarzosillo y de la Barranca. **584.** Río Yeltes desde su confluencia con el arroyo de El Maillo hasta su confluencia con el río Morasverdes, y arroyo del Maillo. **585.** Río Morasverdes desde límite de el LIC y ZEPA "Las Batuecas-Sierra de Francia" hasta su confluencia con el río Yeltes.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
582	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ:** *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,7; P=0,03	IC=19,08; ICLAT=1; IAH=1,01
583	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ:** *Sin dato de DBO_5*	DBO5=1,6; P=0,08	IC=11,9; ICLAT=0; IAH=2,71
584	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IAH) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=2,5; P=0,1	IC=7,88; ICLAT=7,7; IAH=1,11
585	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=2; P=0,13	IC=18; ICLAT=6,2; IAH=25,11

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Código (DU-) y nombre:	**582.** Arroyo de Altejos desde cabecera hasta confluencia con el río Yeltes. **583.** Río Yeltes desde confluencia con arroyos del Zarzoso y de Zarzosillo hasta su confluencia con arroyo El Maillo, y arroyos del Zarzoso, de Zarzosillo y de la Barranca. **584.** Río Yeltes desde su confluencia con el arroyo de El Maillo hasta su confluencia con el río Morasverdes, y arroyo del Maillo. **585.** Río Morasverdes desde límite de el LIC y ZEPA "Las Batuecas-Sierra de Francia" hasta su confluencia con el río Yeltes.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
582	160
583	130
584	45
585	225

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes instalando escalas para peces, o bien, en el caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su demolición.

Por otro lado, para reducir el índice de alteración hidromorfológica hay que disminuir la cantidad de agua extraída para las zonas regables. Para los horizontes futuros del Plan Hidrológico, se han asumido unas eficiencias objetivo que revierten en una disminución de la dotación (y, por tanto, a igual superficie menor demanda), tal y como se muestra en la tabla siguiente.

UDA	Superficie (ha)	Demanda (hm^3/año)	
		Actualidad	Año 2015
2000199	606	5,5	3,6

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Respecto a la disminución de las demandas de agua para riego, se han establecido unos objetivos para los años horizonte del Plan Hidrológico y habrá que comprobar si van o no haciéndose efectivos y como evoluciona el estado de las masas de agua.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas para azudes descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015). Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los

Código (DU-) y nombre:	**582.** Arroyo de Altejos desde cabecera hasta confluencia con el río Yeltes. **583.** Río Yeltes desde confluencia con arroyos del Zarzoso y de Zarzosillo hasta su confluencia con arroyo El Maillo, y arroyos del Zarzoso, de Zarzosillo y de la Barranca. **584.** Río Yeltes desde su confluencia con el arroyo de El Maillo hasta su confluencia con el río Morasverdes, y arroyo del Maillo. **585.** Río Morasverdes desde límite de el LIC y ZEPA "Las Batuecas-Sierra de Francia" hasta su confluencia con el río Yeltes.

ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
582, 583, 584, 585	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: el buen estado de estas masas de agua se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Respecto al IAH, hay medidas en el Programa de Medidas para hacer efectivas mejoras en la eficiencia que conllevarían una reducción del índice de alteración hidromorfológica y, según los resultados de los modelos, su valor se reduciría hasta casi el valor considerado para el buen estado.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Medidas necesarias” y “Viabilidad técnica y plazo” se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y de la evolución del estado de la masa de agua.

Ficha 106. Código (DU-) y nombre:	**237.** Arroyo de la Almucera desde cabecera hasta confluencia con arroyo del Real, y arroyo del Real. **238.** Arroyo de la Almucera desde confluencia con arroyo del Real hasta confluencia con río Tera.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo de la Almucera se sitúa en la parte centro-oeste de la demarcación hidrográfica, en la zona norte de la provincia de Zamora. El arroyo de la Almucera discurre en sentido noroeste-sureste, aproximadamente, hasta desembocar en el Tera, por su margen izquierda. Las dos masas de agua suman una longitud de unos 38,7 km.

Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida. La masa de agua 238 es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, prácticamente toda la longitud de estas masas de agua tienen su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), cuyo valor umbral para el buen estado es 60. La causa principal de esta alteración es la existencia de campos de cultivo hasta la margen misma del río.

En el cauce de cada una de estas masas se contabilizan 5 azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

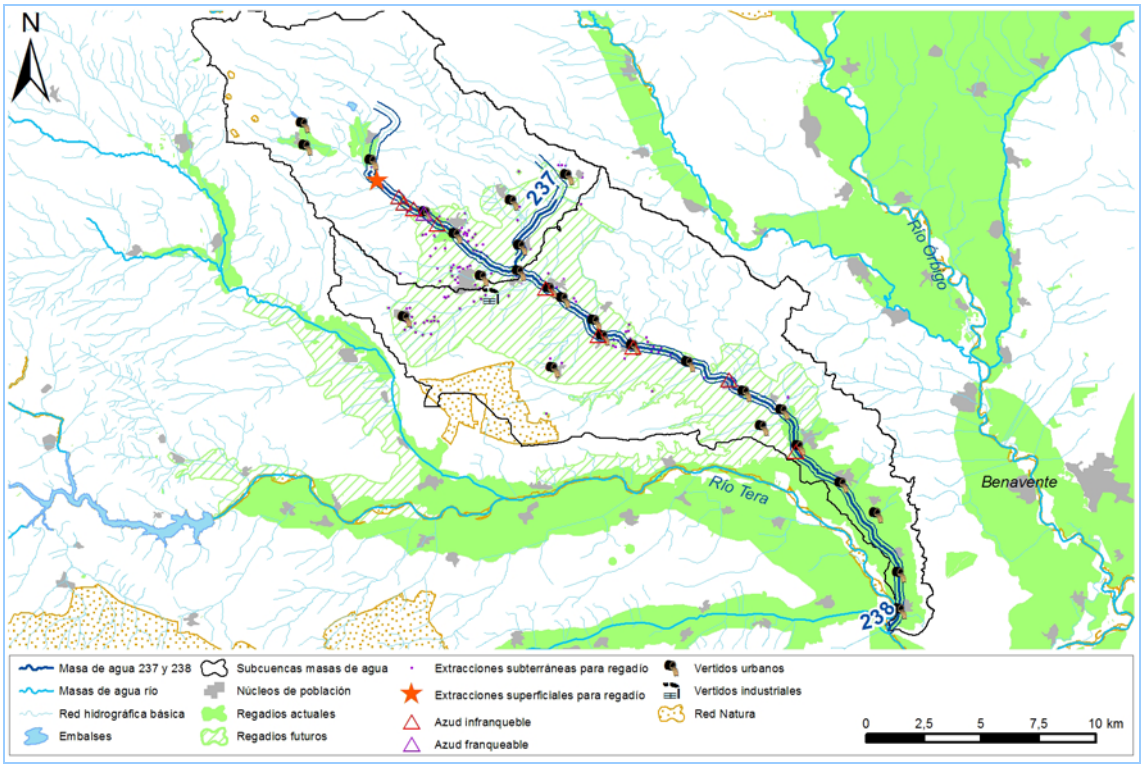
Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
237	12,69	93,8	27,19
238	26,04	98,9	10,37

Además, en la cuenca vertiente de estas masas de agua tienen lugar los vertidos de aguas residuales urbanas de unas 26 poblaciones que, en conjunto, suman 5.150 habitantes equivalentes. Muchos de ellos no reciben un tratamiento de depuración adecuado, lo que incide negativamente en la calidad del agua.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Ficha 106. Código (DU-) y nombre:	**237.** Arroyo de la Almucera desde cabecera hasta confluencia con arroyo del Real, y arroyo del Real. **238.** Arroyo de la Almucera desde confluencia con arroyo del Real hasta confluencia con río Tera.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
237	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC, ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato*	DBO5=6,7; P=0,29	IC=27,19; ICLAT=93,8; IAH=1,42
238	**Bio: Muy bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC, ICLAT) **FQ: Moderado**. *Sin dato de O_2, DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=8,4; P=0,37	IC=10,37; ICLAT=98,85; IAH=1,16

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de la DBO_5, así como el de varios indicadores hidromorfológicos está por encima del límite para el buen estado en el escenario 2015.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de **4,3** km en la masa 237y **10,1** km en la masa 238.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF, lo que implica aumentar su permeabilidad, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna. En concreto habría que reducir el ΣIF como se indican en la tabla siguiente:

Ficha 106. Código (DU-) y nombre:	**237.** Arroyo de la Almucera desde cabecera hasta confluencia con arroyo del Real, y arroyo del Real. **238.** Arroyo de la Almucera desde confluencia con arroyo del Real hasta confluencia con río Tera.

Masa	ΣIF a reducir
237	265
238	110

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en ambas masas de agua.

La medida "Mantenimiento y conservación del Caño de San Juan, Ramal del Arroyo Almucera, en Quiruelas De Vidriales" (ID de la medida= 6403224, presupuesto de unos 39.000 euros), se ha llevado a cabo durante el año 2010, en el marco del Programa de mantenimiento y conservaciones de cauces. Se llevaron a cabo, labores de eliminación y retirada de vegetación arbustiva y arbórea y limpieza del cauce de sedimentos, residuos, vegetación muerta, etc. con la finalidad de acondicionar el río y su ribera para facilitar la circulación de las aguas superficiales y evitar los problemas por inundaciones en las crecidas ordinarias. Sin embargo, este tipo de medidas no inciden sobre los aspectos hidromorfológicos a mejorar en esta masa de agua para alcanzar el buen estado ecológico.

Respecto a la calidad fisicoquímica, en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida	Masa de agua
SANTIBAÑEZ DE VIDRIALES	800	2021	237
SAN PEDRO DE LA VIÑA	250	2021	237
CARRACEDO	94	2021	237
AYOO. DE VIDRIALES	550	2021	237
VECILLA DE TRASMONTE	240	2021	238
POZUELO DE VIDRIALES	150	2021	238
MORATONES	130	2021	238
QUIRUELAS DE VIDRIALES	1.640	2021	238

Gracias a estas medidas, el estado fisicoquímico de las masas de agua mejora en 2021, de acuerdo a los resultados del modelo Geoimpress.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

La viabilidad técnica de las medidas de depuración descritas es aceptable, pues existen los medios tecnológicos para llevarla a cabo. Respecto al plazo, en el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para los horizontes de los años 2021 y 2027, por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a otros horizontes. El coste de las medidas de depuración se ha contemplado en el Programa de Medidas de este PH.

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas de restauración fluvial descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año

Ficha 106. Código (DU-) y nombre:	**237.** Arroyo de la Almucera desde cabecera hasta confluencia con arroyo del Real, y arroyo del Real. **238.** Arroyo de la Almucera desde confluencia con arroyo del Real hasta confluencia con río Tera.

2015). Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b) Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
237 238	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Respecto a las medidas de depuración de aguas residuales urbanas, en el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para estas masas de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y de la evolución del estado de las masas de agua.

Ficha 107. Cód. (DU-) y nombre:	**295.** Río Castrón desde límite del LIC "Sierra de la Culebra" hasta aguas arriba de Santa María de Valverde. **296.** Río Castrón desde aguas arriba de Santa María de Valverde hasta confluencia río Tera.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte (código 3).

Localización: el río Castrón se sitúa en la parte oeste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Zamora. El río Castrón discurre en sentido este, aproximadamente, hasta desembocar en el río Tera, por su margen derecha. Las dos masas de agua corresponden a unos 26 km del curso medio y bajo del río Castrón.

Zonas protegidas: la masa de agua 295 forma parte de la Zona de Protección Especial "Río Castrón hasta Santa maría de Valverde" (código 6100066). Además, La es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

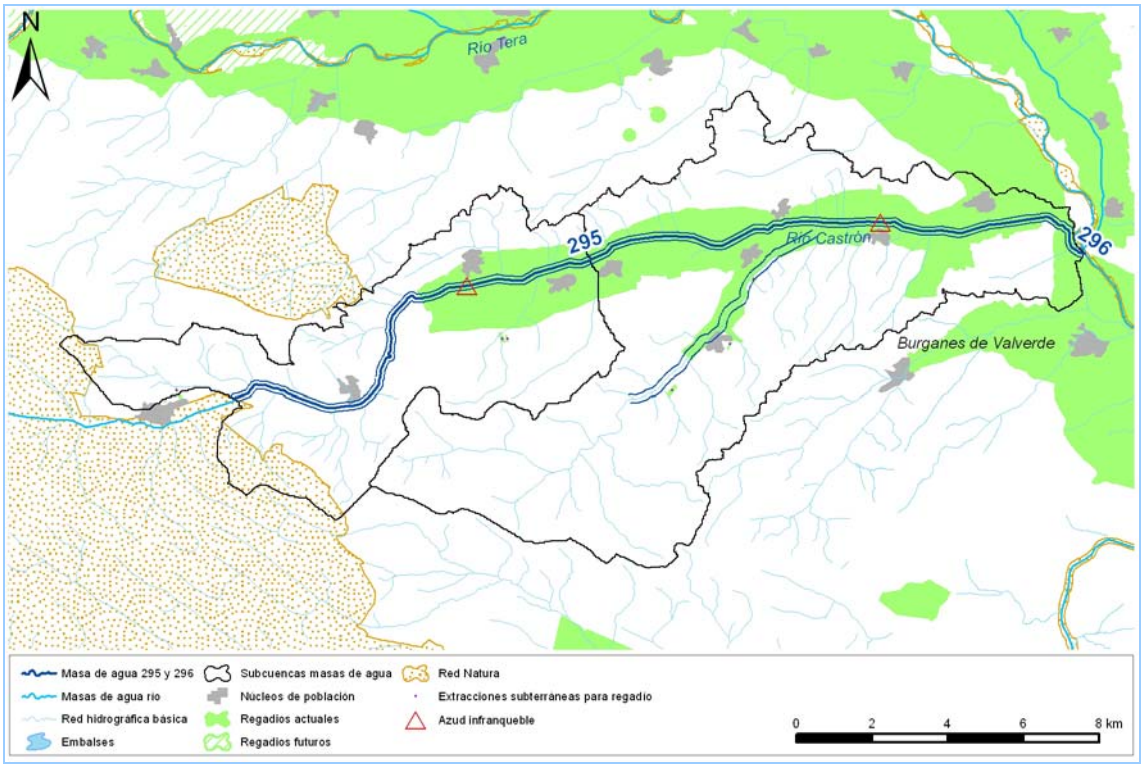
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, prácticamente toda la longitud de estas masas de agua tienen su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), cuyo valor umbral para el buen estado es 60. La causa principal de esta alteración es la existencia de campos de cultivo hasta la margen misma del río.

En el cauce de la masa de agua 295 hay un azud infranqueable que hace que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

El azud está cercano a la población de Villanueva de las Peras y está asociado al paso de la carretera ZA-120.

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
295	12,04	99,5	7,48
296	14,12	96,1	2,12



Código (DU-) y nombre:	**295.** Río Castrón desde límite del LIC "Sierra de la Culebra" hasta aguas arriba de Santa María de Valverde. **296.** Río Castrón desde aguas arriba de Santa María de Valverde hasta confluencia río Tera.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio:IPS≥13; IBMWP≥52,2
- FQ: O_2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO_5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
295	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC, ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=1,2; P=0,05	IC=7,48; ICLAT=99,5; IAH=1
296	**Bio: Muy bueno** **HM: Moderado** (IC, ICLAT) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=1,3; P=0,05	IC=2,12; ICLAT=96,1; IAH=0,84

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de **4,8** km en la masa 295 y **5,1** km en la masa 296.

Por otro lado, en la masa de agua 295, sería necesario permeabilizar el azud al paso de ictiofauna instalando una escala para peces.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**295.** Río Castrón desde límite del LIC "Sierra de la Culebra" hasta aguas arriba de Santa María de Valverde. **296.** Río Castrón desde aguas arriba de Santa María de Valverde hasta confluencia río Tera.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
295, 296	Prórroga 2027	IPS≥13; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 108. Cód y nombre:	**50**. Río Tera desde confluencia con arroyo Valle Grande hasta confluencia con río Esla. **258**. Río Tera desde la presa del embalse de Nuestra Señora del Agavanzal hasta aguas abajo de Calzada de Tera.

Categoría:

Masa 50: superficial, río natural.

Masa 258: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo:

Masa 50: ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (código 15).

Masa 258: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: estas masas de agua corresponden a unos 46,5 km del río Tera, aguas abajo de la presa de Nuestra Señora del Agavanzal. El río Tera se encuentra en la zona oeste de la demarcación hidrográfica, es afluente de la margen derecha del río Esla.

Zonas protegidas: ambas masas de agua forman parte íntegramente del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Tera y afluentes" (ES4190067).

En la masa de agua 50 hay una zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
50	38,79	9	608	15,6
258	7,63	4	320	41,93

Según la información del inventario de azudes, de los 9 azudes en la masa 50, 2 son totalmente franqueables.

La masa de agua 258 es masas de agua muy modificada asimilables a río, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de Nuestra Señora del Agavanzal. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

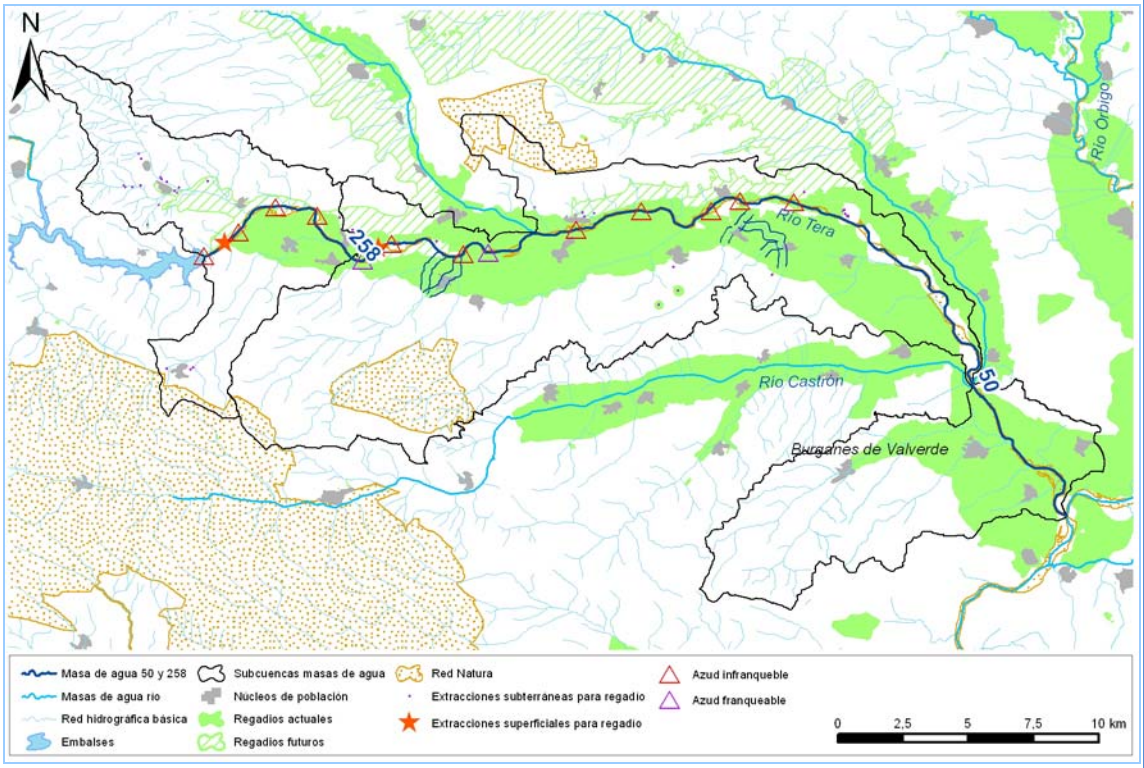
Tipo 15:

- Bio: IPS≥11,3; IBMWP≥55,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Tipo 25:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**50**. Río Tera desde confluencia con arroyo Valle Grande hasta confluencia con río Esla. **258**. Río Tera desde la presa del embalse de Nuestra Señora del Agavanzal hasta aguas abajo de Calzada de Tera.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
50	**Bio:** Desconocido **HM:** **Moderado** (IC) **FQ: Máximo.** *Sin dato de DBO5, conductividad, nitrato, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,2; P=0,01	IC>6; ICLAT=8,2; IAH=1,13
258	**Bio: Bueno** **HM:** **Moderado** (IC) **FQ: Bueno**	DBO5=0,1; P=0,01	IC=41,93; ICLAT=0; IAH=no aplica

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado/potencial ecológico en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes y presas permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
50	370
258	270

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en estas masas de agua, instalando escalas para peces. En el caso de azudes abandonados, se habría de valorar la opción de derribarlos.
En 2010, según información de Comisaría de Aguas de la CHD se eliminó el azud 1006505 (masa 50).

Código (DU-) y nombre:	**50**. Río Tera desde confluencia con arroyo Valle Grande hasta confluencia con río Esla. **258**. Río Tera desde la presa del embalse de Nuestra Señora del Agavanzal hasta aguas abajo de Calzada de Tera.

En cuanto a la presa de Nuestra Señora del Agavanzal, las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente, por lo que es necesario otro mecanismo como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de la masa de agua 258, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Además, puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
50	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
258	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6 (se replanteará este indicador); ICLAT≤ 60

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 109.Cód y nombre:	**283.** Arroyo de la Riberica y afluentes desde confluencia con arroyo Reguero del Valle hasta la confluencia con el río Manzanas en la frontera de Portugal.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 3).

Localización: el arroyo de la Riberica y sus afluentes se encuentran en la zona oeste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Zamora. El arroyo de la Riberica es un afluente de la margen derecha del río Manzanas, que es fronterizo con Portugal.

Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

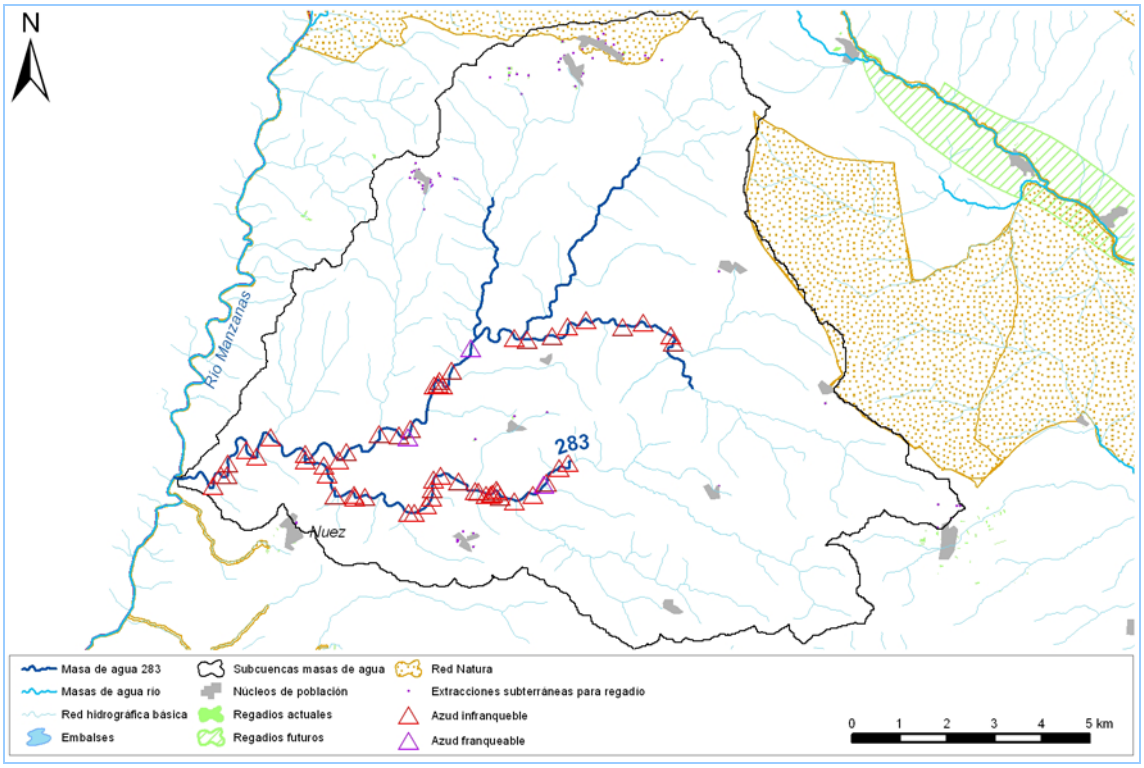
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-283.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
283	35,82	58	4.180	116,69

Los usos de estos azudes son varios: recreo, riegos, industriales, paso de vías de comunicación, etc.

Según datos del inventario de azudes, 3 de los 58 azudes son totalmente franqueables.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**283.** Arroyo de la Riberica y afluentes desde confluencia con arroyo Reguero del Valle hasta la confluencia con el río Manzanas en la frontera de Portugal.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Moderado (IPS) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=1,1; P=0,05	IC=116,69; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

En esta masa de agua hay numerosos azudes, causantes del valor del IC. Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna, en concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 3.965 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces o bien, en el caso de azudes abandonados, valorar la posibilidad de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**283.** Arroyo de la Riberica y afluentes desde confluencia con arroyo Reguero del Valle hasta la confluencia con el río Manzanas en la frontera de Portugal.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
283	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 110.Cód y nombre:	**280.** Arroyo de la Rivera de Valdalla desde cabecera hasta el embalse de Valparaíso.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: el arroyo de la Rivera de Valdalla es un pequeño afluente de la margen derecha del río Tera, al que afluye a la altura del embalse de Valparaíso, en la provincia de Zamora.

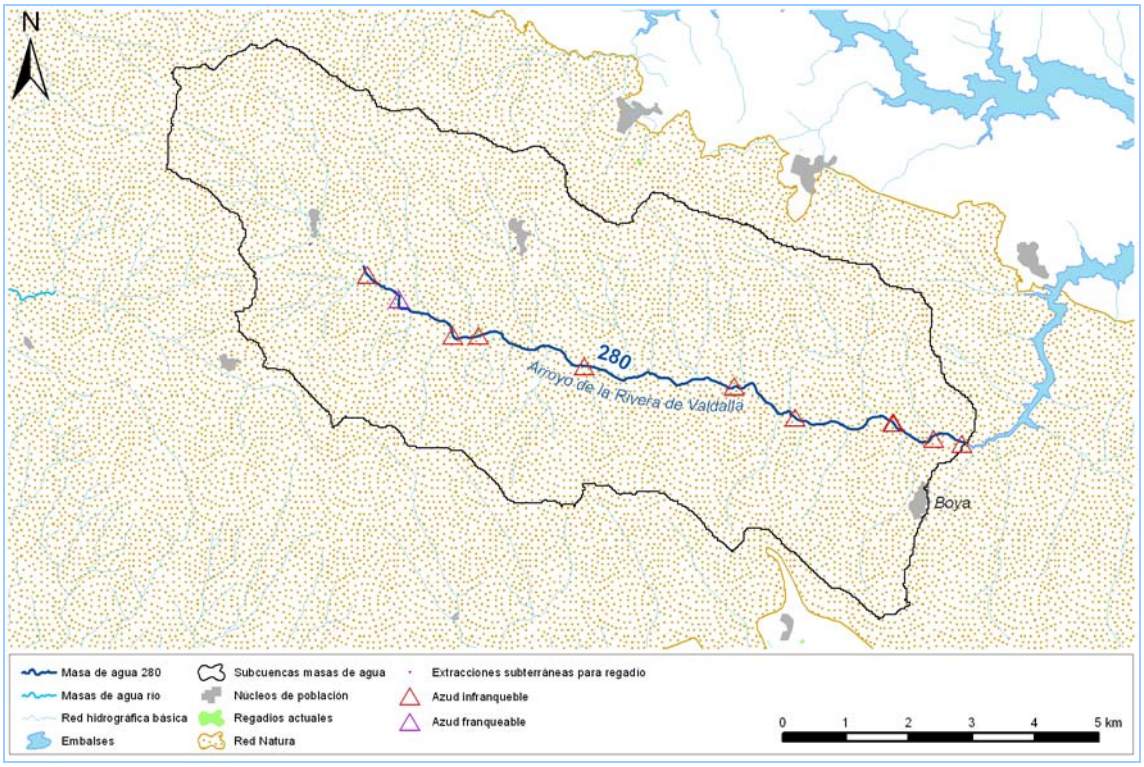
Zonas protegidas: masa de agua discurre dentro del Lugar de Importancia Comunitaria "Sierra de la Culebra" (código ES4190033).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-280.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

La explotación de estos azudes está, en su mayoría, relacionada con el regadío.

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
280	11,45	11	920	80,36



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**280.** Arroyo de la Rivera de Valdalla desde cabecera hasta el embalse de Valparaíso.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: **Moderado** (IBMWP) HM: **Moderado** (IC) FQ: **Muy Bueno.** *Sin dato de DBO5, pH, amonio, nitrato*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=80,36; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 850 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces en los azudes infranqueables y, en caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su derribo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
280	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar

Código (DU-) y nombre:	**280.** Arroyo de la Rivera de Valdalla desde cabecera hasta el embalse de Valparaíso.

qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 111.Cód y nombre:	**352.** Arroyo de Prado Nuevo, arroyo del Manzanal, ribeira Prateira y arroyo de la Ribera desde cabecera hasta confluencia con el embalse (albufeira) de Miranda.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 3).

Localización: el arroyo de la Ribera y sus afluentes se encuentran en la zona oeste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Zamora. El arroyo de la Ribera es un pequeño afluente de la margen derecha del río Duero, al que afluye justo aguas debajo de la presa de Castro.

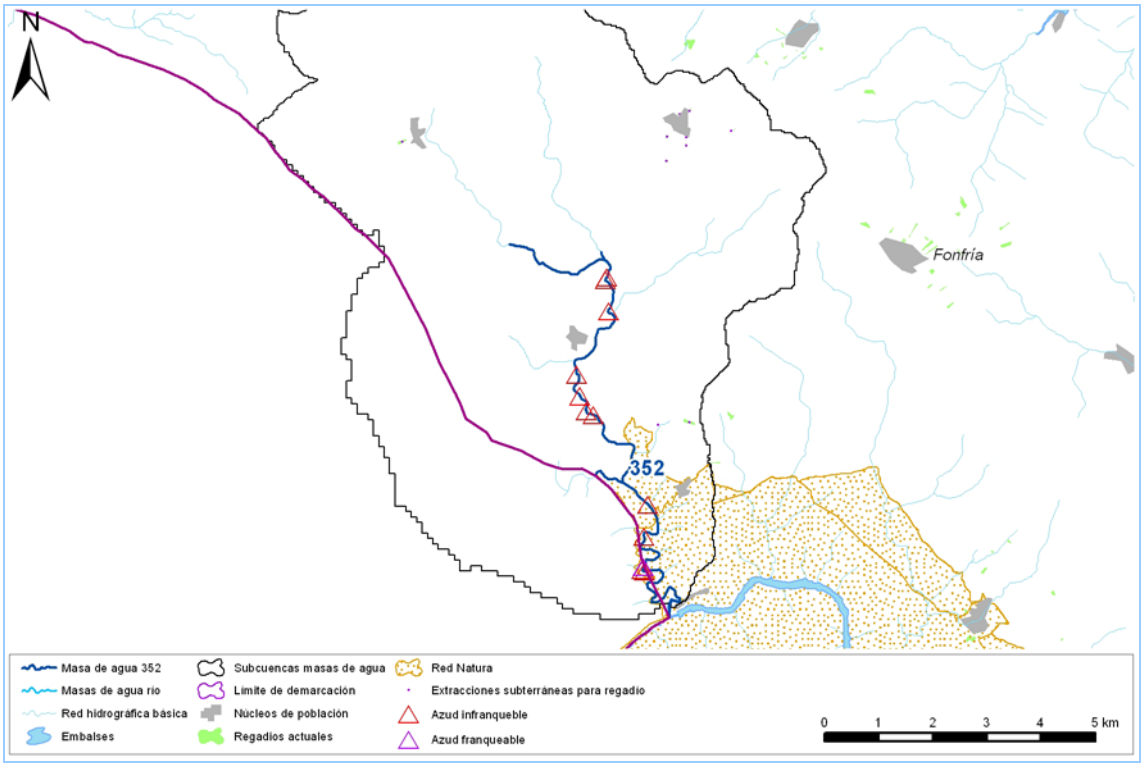
Zonas protegidas: parte de la masa de agua discurre dentro del espacio protegido "Arribes del Duero", designado como LIC (ES4150096) y ZEPA (ES0000118).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-352.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
352	13,92	13	660	47,42

Según datos del inventario de azudes, 1 de los azudes es totalmente franqueable. Una de las barreras transversales corresponde a la presa del Salto de Castro, cuyo uso es la producción hidroeléctrica.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**352.** Arroyo de Prado Nuevo, arroyo del Manzanal, ribeira Prateira y arroyo de la Ribera desde cabecera hasta confluencia con el embalse (albufeira) de Miranda.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido HM: **Moderado** (IC) FQ: Desconocido	DBO5=0,5; P=0,03	IC=47,42; ICLAT=0; IAH=0,88

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

En esta masa de agua hay numerosos azudes, causantes del valor del IC. Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna, en concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 575 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces o bien, en el caso de azudes abandonados, valorar la posibilidad de derribarlos.

En el caso de la presa, una escala "convencional" es eficaz para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente, por lo que no es una solución posible. Para grandes presas son necesarios otros mecanismos como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias, si bien permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Por otro lado, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica, por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**352.** Arroyo de Prado Nuevo, arroyo del Manzanal, ribeira Prateira y arroyo de la Ribera desde cabecera hasta confluencia con el embalse (albufeira) de Miranda.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
352	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 112. Código (DU-) y nombre:	**23.** Río Luna desde cabecera hasta el embalse de Barrios de Luna, y río de Torrestío y arroyos de la Loba y de la Fuenfría. **35.** Arroyo de Riolago desde cabecera hasta confluencia con río Luna.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo:

Masa 23: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Masa 35: ríos de alta montaña (código 27).

Localización: estas masas de agua se encuentran en la zona noroeste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de León. Forman parte de la cabecera del río Luna, perteneciente al sistema de explotación "Órbigo".

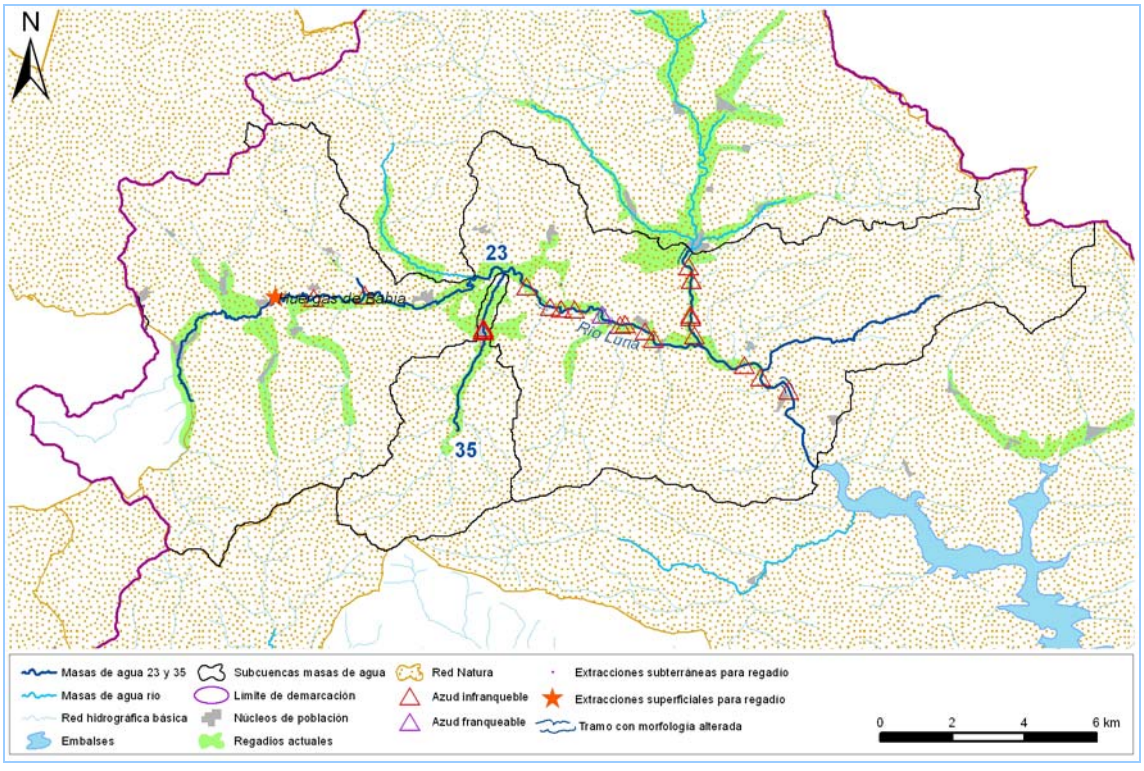
Zonas protegidas: la masa de agua 35 y parte de la 23 forman parte de la Zona de Protección Especial "Fluvioglaciares de Huergas de babia y Riolago" (código 6100036).

Además, ambas masas de agua discurren, íntegramente, dentro del espacio protegido "Valle de San Emiliano", designado como LIC y ZEPA (código ES4130035).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
23	38,75	20	1.730	44,64
35	5,03	3	280	55,62



Código (DU-) y nombre:	**23.** Río Luna desde cabecera hasta el embalse de Barrios de Luna, y río de Torrestío y arroyos de la Loba y de la Fuenfría. **35.** Arroyo de Riolago desde cabecera hasta confluencia con río Luna.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

Tipo 25:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Tipo 27:

- Bio: IPS≥13,1; IBMWP≥82,9
- FQ: O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
23	**Bio: Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (conductividad). *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,1; P=0	IC=44,64; ICLAT=2,79; IAH=1,02
35	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (pH). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0; P=0	IC=55,62; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
23	1.495
35	245

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en las ambas masas de agua, bien instalando escalas para peces o bien, en caso de estar abandonados, retirándolos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

Código (DU-) y nombre:	**23.** Río Luna desde cabecera hasta el embalse de Barrios de Luna, y río de Torrestío y arroyos de la Loba y de la Fuenfría. **35.** Arroyo de Riolago desde cabecera hasta confluencia con río Luna.

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
23	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
35	Prórroga 2027	IPS≥13,1; IBMWP≥82,9	O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 113. Cód y nombre:	**381.** Arroyo de Valdanzo desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

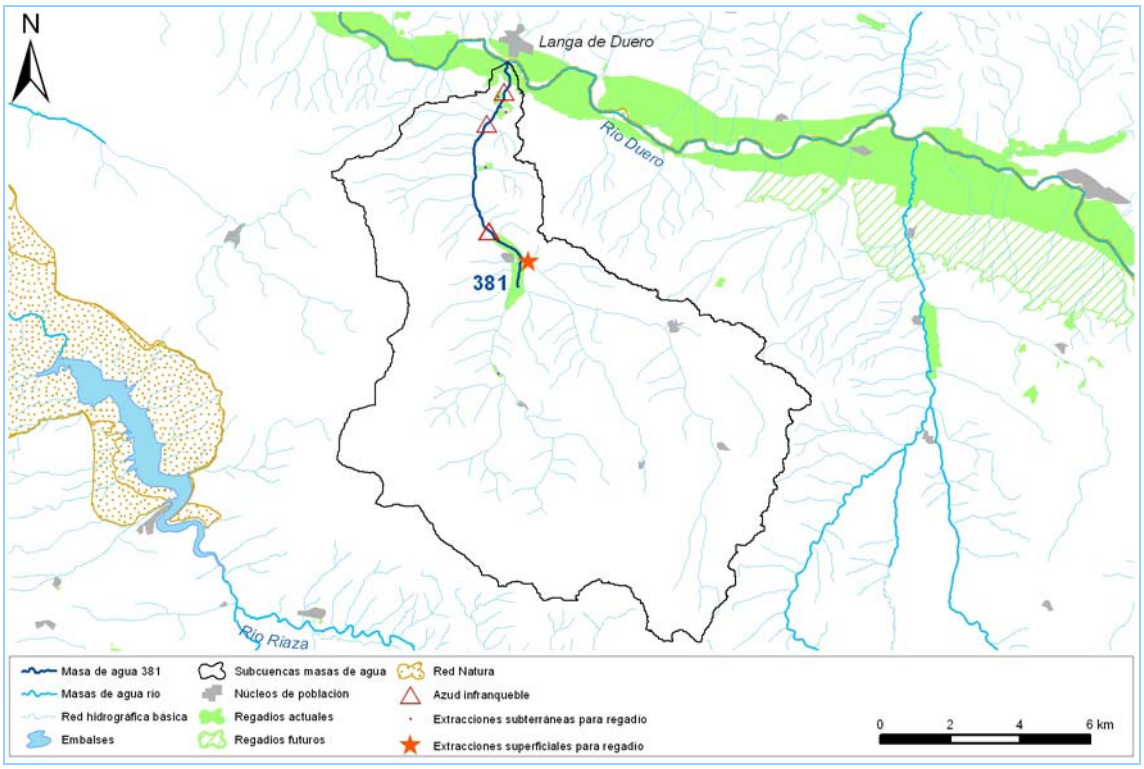
Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo de Valdanzo es pequeño afluente de la margen izquierda del río Duero. Discurre por el municipio de Langa de Duero (provincia de Soria). La masa de agua corresponde a unos 7,6 km de los cursos medio y bajo del arroyo.

Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-381.

Descripción: hay 4 azudes en el cauce de esta masa de agua, lo que hace que esté compartimentada, según indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC = 35,57), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud totalmente infranqueable). El IF de los azudes es de 60 en dos casos y 75 en otro dos.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Muy Bueno. *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,7; P=0,03	IC=35,57; ICLAT=0; IAH=1,02

Código (DU-) y nombre:	**381.** Arroyo de Valdanzo desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de esta masa de agua en 220 puntos. Para ello, habría que actuar en varios azudes en esta masa de agua, instalando escalas para peces. Según la información del inventario de azudes, dos de los azudes están en abandonados por lo que habría de valorarse la opción de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros. El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
381	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 114. Código (DU-) y nombre:	**160.** Arroyo de Valdearcos desde cabecera hasta aguas abajo de Jabares de Oteros. **161.** Tramo final del arroyo de Valdearcos hasta confluencia con río Esla, y arroyo de la Vega.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo de la Almucera se sitúa en la zona central de la provincia de León, y pertenece al sistema de explotación Esla. El arroyo de la Almucera discurre en sentido noreste-suroeste, aproximadamente, hasta desembocar en el Esla, por su margen izquierda. Las dos masas de agua suman una longitud de unos 36,2 km.

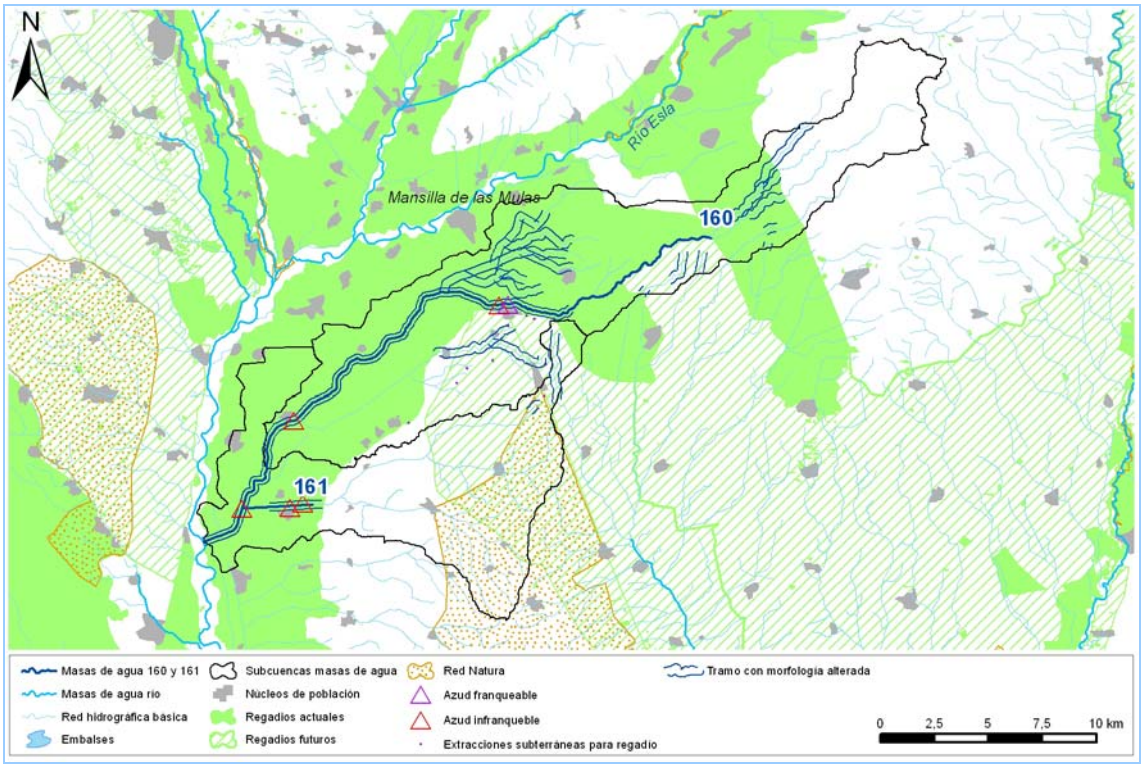
Zonas protegidas: no están en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, una buena parte de la longitud de estas masas de tienen su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), cuyo valor umbral para el buen estado es 60. La causa principal de esta alteración es la existencia de campos de cultivo hasta la margen misma del río.

En el cauce de cada una de estas masas se contabilizan 3 azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
160	27,77	67,3	6,12
161	8,40	61	20,23



Código (DU-) y nombre:	**160.** Arroyo de Valdearcos desde cabecera hasta aguas abajo de Jabares de Oteros. **161.** Tramo final del arroyo de Valdearcos hasta confluencia con río Esla, y arroyo de la Vega.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
160	**Bio:** Deficiente **HM:** **Moderado** (IC, ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=1,5; P=0,08	IC=6,12; ICLAT=67,33; IAH=0,99
161	**Bio: Muy bueno.** *Sin dato de IPS* **HM:** **Moderado** (IC, ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=3,1; P=0,14	IC=20,23; ICLAT=61; IAH=0,99

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Deficiente y Moderado, respectivamente. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de **2** km en cada masa de agua.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF, lo que implica aumentar su permeabilidad de los azudes, bien dotándolos de paso de ictiofauna o bien retirándolos por completo. En la masa de agua 161 habría que actuar en, al menos dos azudes. En la masa de agua 160, uno de los 3 azudes ya es totalmente franqueable (IF = 0) y habría que permeabilizar al menos uno de los otros dos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**160.** Arroyo de Valdearcos desde cabecera hasta aguas abajo de Jabares de Oteros. **161.** Tramo final del arroyo de Valdearcos hasta confluencia con río Esla, y arroyo de la Vega.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
160, 161	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 115.Cód y nombre:	**458.** Rivera de las Huelgas de Salce desde confluencia con rivera de las Viñas y rivera de Cadozo hasta embalse de Almendra, y riveras de las Viñas y de Cadozo.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 3).

Localización: la Rivera de las Huelgas de Salce es un pequeño afluente del río Tormes, por su margen derecha, al que afluye en el embalse de la Almendra, en la zona sur de la provincia de Zamora.

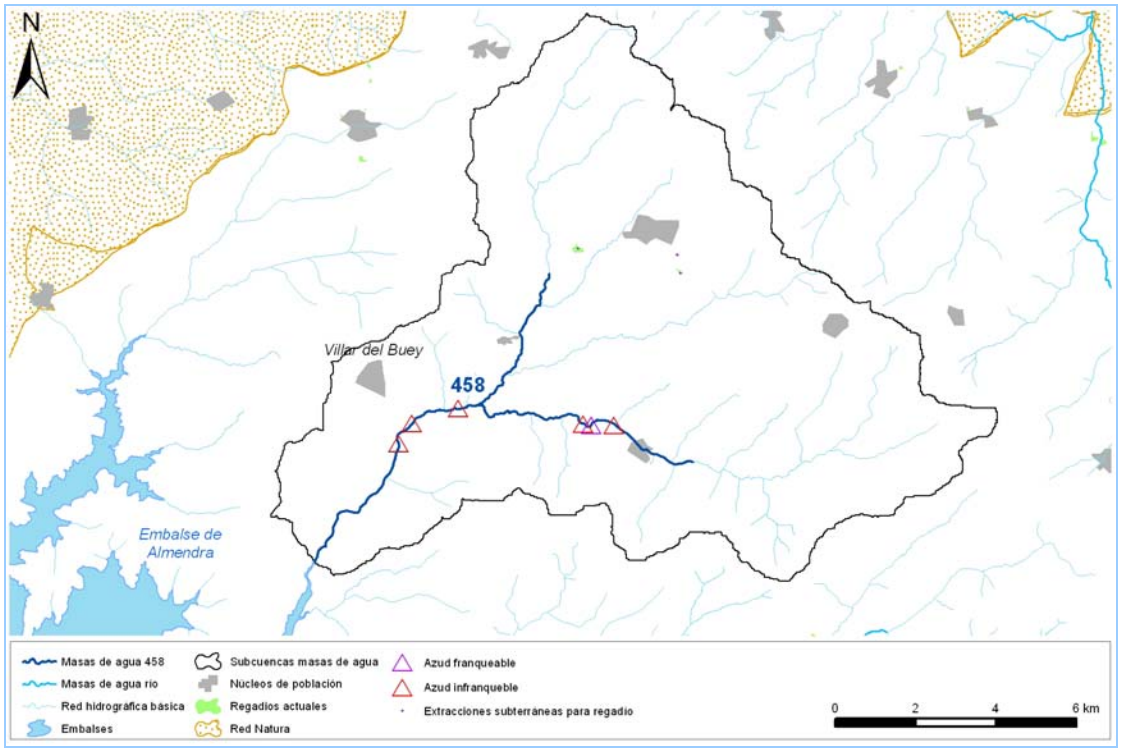
Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-458.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
458	17,27	6	460	26,64

Según la información registrada en el inventario de azudes, 1 de los 6 azudes son totalmente franqueables. Además, todos ellos son azudes de antiguos molinos y se encuentran abandonados y, en general, en mal estado de conservación.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los

Código (DU-) y nombre:	**458.** Rivera de las Huelgas de Salce desde confluencia con rivera de las Viñas y rivera de Cadozo hasta embalse de Almendra, y riveras de las Viñas y de Cadozo.

indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Deficiente (IBMWP, IPS) **HM:** Moderado (IC) **FQ:** Moderado (fósforo)	DBO5=2,7; P=0,13	IC=26,64; ICLAT=0; IAH=0,99

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Deficiente. El estado químico es Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna, en concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 355 puntos. En el caso de azudes abandonados se ha de valorar la posibilidad de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros. El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
458	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 116. Cód y nombre: **379.** Arroyo de Valimón desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

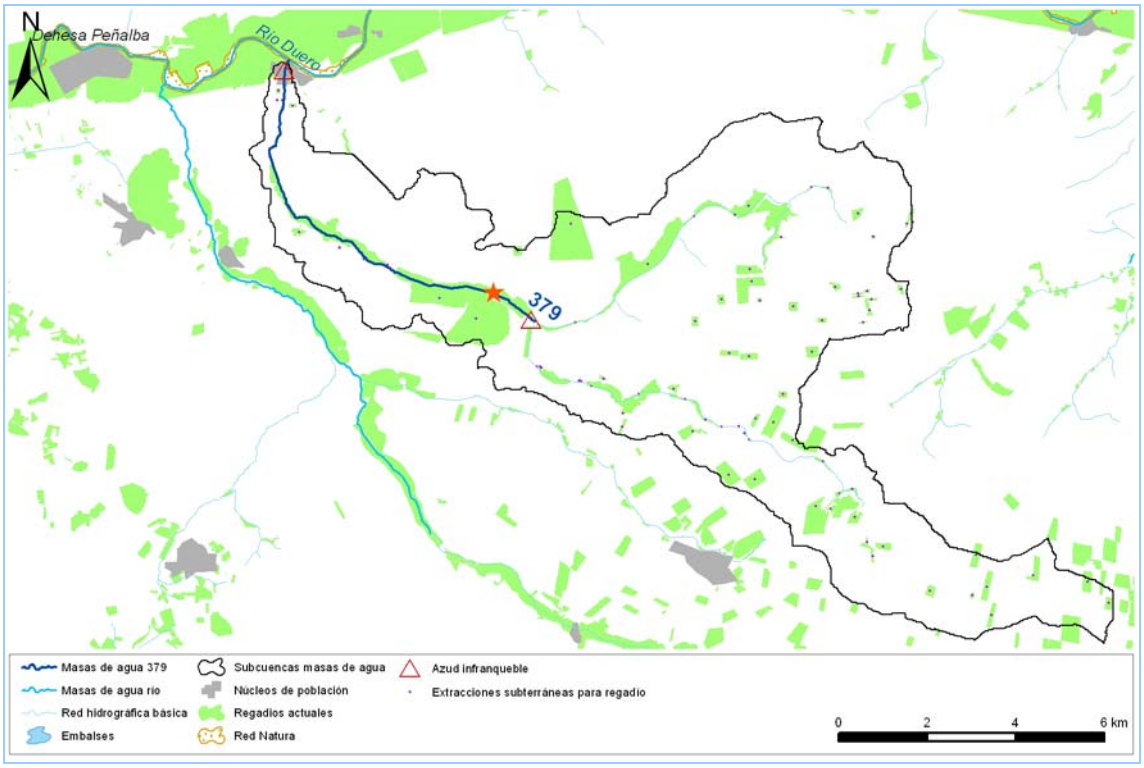
Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo de Valimón es un pequeño afluente del curso medio del río Duero, por su margen izquierda, al que afluye en el término municipal de Sardón de Duero, provincia de Valladolid.

Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida del registro de zonas protegidas de la DHD.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-379.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay 2 azudes, no franqueables por la ictiofauna. Por ello, y según indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC = 9,79), cuyo valor umbral para el buen estado es 6, la masa de agua se encuentra compartimentada. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud totalmente infranqueable). El ΣIF de los 2 azudes es 100.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Malo (IBMWP, IPS) **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Moderado** (amonio, nitrato, fósforo). *Sin dato de conductividad*	DBO5=0,4; P=0,03	IC=9,8; ICLAT=0; IAH=6,42

Código (DU-) y nombre:	**379.** Arroyo de Valimón desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Malo. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario permeabilizar al paso de peces al menos uno de los azudes, instalando escala para peces. Según la información del inventario de azudes, uno de los 2 de azudes está fuera de servicio, por lo que se habría de valorar la opción de derribarlo.

Por otro lado, para reducir el índice de alteración hidromorfológica hay que disminuir la cantidad de agua extraída para las zonas regables. Para los horizontes futuros del Plan Hidrológico, se han asumido unas eficiencias objetivo que revierten en una disminución de la dotación (y, por tanto, a igual superficie menor demanda), tal y como se muestra en la tabla siguiente.

UDA	Superficie (ha)	Demanda (hm^3/año)	
		Actualidad	Año 2015
2000301	153	1,03	0,88

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Respecto a la disminución de las demandas de agua para riego, se han establecido unos objetivos para los años horizonte del Plan Hidrológico y habrá que comprobar si van o no haciéndose efectivos y como evoluciona el estado de las masas de agua.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas para azudes descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015). Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**379.** Arroyo de Valimón desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
379	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: el buen estado de estas masas de agua se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Respecto al IAH, hay medidas en el Programa de Medidas para hacer efectivas mejoras en la eficiencia que conllevarían una reducción del índice de alteración hidromorfológica y, según los resultados de los modelos, su valor se reduciría hasta casi el valor considerado para el buen estado.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Medidas necesarias” y “Viabilidad técnica y plazo” se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y de la evolución del estado de la masa de agua.

Ficha 117. Cód. (DU-) y nombre:	**535.** Río Huebra desde aguas abajo de San Muñoz hasta confluencia con el río Yeltes, y arroyos de la Saucera y de Caña. **571.** Río Huebra desde su confluencia con el arroyo de Albaricocas hasta aguas arriba de San Muñoz. **578.** Arroyo de Varazas desde cabecera hasta confluencia con en el río Huebra. **591.** Río Huebra desde confluencia con el arroyo del Cubo hasta su confluencia con el arroyo de Albericocas.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte (código 3).

Masa 571: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: las masas de agua corresponden a unos 84,5 km de los cursos alto y medio del río Huebra en su recorrido por la provincia de Salamanca, hasta su confluencia con el río Yeltes, además de varios afluentes suyos a lo largo de ese tramo.

Zonas protegidas: estas masas de agua, excepto la 578, forman parte del "Riberas de los ríos Huebra, Yeltes, Uces y afluentes" (código ES4150064). Además, en las masas de agua 535 y 591 hay zonas protegidas por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
535	62,22	9	640	10,29
571	15,13	3	175	11,56
591	12,78	4	225	17,6

Según la información registrada en el inventario de azudes, 1 de los azudes en la masa 571 y otro en la 591 son totalmente franqueables.

El valor del índice de alteración hidrológica (IAH) es la relación entre el caudal natural y el caudal circulante y su valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5. Para el cálculo de caudal circulante, el modelo Geoimpress contempla no solo las extracciones directas de aguas superficiales, sino también las extracciones de aguas subterráneas como una pérdida de caudal desde los cauces. En la cuenca vertiente a la masa de agua 578 hay registradas una serie de captaciones de agua subterránea destinadas a riego de pequeñas parcelas que, aparentemente, son la causa de que el valor de IAH de la masa de agua supere ligeramente el límite establecido para el buen estado.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

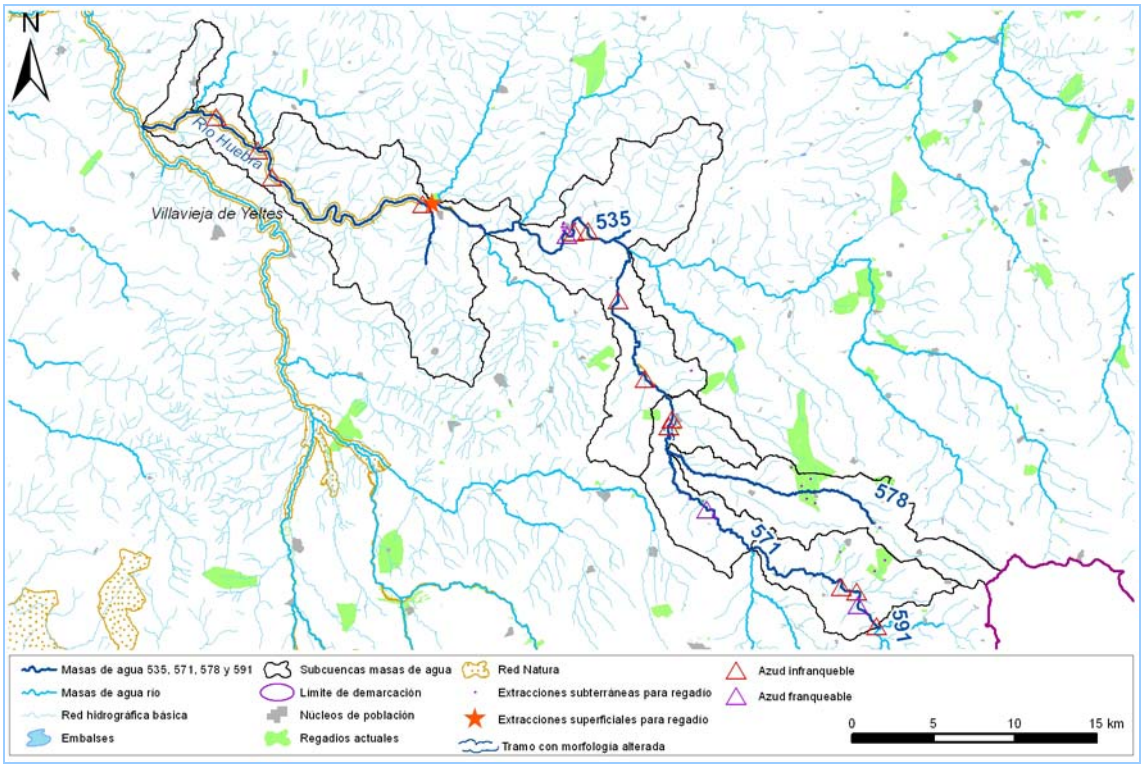
Tipo 3:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Tipo 11:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤6; ICLAT≤60; IAH≤1,5

Código (DU-) y nombre:	**535.** Río Huebra desde aguas abajo de San Muñoz hasta confluencia con el río Yeltes, y arroyos de la Saucera y de Caña. **571.** Río Huebra desde su confluencia con el arroyo de Albaricocas hasta aguas arriba de San Muñoz. **578.** Arroyo de Varazas desde cabecera hasta confluencia con en el río Huebra. **591.** Río Huebra desde confluencia con el arroyo del Cubo hasta su confluencia con el arroyo de Albericocas.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
535	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,4; P=0,02	IC=10,29; ICLAT=0; IAH=1,12
571	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ:** Desconocido	DBO5=0,4; P=0,02	IC=11,56; ICLAT=4,3; IAH=1,05
578	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IAH) **FQ:** Desconocido	DBO5=1,6; P=0,09	IC=0; ICLAT=0; IAH=2,3
591	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno**. *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1,4; P=0,06	IC=17,6; ICLAT=0; IAH=1,09

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC y en la masa de agua 578 el índice de alteración hidromorfológica están por encima del límite para el buen estado en el escenario 2015.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes

Código (DU-) y nombre:	**535.** Río Huebra desde aguas abajo de San Muñoz hasta confluencia con el río Yeltes, y arroyos de la Saucera y de Caña. **571.** Río Huebra desde su confluencia con el arroyo de Albaricocas hasta aguas arriba de San Muñoz. **578.** Arroyo de Varazas desde cabecera hasta confluencia con en el río Huebra. **591.** Río Huebra desde confluencia con el arroyo del Cubo hasta su confluencia con el arroyo de Albericocas.

permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
535	265
571	80
591	145

De acuerdo a los valores de la tabla, en estas masas de agua habría que actuar en varios azudes habilitando escalas para peces o, en caso de azudes abandonados, valorar la opción de derribarlos.

Respecto al valor del IAH en la masa de agua 578, habría que estudiar el caso con mayor detalle y a ser posible con mediciones reales de caudal.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015). Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
535, 578, 591	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
571	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: el buen estado de estas masas de agua se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Código (DU-) y nombre:	**535.** Río Huebra desde aguas abajo de San Muñoz hasta confluencia con el río Yeltes, y arroyos de la Saucera y de Caña. **571.** Río Huebra desde su confluencia con el arroyo de Albaricocas hasta aguas arriba de San Muñoz. **578.** Arroyo de Varazas desde cabecera hasta confluencia con en el río Huebra. **591.** Río Huebra desde confluencia con el arroyo del Cubo hasta su confluencia con el arroyo de Albericocas.
Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años. Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.	

Ficha 118.Cód y nombre:	**475.** Rivera de Belén desde cabecera hasta el embalse de Almendra.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 3).

Localización: la rivera de Belén es un pequeño afluente del río Tormes, por su margen derecha, al que afluye en el embalse de la Almendra, en la zona sur de la provincia de Zamora.

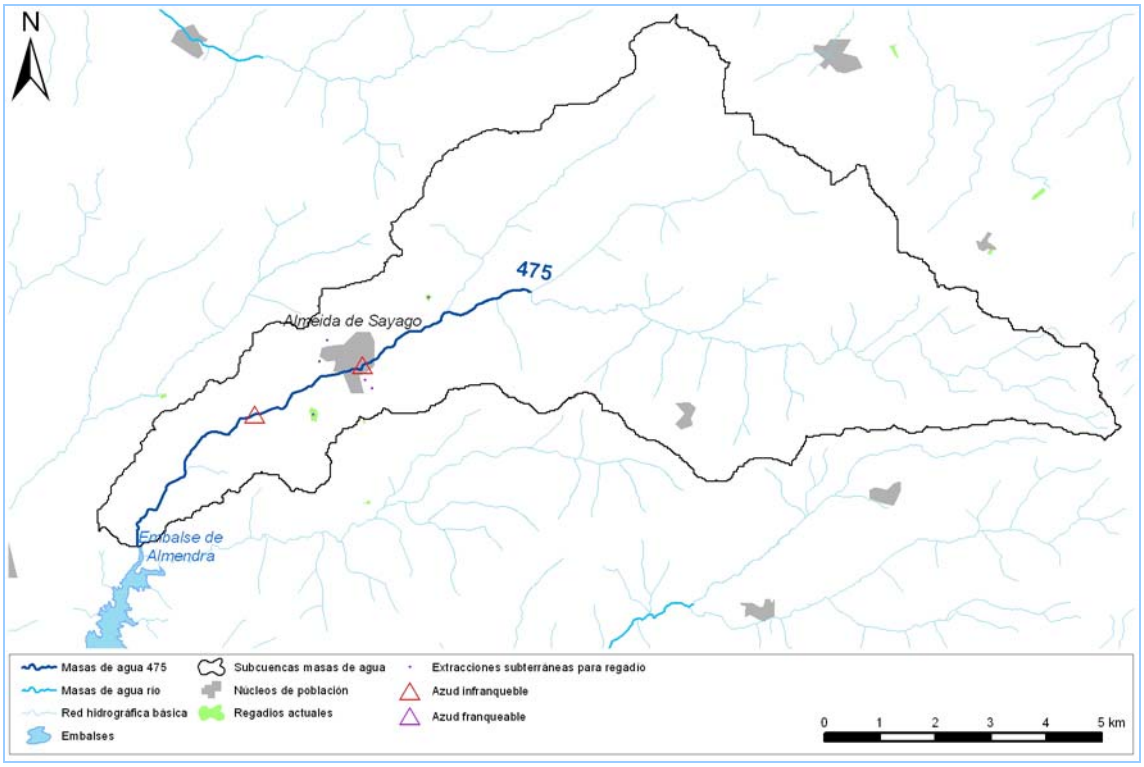
Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-475.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
475	9,61	2	200	20,81

Según la información registrada en el inventario de azudes, ambos azudes de antiguos molinos y se encuentran abandonados y, en general, en mal estado de conservación.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**475.** Rivera de Belén desde cabecera hasta el embalse de Almendra.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido **HM:** **Moderado** (IC) **FQ:** Desconocido	DBO5=2,1; P=0,08	IC=20,81; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna, en concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 140 puntos. En el caso de azudes abandonados se ha de valorar la posibilidad de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**475.** Rivera de Belén desde cabecera hasta el embalse de Almendra.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
475	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 119.Cód y nombre:	**710.** Arroyo del Cabrón desde cabecera hasta confluencia con río Manzanas.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 3).

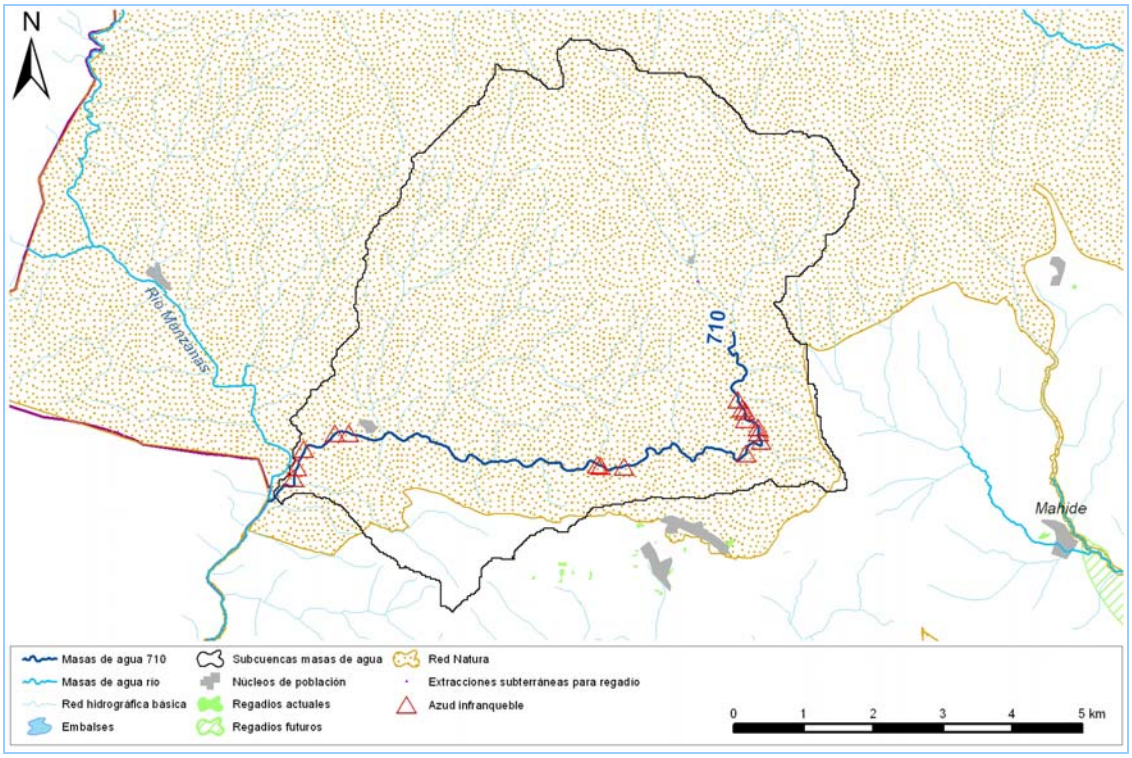
Localización: el arroyo del Cabrón se sitúa en la zona oeste de la demarcación hidrográfica, discurre por en el municipio de Figueruela de Arriba, provincia de Zamora. Es un afluente, por la margen izquierda, del río Manzanas, que es fronterizo con Portugal.

Zonas protegidas: la masa de agua discurre íntegramente dentro del Lugar de Importancia Comunitaria "Sierra de La Culebra" (código ES4190083).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-710.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
710	11,32	16	1.185	104,71



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Código (DU-) y nombre:	**710.** Arroyo del Cabrón desde cabecera hasta confluencia con río Manzanas.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Bueno **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (pH). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=1,1; P=0,05	IC=104,71; ICLAT=0; IAH=0,99

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

En esta masa de agua hay numerosos azudes, causantes del valor del IC. Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna, en concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 1.115 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces o bien, en el caso de azudes abandonados, valorar la posibilidad de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**710.** Arroyo del Cabrón desde cabecera hasta confluencia con río Manzanas.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
710	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 120. Código (DU-) y nombre:	**594.** Regato de Carmeldo de Martín Pérez desde cabecera en Horcajo Medianero hasta confluencia con el río Tormes. **599.** Río de Revilla de Pedro Fuertes desde cabecera hasta el embalse de Santa Teresa. **601.** Arroyo del Portillo desde confluencia con arroyo de Larrodrigo hasta su confluencia con el río Tormes, y arroyo de Larrodrigo.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo:

Masas 594 y 601: ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte (código 3).

Masa 599: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

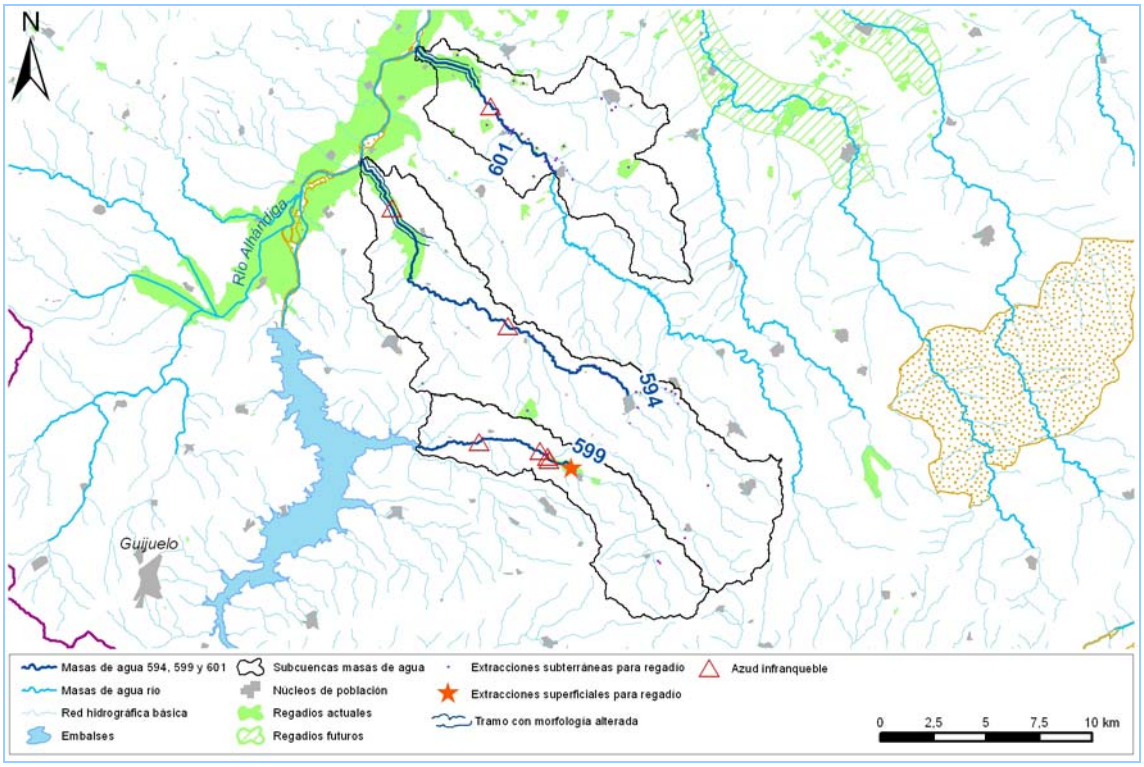
Localización: estas masas de agua son tres pequeños afluentes del río Tormes, por su margen derecha, al que afluyen en el tramo comprendido entre el embalse de Santa Teresa y el embalse de Villagonzalo, en la provincia de Salamanca.

Zonas protegidas: las masas de agua no están en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de arroyos afluentes a un mismo tramo de río.

Descripción: en el cauce de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
594	22	2	140	6,36
599	9,04	4	285	31,53
601	10,65	1	70	6,57



Código (DU-) y nombre:	**594.** Regato de Carmeldo de Martín Pérez desde cabecera en Horcajo Medianero hasta confluencia con el río Tormes. **599.** Río de Revilla de Pedro Fuertes desde cabecera hasta el embalse de Santa Teresa. **601.** Arroyo del Portillo desde confluencia con arroyo de Larrodrigo hasta su confluencia con el río Tormes, y arroyo de Larrodrigo.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

Tipo 3:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Tipo 11:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤6; ICLAT≤60; IAH≤1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
594	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1,9; P=0,08	IC=6,36; ICLAT=21,3; IAH=1,03
599	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.**	DBO5=0,8; P=0,03	IC=31,53; ICLAT=0; IAH=1,02
601	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1,9; P=0,08	IC=6,57; ICLAT=34; IAH=1,05

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado, a causa del índice de Compartimentación. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
594	5
599	230
601	5

De acuerdo a los valores de la tabla, en las masas de agua 594 y 601 habría que actuar en un azud y en la masa 601 en varios, bien habilitando escala para peces o, en caso de azudes abandonados, valorar la opción de derribarlos.

Código (DU-) y nombre:	**594.** Regato de Carmeldo de Martín Pérez desde cabecera en Horcajo Medianero hasta confluencia con el río Tormes. **599.** Río de Revilla de Pedro Fuertes desde cabecera hasta el embalse de Santa Teresa. **601.** Arroyo del Portillo desde confluencia con arroyo de Larrodrigo hasta su confluencia con el río Tormes, y arroyo de Larrodrigo.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
594, 601	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
599	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 121.Cód y nombre:	**36.** Arroyo del Valle desde cabecera aguas abajo de Siero de la Reina hasta confluencia con río Yuso.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de alta montaña (código 27).

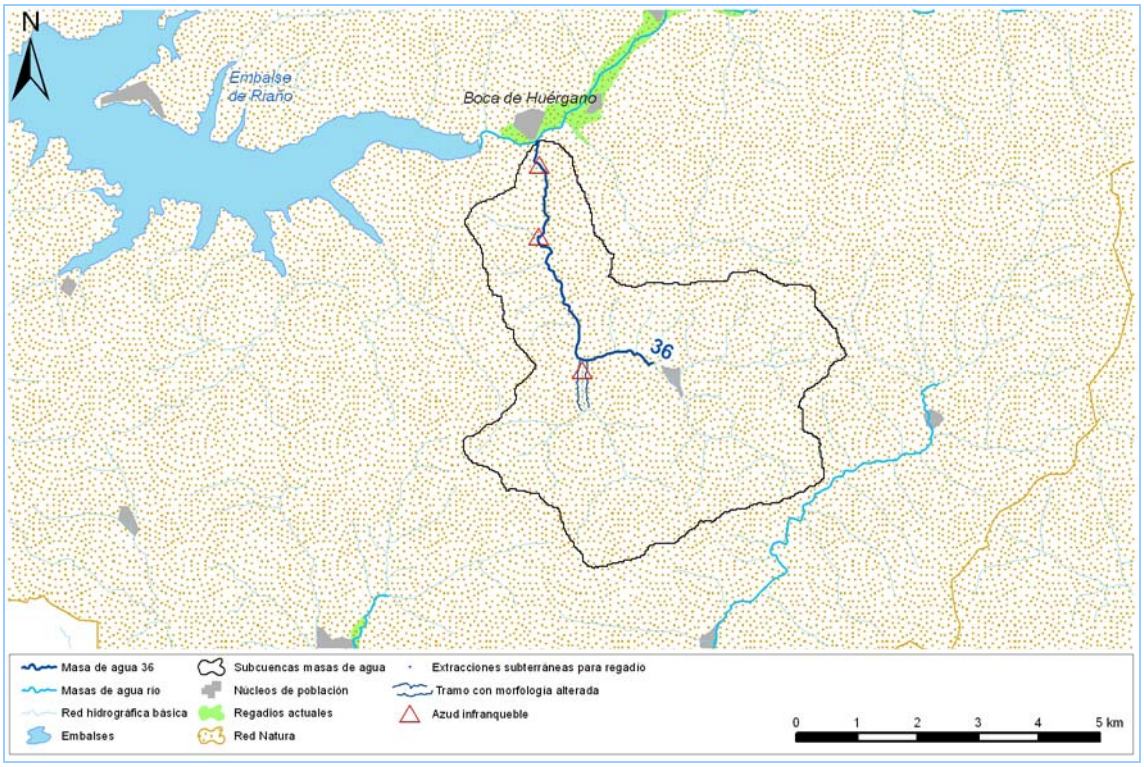
Localización: el arroyo del Valle es un pequeño afluente del río Yuso, por su margen izquierda, al que afluye cerca de la población de Boca de Huérgano, aguas arriba del embalse de Riaño, en la provincia de León.

Zonas protegidas: la masa de agua discurre íntegramente dentro del Lugar de Importancia Comunitaria "Picos de Europa en Castilla y León" (código ES4130003).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-36.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
36	5,7	2	125	21,95



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,1; IBMWP≥82,9
- FQ: O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Código (DU-) y nombre:	**36.** Arroyo del Valle desde cabecera aguas abajo de Siero de la Reina hasta confluencia con río Yuso.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Muy Bueno **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=21,95; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

En esta masa de agua hay 2 azudes, causantes del valor del IC. Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna, en concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 90 puntos. Para ello se han de instalar escalas para peces.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**36.** Arroyo del Valle desde cabecera aguas abajo de Siero de la Reina hasta confluencia con río Yuso.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
36	Prórroga 2027	IPS≥13,1; IBMWP≥82,9	O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 122. Código (DU-) y nombre:	**196.** Arroyo Huerga desde Masilla del Páramo hasta confluencia con río Órbigo.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo Huerga se sitúa en la parte oeste de la demarcación hidrográfica, en la zona sur de la provincia de León. Discurre aproximadamente en sentido luego norte-sur, hasta desembocar en el Órbigo, por su margen izquierda, en el T.M. de Roperuelos del Páramo. La masa de agua tiene una longitud de 22,4 km.

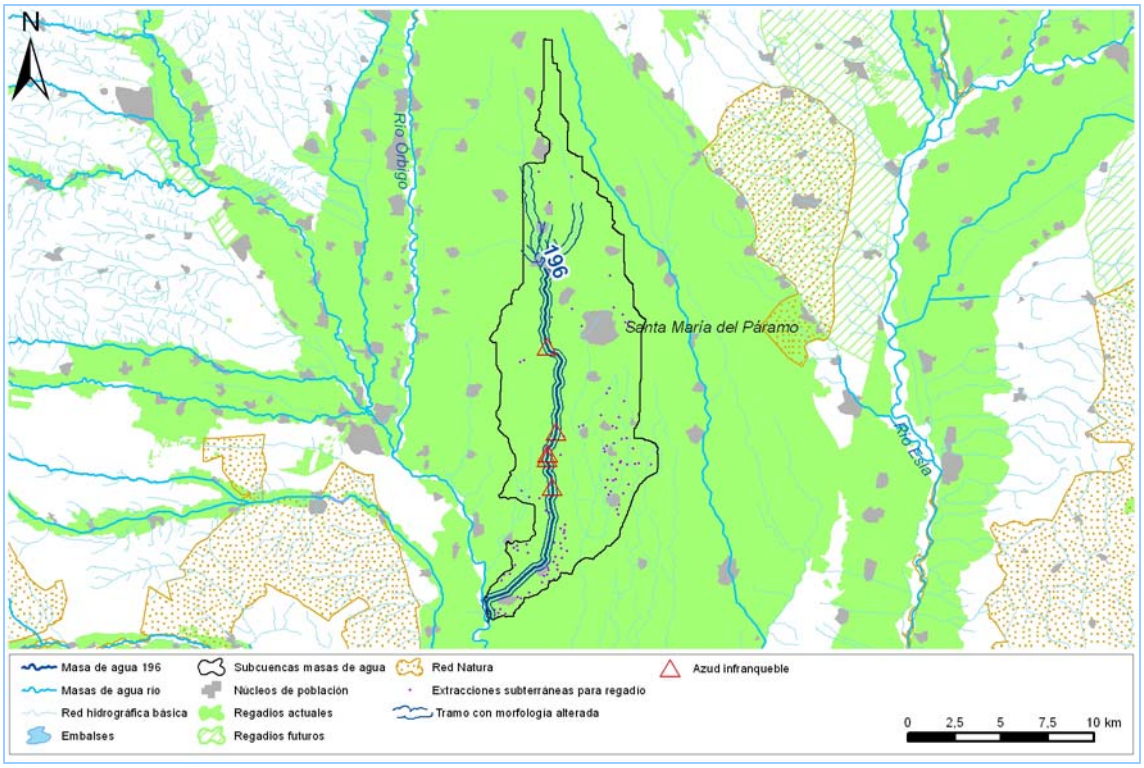
Zonas protegidas: no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: la masa de agua DU-196.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, prácticamente la total longitud de esta masa de agua tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua sometido a presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal, y cuyo valor umbral para el buen estado es 60. La causa principal de esta alteración es la existencia de campos de cultivo hasta la margen misma del río.

Además, hay 5 azudes en su cauce, lo que hace que la masa esté compartimentada, según indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud totalmente infranqueable). El ΣIF de los azudes es 280.

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
196	22,4	99	12,51



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**196.** Arroyo Huerga desde Masilla del Páramo hasta confluencia con río Órbigo.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Muy bueno. *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC, ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=5,2; P=0,4	IC=12,51; ICLAT=99; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que se ha evaluado que habría que restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es de **8,7** km.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF, lo que se consigue haciendo los azudes permeables al paso de la ictiofauna, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna. En concreto habría que reducir el ΣIF en **145** puntos, por lo que habría que actuar sobre varios de los azudes presentes en la masa de agua.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias.

Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

Código (DU-) y nombre:	**196.** Arroyo Huerga desde Masilla del Páramo hasta confluencia con río Órbigo.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
196	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 123.Cód y nombre:	**362.** Arroyo Jaramiel desde cabecera hasta confluencia con río Duero en Tudela de Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo Jaramiel es un pequeño afluente del río Duero, por su margen derecha, al que afluye a la altura de la población de Tudela de Duero, provincia de Valladolid.

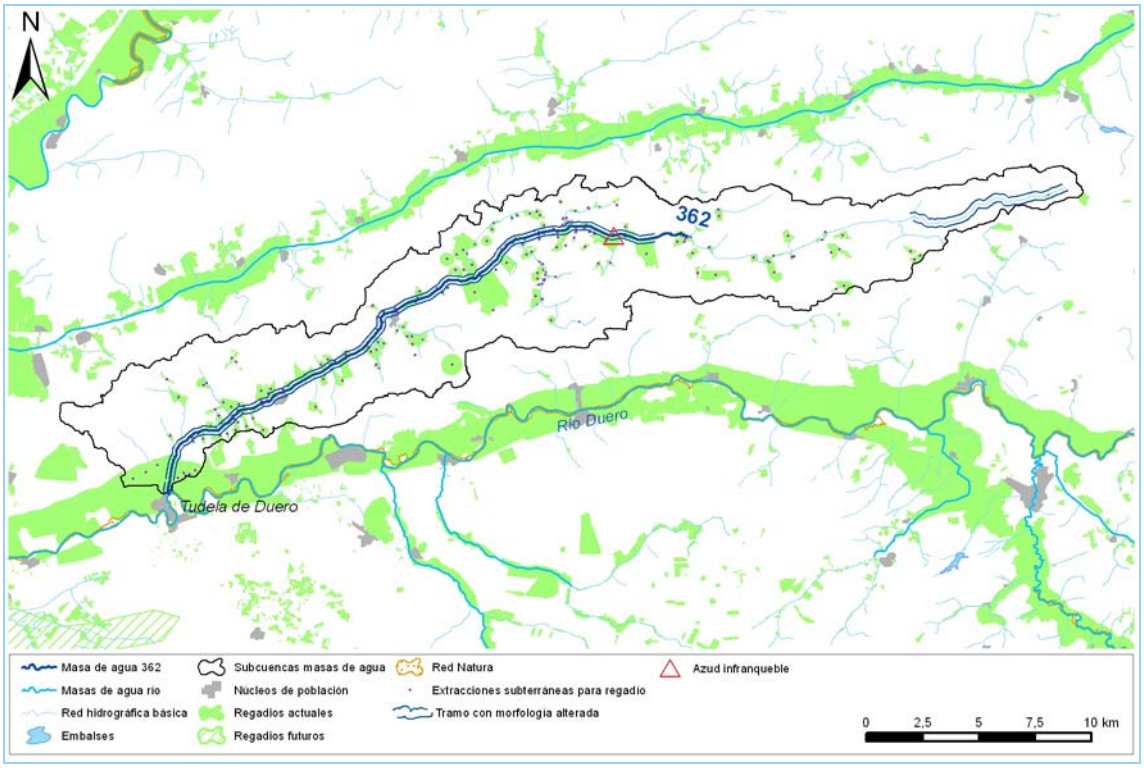
Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-362.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, prácticamente la totalidad de la longitud de esta masa de agua tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua sometida a presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal y cuyo valor umbral para el buen estado es 60.

Masa	Longitud de la masa (km)	ICLAT
362	28,84	94,14

El valor del índice de alteración hidrológica (IAH) es la relación entre el caudal natural y el caudal circulante y su valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5. Para el cálculo de caudal circulante, el modelo Geoimpress contempla no solo las extracciones directas de aguas superficiales, sino también las extracciones de aguas subterráneas como una pérdida de caudal desde los cauces. En la cuenca vertiente a la masa de agua 362 hay registradas una serie de captaciones de agua subterránea destinadas a riego, que suponen una demanda conjunta de 7,5 hm^3/año y que son la causa de que el valor de IAH de la masa de agua supere ligeramente el límite establecido para el buen estado.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**362.** Arroyo Jaramiel desde cabecera hasta confluencia con río Duero en Tudela de Duero.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido **HM: Moderado** (ICLAT, IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=5,5; P=0,22	IC=0,69; ICLAT=94,14; IAH=4,96

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del ICLAT y del IAH están por encima del límite para el buen estado en el escenario 2015.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de la masa de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, **9,9** km.

Respecto al valor del IAH en la masa de agua, habría que estudiar el caso con mayor detalle y a ser posible con mediciones reales de caudal.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**362.** Arroyo Jaramiel desde cabecera hasta confluencia con río Duero en Tudela de Duero.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
362	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: el buen estado de estas masas de agua se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Respecto a la necesidad de actuar sobre la morfología fluvial de estas masas de agua, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar los tramos que serían prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH, adquisición de terrenos y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 124. Cód y nombre:	**171.** Arroyo Valdepinilla y río Codres desde confluencia con arroyo Valdepinilla hasta confluencia con río Eria. **172.** Río Eria en el LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes", y arroyos del Villar y de Valdelimbre. **173.** Río Eria desde límite LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes" hasta confluencia con río Órbigo.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

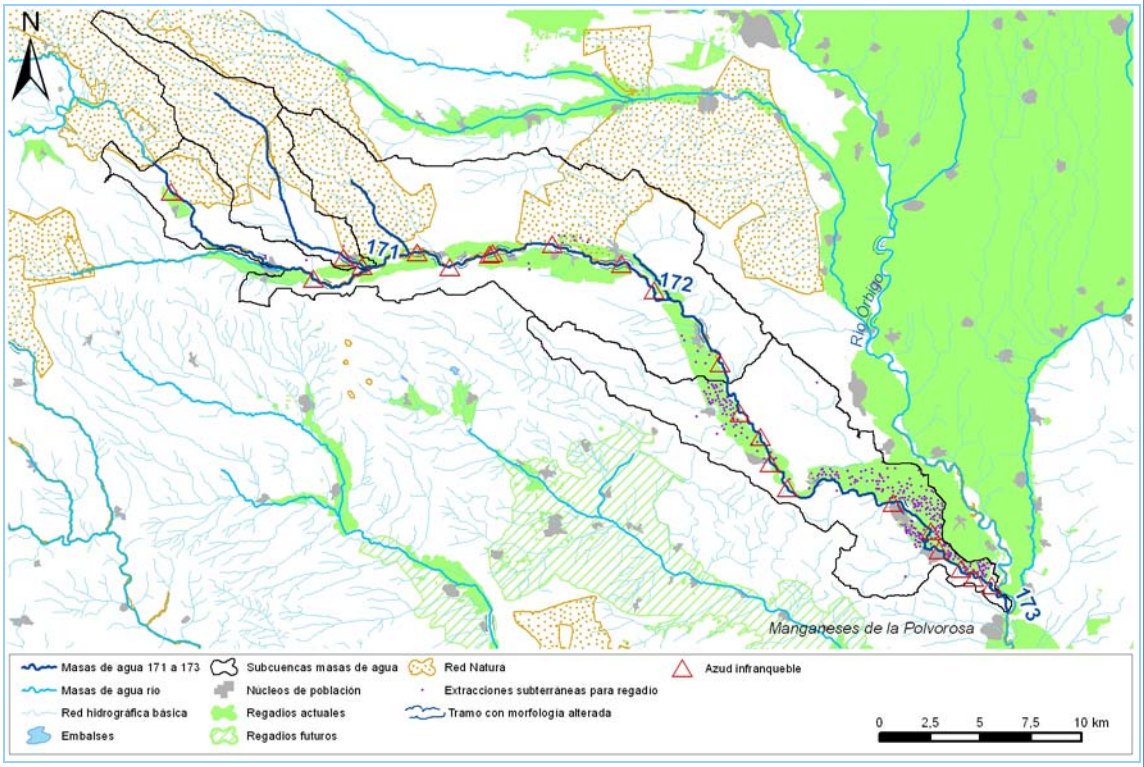
Localización: las masas de agua corresponden a unos 64 km de los cursos medio y bajo del río Eria y varios afluentes suyos a lo largo de ese tramo. El río Eria es afluente del río Órbgio por su margen derecha.

Zonas protegidas: ambas masas de agua discurren parcialmente por la Zona de Especial Protección para las Aves "Montes Aquilanos" (código ES4130022) y la masa de agua 174 discurre además por el Lugar de Importancia Comunitaria "Montes Aquilanos y Sierra del Teleno" (código ES4130117).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
171	13,65	2	170	12,45
172	47,64	10	755	15,85
173	24,96	10	835	33,45



Código (DU-) y nombre:	**171.** Arroyo Valdepinilla y río Codres desde confluencia con arroyo Valdepinilla hasta confluencia con río Eria. **172.** Río Eria en el LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes", y arroyos del Villar y de Valdelimbre. **173.** Río Eria desde límite LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes" hasta confluencia con río Órbigo.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
171	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio*	DBO5=0; P=0	IC=12,45; ICLAT=8,26; IAH=1
172	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,2; P=0,01	IC=15,85; ICLAT=12,49; IAH=1,14
173	**Bio: Moderado** (IBMWP) **HM: Moderado** (IC) **FQ:** Bueno	DBO5=0,3; P=0,02	IC=33,45; ICLAT=3,52; IAH=1,15

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
171	85
172	465
173	685

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en estas masas de agua, bien instalando escalas para peces o bien, en caso de azudes abandonados, retirándolos por completo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

Código (DU-) y nombre:	**171.** Arroyo Valdepinilla y río Codres desde confluencia con arroyo Valdepinilla hasta confluencia con río Eria. **172.** Río Eria en el LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes", y arroyos del Villar y de Valdelimbre. **173.** Río Eria desde límite LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes" hasta confluencia con río Órbigo.

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
171, 172, 173	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 125. Cód y nombre:	**568.** Río Tormes desde la presa del embalse de Santa Teresa hasta su confluencia con el regato de Carmeldo. **569.** Río Tormes desde confluencia con el regato de Carmeldo hasta el embalse de Villagonzalo.

Categoría: Masa 569: superficial, río natural. Masa 568: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (código 15).

Localización: estas masas de agua corresponden a unos 19,5 km del río Tormes, aguas abajo de la presa de Santa Teresa, en la provincia de Salamanca.

Zonas protegidas: ambas masas de agua forman parte íntegramente del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Tormes y afluentes" (ES4150085). Además, en las dos masas de agua hay zonas protegidas por captación de agua para consumo humano.

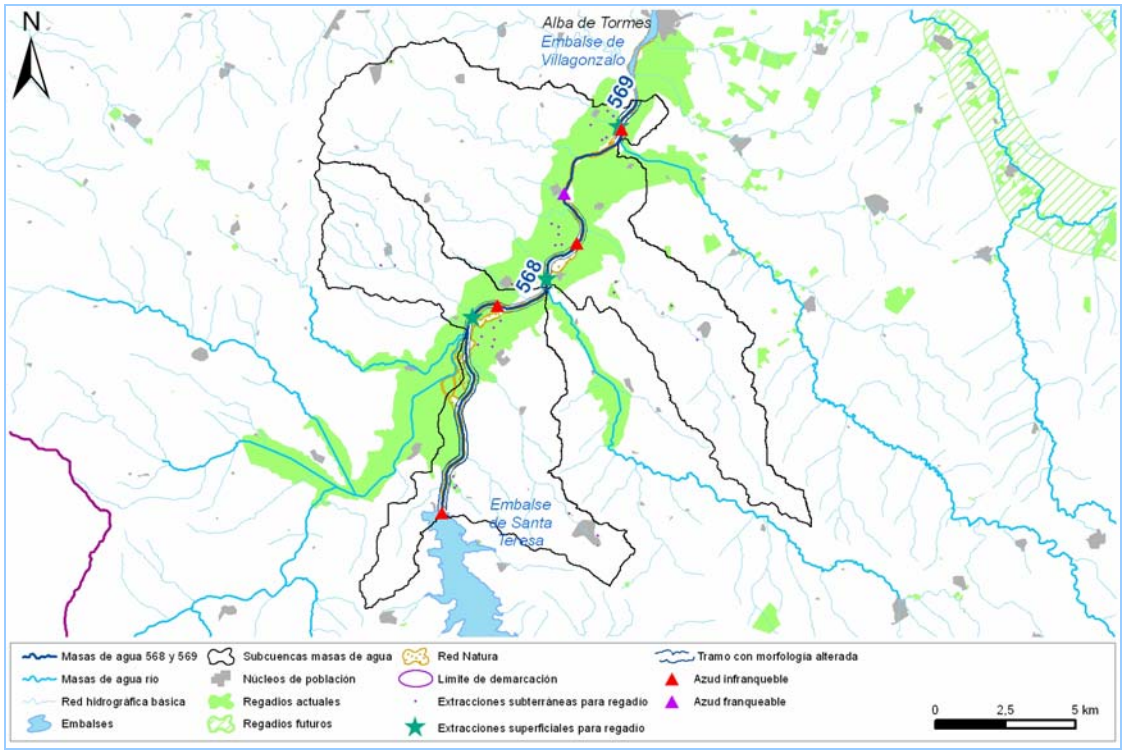
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
568	10,69	2	160	14,96
569	8,96	3	200	22,32

Según la información del inventario de azudes, 1 de los 3 azudes en la masa 569 es totalmente franqueable.

La masa de agua 568 es masas de agua muy modificada asimilables a río, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de Santa Teresa. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.



Código (DU-) y nombre:	**568.** Río Tormes desde la presa del embalse de Santa Teresa hasta su confluencia con el regato de Carmeldo. **569.** Río Tormes desde confluencia con el regato de Carmeldo hasta el embalse de Villagonzalo.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,3; IBMWP≥55,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
568	**Bio: Máximo** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Máximo.** *Sin dato de DBO5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,6; P=0,03	IC=14,96; ICLAT=51,67; IAH=no aplica
569	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=1,3; P=0,05	IC=22,32; ICLAT=38,04; IAH=1,1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado/potencial ecológico en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes y presas permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
568	95
569	145

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en estas masas de agua, instalando escalas para peces. Uno de los azudes en la masa 568 y otro de la 569 están asociados a la piscifactoría de Sieteiglesias de Tormes.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de la masa de agua 568, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Además, puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**568.** Río Tormes desde la presa del embalse de Santa Teresa hasta su confluencia con el regato de Carmeldo. **569.** Río Tormes desde confluencia con el regato de Carmeldo hasta el embalse de Villagonzalo.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
568	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6 (se replanteará el uso de este indicador); ICLAT≤ 60
569	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 126. Código (DU-) y nombre:	**449.** Río Adaja desde la presa del embalse de Las Cogotas hasta el límite del LIC y ZEPA "Encinares de los ríos Adaja y Voltoya". **450.** Río Adaja desde límite del LIC y ZEPA "Encinares de los ríos Adaja y Voltoya" hasta Arévalo.

Categoría: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: la masas de agua corresponden a un tramo de unos 46 km del río Adaja, aguas abajo de la presa de Las Cogotas hasta la población de Arévalo, en la provincia de Ávila.

Zonas protegidas: la masa de agua 449 discurre íntegramente dentro del espacio protegido "Encinares de los ríos Adaja y Voltoya", designado como Lugar de Importancia Comunitaria (código ES4110103) y Zona de Especial Protección para las Aves (código ES0000109). La masa de agua 450 es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por ser consecutivas en el mismo río.

Descripción: en el cauce de la masa de agua 449 hay una serie de barreras transversales, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

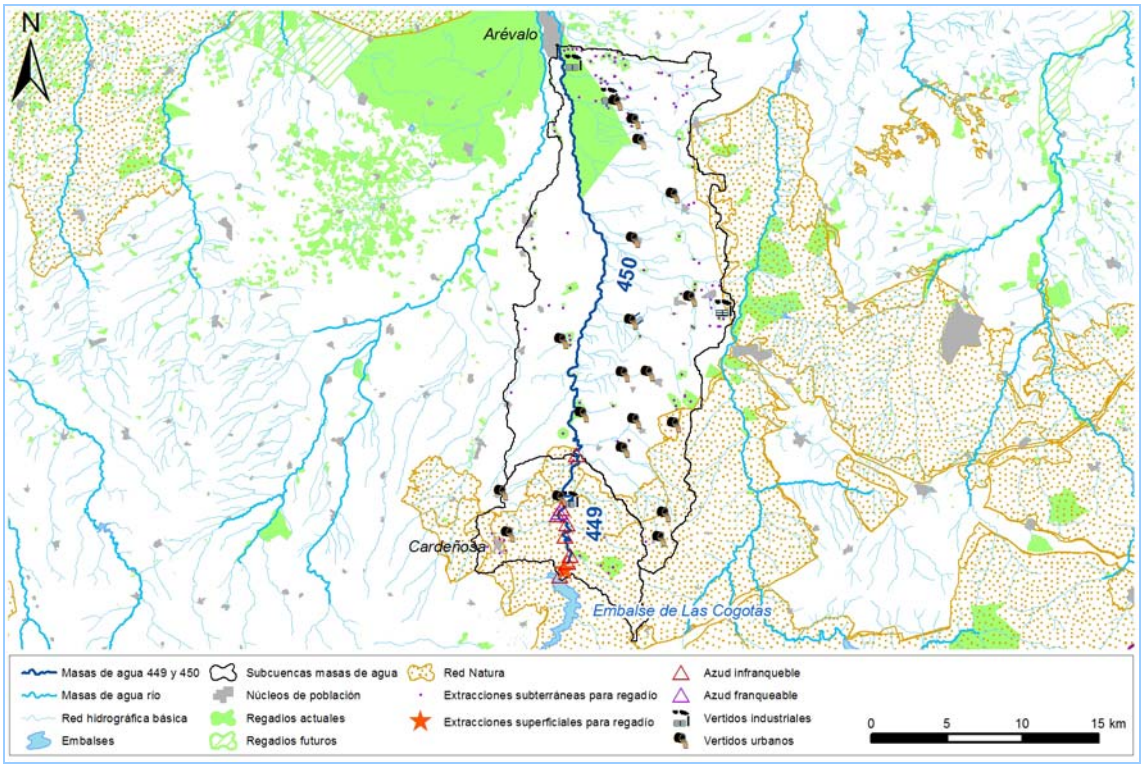
Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
449	11,92	8	385	32,29

Según la información del inventario de azudes, 1 de los 8 azudes en la masa 449 es totalmente franqueable.

La masa de agua es muy modificada, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de Las Cogotas. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.

Por otro lado, en la masa de agua 449 está planeado un aumento de la extracción de agua superficial para regadío, en concreto, para la ampliación de la UDA 2000165 "ZR Río Adaja". Esta nueva presión sobre el caudal de la masa de agua, según las modelaciones con Geoimpress, en un empeoramiento del índice de alteración hidrológica de la masa aguas abajo, la 450, si bien, su calidad fisicoquímica se mantiene dentro de los límites establecidos para el buen estado.

Ficha 126. Código (DU-) y nombre:	**449.** Río Adaja desde la presa del embalse de Las Cogotas hasta el límite del LIC y ZEPA "Encinares de los ríos Adaja y Voltoya". **450.** Río Adaja desde límite del LIC y ZEPA "Encinares de los ríos Adaja y Voltoya" hasta Arévalo.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Además, han de cumplirse los objetivos para aguas prepotables.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa de agua	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
449	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Máximo.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=3,1; P=0,17	IC=32,29; ICLAT=0; IAH=no aplica
450	**Bio:** Sin definir **HM: Bueno** **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo.*	DBO5=3,1; P=0,4	IC=1,3; ICLAT=0; IAH=1,75

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El potencial ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado y Bueno, respectivamente. El estado químico es Peor que Bueno en la masa 449, por incumplimiento de la concentración máxima admisible de mercurio en los meses de julio y diciembre.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Ficha 126. Código (DU-) y nombre:	**449.** Río Adaja desde la presa del embalse de Las Cogotas hasta el límite del LIC y ZEPA "Encinares de los ríos Adaja y Voltoya". **450.** Río Adaja desde límite del LIC y ZEPA "Encinares de los ríos Adaja y Voltoya" hasta Arévalo.

Medidas necesarias:

En la masa de agua 449 hay varios azudes y una presa, causantes del valor del IC. Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizarlos al paso de ictiofauna, en concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 310 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces o bien, en el caso de azudes abandonados, valorar la posibilidad de derribarlos. Las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente, por lo que para la presa es necesario otro tipo de mecanismo como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

En cuanto al empeoramiento del IAH en horizontes futuros en la masa 450, a consecuencia de la mayor extracción de agua para riego, habría que hacer un estudio mes a mes (ya que Geoimpress trabaja con medias anuales) y teniendo en cuenta los caudales ecológicos propuestos para estas masas de agua, para aproximar el problema con mayor detalle y poder minimizar el efecto negativo de las nuevas detracciones de caudal.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias, si bien permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes.

Las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas. Además, la masa de agua es muy modificada precisamente a consecuencia de la presa, por lo que, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015). Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Ficha 126. Código (DU-) y nombre:	**449.** Río Adaja desde la presa del embalse de Las Cogotas hasta el límite del LIC y ZEPA "Encinares de los ríos Adaja y Voltoya". **450.** Río Adaja desde límite del LIC y ZEPA "Encinares de los ríos Adaja y Voltoya" hasta Arévalo.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
449	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6 (se replanteará este indicador); ICLAT≤ 60
450	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; IAH≤1,5; ICLAT≤ 60

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años. Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para la masa de agua 449, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

En el caso de la masa 450 también se define una prórroga a 2027 y se estudiará con mayor detalle el régimen de caudales ecológicos propuesto y su cumplimiento y, en todo caso, la necesidad de designar esta masa de agua como muy modificada por efecto aguas debajo de barreras transversales.

Ficha 127.Cód y nombre:	**831.** Río Duratón desde la presa del embalse de Las Vencías hasta aguas arriba de Vivar de Fuentidueña.

Categoría: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: la masa de agua corresponde a un tramo de unos 8,5 km del río Duratón, aguas abajo de la presa de Las Vencías, en la provincia de Segovia.

Zonas protegidas: la masa de agua forma parte, íntegramente, al tramo de protección de la vida piscícola "Río Duratón de la presa de Las Vencías al arroyo de la Vega en Secremencia" (código 5600002).

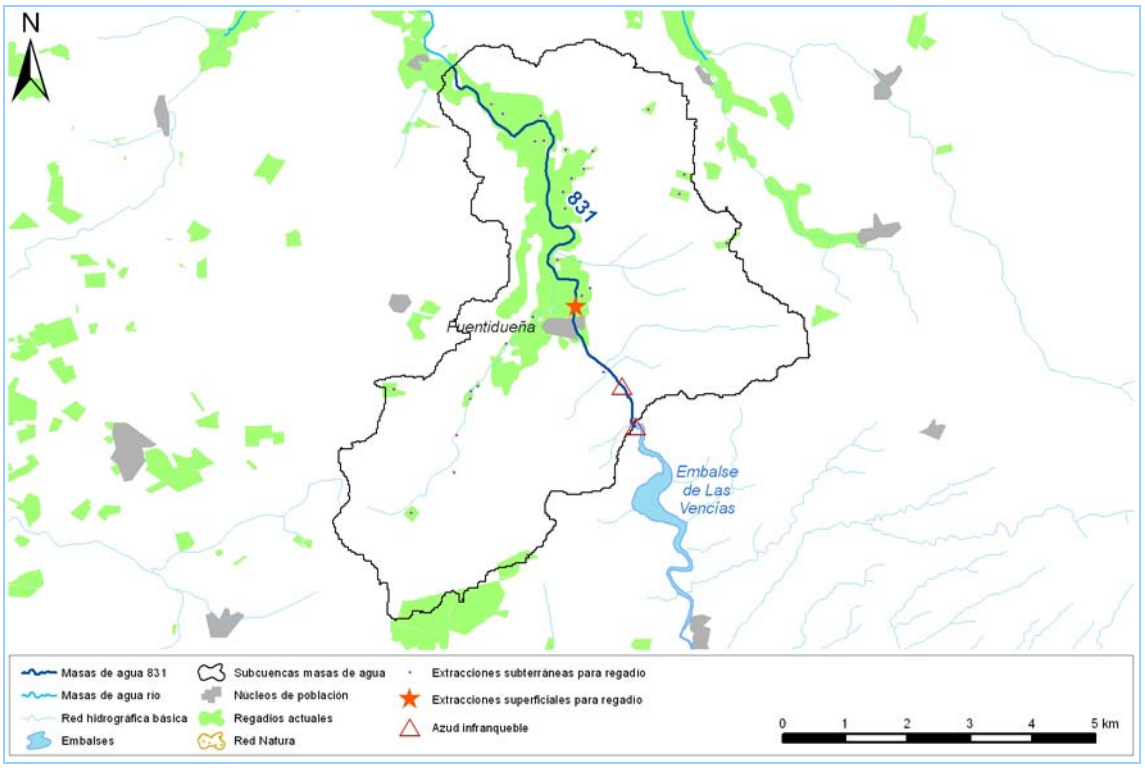
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-831.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay 2 barreras transversales, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
831	8,47	2	200	23,61

Las dos barreras son la presa de Las Vencías y la estación de aforos de Las Vencías.

La masa de agua es muy modificada, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de Las Vencías. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.



Código (DU-) y nombre:	**831.** Río Duratón desde la presa del embalse de Las Vencías hasta aguas arriba de Vivar de Fuentidueña.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Bueno **HM: Moderado** (IC) **FQ: Máximo.** *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=0,9; P=0,19	IC=23,61; ICLAT=0; IAH=no aplica

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El potencial ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

En esta masa de agua hay 1 azud y una presa, causantes del valor del IC. Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizarlos al paso de ictiofauna, en concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 145 puntos.

Para ello, se habría de instalar una escala para peces en la estación de aforos. En el caso de la presa, las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente, por lo que sería necesario otro tipo de mecanismo como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias, si bien permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes.

Las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas. Además, la masa de agua es muy modificada precisamente a consecuencia de la presa, por lo que, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración

Código (DU-) y nombre:	**831.** Río Duratón desde la presa del embalse de Las Vencías hasta aguas arriba de Vivar de Fuentidueña.

autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
831	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6 (se replanteará este indicador); ICLAT≤ 60

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 128.Cód y nombre:	**404.** Río Sacramenia desde confluencia con arroyos del Pozo y del Recorvo hasta confluencia con río Duratón, y arroyos del Pozo y del Recorvo. **406.** Río Duratón desde confluencia con río Sacramenia hasta proximidades del límite del LIC "Riberas del río Duratón". **407.** Río Duratón desde proximidades del límite del LIC "Riberas del río Duratón" hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: las masas de agua corresponden a un tramo de 24,31 km de los cursos medio y bajo del río Duratón, desde su confluencia con el río Sacramenia hasta su confluencia con el río Duero, y el río Sacramenia. El primer 1,5 km del tramo descrito del Duratón y el río Sacramenia discurren dentro de la provincia de Segovia y el resto de la de Valldolid. Poco antes de desembocar al Duero, el río Duratón atraviesa la ciudad de Peñafiel.

Zonas protegidas: la masa de agua 406 forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Duratón" (código ES4160084). Las masas de agua 406 y 407 son zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

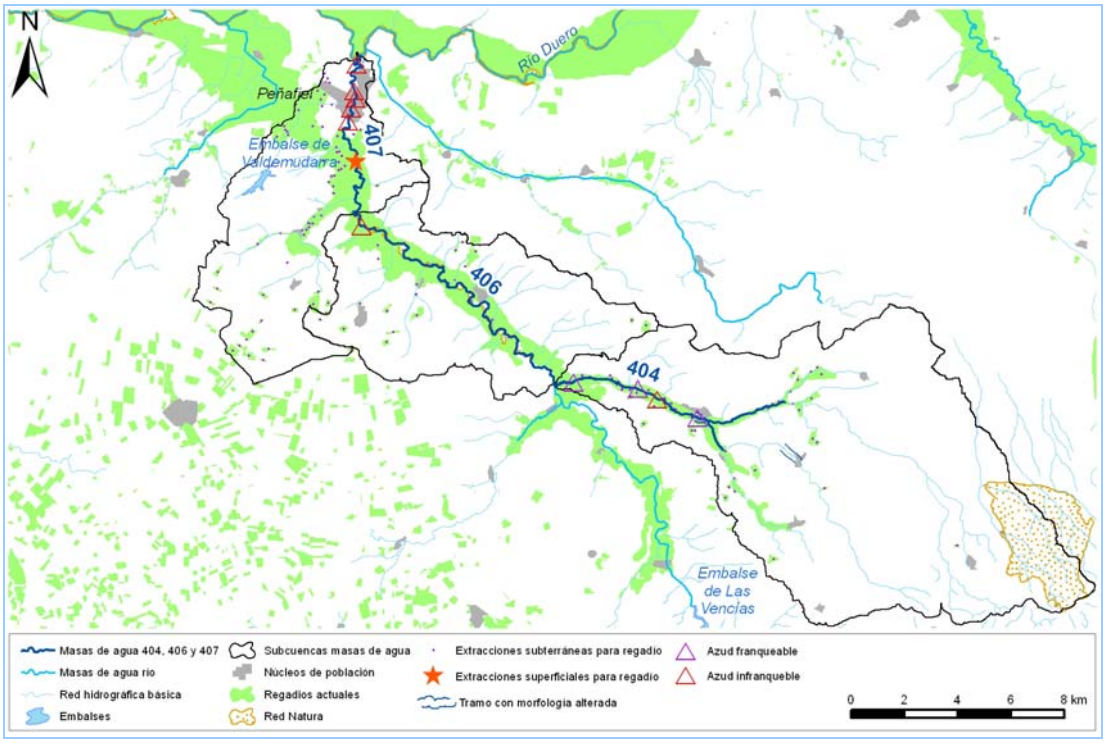
Masa	Longitud masa (km)	Nº de barreras	ΣIF	IC
404	11,15	4	80	7,18
406	14,69	1	90	6,13
407	9,62	5	420	43,65

Por otro lado, las masas de agua 406 y 407 sufren una alteración significativa de su caudal por detracción de agua para el riego de la UDA "RP Río Duratón" (2000136) y "ZR Sector I Duratón" (2000147). Así lo indica el valor del índice de alteración hidrológica (IAH), calculado como la relación entre el caudal natural y el caudal circulante y cuyo valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**404.** Río Sacramenia desde confluencia con arroyos del Pozo y del Recorvo hasta confluencia con río Duratón, y arroyos del Pozo y del Recorvo. **406.** Río Duratón desde confluencia con río Sacramenia hasta proximidades del límite del LIC "Riberas del río Duratón". **407.** Río Duratón desde proximidades del límite del LIC "Riberas del río Duratón" hasta confluencia con río Duero.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
404	**Bio: Muy bueno**. *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=3,6; P=0,14	IC=7,18; ICLAT=2,5; IAH=1,16
406	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=3; P=0,3	IC=6,13; ICLAT=0; IAH=1,5
407	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=2,7; P=0,32	IC=43,65; ICLAT=2; IAH=1,57

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Código (DU-) y nombre:	**404.** Río Sacramenia desde confluencia con arroyos del Pozo y del Recorvo hasta confluencia con río Duratón, y arroyos del Pozo y del Recorvo. **406.** Río Duratón desde confluencia con río Sacramenia hasta proximidades del límite del LIC "Riberas del río Duratón". **407.** Río Duratón desde proximidades del límite del LIC "Riberas del río Duratón" hasta confluencia con río Duero.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario reducir el ΣIF en las masas con alta compartimentación, lo que implica aumentar la permeabilidad de los azudes. En concreto, habría que reducir el ΣIF como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
404	10
406	5
407	360

Según la información del inventario de azudes, de los 4 azudes en la masa de agua 404, 3 ya son totalmente franqueables. Por tanto, habría que permeabilizar un azud en la masa de agua 404 y el de la masa 406 (conocido como "Molino del Lobo") y varios azudes en la masa de agua 407.

Por otro lado, para reducir el índice de alteración hidromorfológica hay que disminuir la cantidad de agua extraída para las zonas regables. Para los horizontes futuros del Plan Hidrológico, se ha asumido una eficiencia objetivo en la UDA "RP Río Duratón" que revierte en una disminución de la dotación (y, por tanto, a igual superficie menor demanda) y que, según indican los resultados del modelo, reduciría el IAH de las masas de agua 406 y 407.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Respecto a la disminución de las demandas de agua para riego, se han establecido unos objetivos para los años horizonte del Plan Hidrológico y habrá que comprobar si van o no haciéndose efectivos y como evoluciona el estado de las masas de agua.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas para azudes descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015). Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración

Código (DU-) y nombre:	**404.** Río Sacramenia desde confluencia con arroyos del Pozo y del Recorvo hasta confluencia con río Duratón, y arroyos del Pozo y del Recorvo. **406.** Río Duratón desde confluencia con río Sacramenia hasta proximidades del límite del LIC "Riberas del río Duratón". **407.** Río Duratón desde proximidades del límite del LIC "Riberas del río Duratón" hasta confluencia con río Duero.

autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
404, 406 y 407	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Respecto al IAH, hay medidas en el Programa de Medidas para hacer efectivas mejoras en la eficiencia que conllevarían una reducción del índice de alteración hidromorfológica y, según los resultados de los modelos, su valor se reduciría hasta casi el valor considerado para el buen estado.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 129. Código (DU-) y nombre:	**557.** Río Gamo desde cabecera hasta límite de la ZEPA "Dehesa del río Gamo y el Margañán". **558.** Río Gamo desde límite de la ZEPA "Dehesa del río Gamo y el Margáñán" hasta su confluencia con el río Almar. **559.** Río Agudín desde cabecera hasta su confluencia con el río Gamo.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte (código 3).

Localización: el río Gamo y su afluente el Agudín discurren en dirección sureste-noroeste, primero por la provincia de Ávila y luego por la de Salamanca, hasta afluir al río Tormes por su margen derecha.

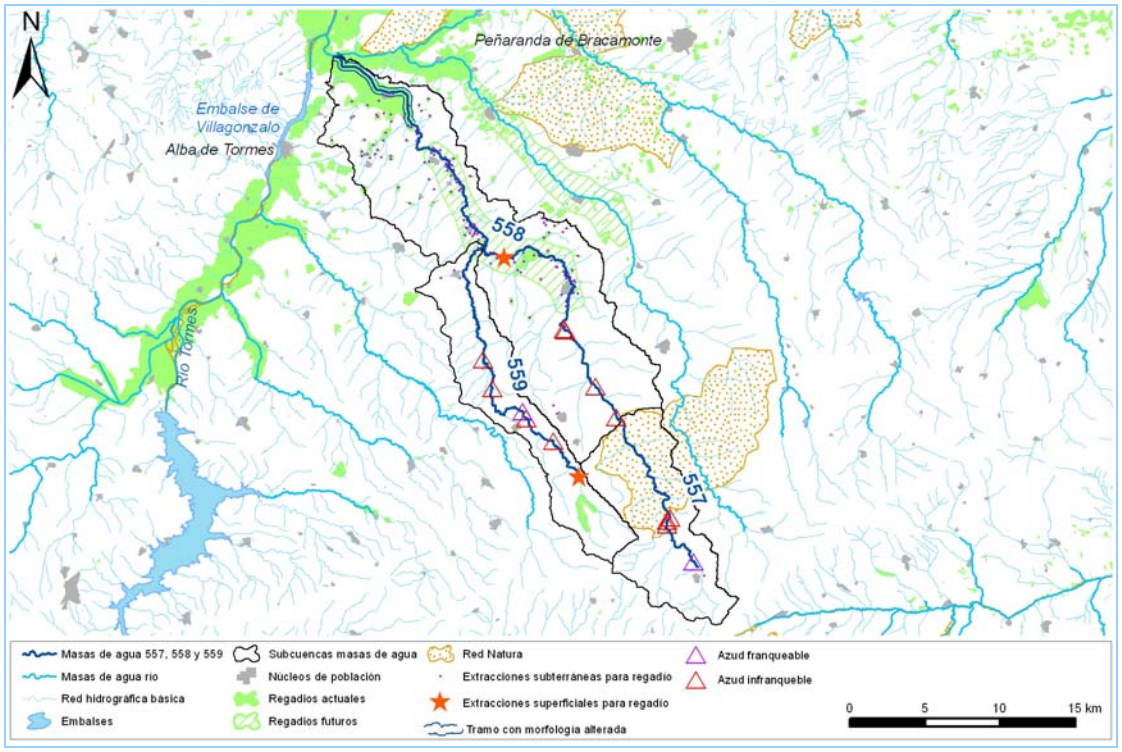
Zonas protegidas: parte de la masa de agua 557 discurre dentro de la Zona de Especial Protección para las Aves "Dehesa del río Gamo y Margañán" (código ES0000361). La masa de agua 559 es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de arroyos afluentes a un mismo tramo de río.

Descripción: en el cauce de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
557	15,32	5	240	15,67
558	42,45	4	330	7,77
559	25,53	5	230	9,01

Según la información registrada en el inventario de azudes, 1 de los azudes en la masa 557 y otro en la 559 son totalmente franqueables.



Código (DU-) y nombre:	**557.** Río Gamo desde cabecera hasta límite de la ZEPA "Dehesa del río Gamo y el Margañán". **558.** Río Gamo desde límite de la ZEPA "Dehesa del río Gamo y el Margáñán" hasta su confluencia con el río Almar. **559.** Río Agudín desde cabecera hasta su confluencia con el río Gamo.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
557	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,4; P=0,02	IC=15,67; ICLAT=0; IAH=1
558	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (conductividad). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1,6; P=0,09	IC=7,77; ICLAT=19,5; IAH=1,31
559	**Bio: Deficiente.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (pH). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=1,4; P=0,06	IC=9,01; ICLAT=0; IAH=1,04

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado, a causa del índice de Compartimentación. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
557	145
558	75
559	75

De acuerdo a los valores de la tabla, en estas masas de agua habría que actuar en varios azudes habilitando escalas para peces o, en caso de azudes abandonados, valorar la opción de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

Código (DU-) y nombre:	**557.** Río Gamo desde cabecera hasta límite de la ZEPA "Dehesa del río Gamo y el Margañán". **558.** Río Gamo desde límite de la ZEPA "Dehesa del río Gamo y el Margáñán" hasta su confluencia con el río Almar. **559.** Río Agudín desde cabecera hasta su confluencia con el río Gamo.

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
557, 558, 559	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 130. Código (DU-) y nombre:	**300.** Río Cebal desde cabecera hasta confluencia con río Aliste, y arroyos de Prado Marcos y de Ríoseco. **301.** Río Aliste desde cabecera hasta confluencia con ribera de Riofrío, río Mena, ribera de Riofrío, y afluentes. **302.** Río Aliste desde confluencia con ribera de Riofrío hasta el embalse de Ricobayo, y arroyo de la Riverita. **341.** Arroyo de Valdeladrón y regato de los Vallones desde cabecera hasta embalse de Ricobayo.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte (código 3).

Localización: las masas de agua corresponden al río Aliste desde cabecera hasta el embalse de Ricobayo y sus afluentes en ese tramo (excepto al arroyo espinoso, masa 299). El río Aliste pertenece al sistema de explotación Esla.

Zonas protegidas: parte de las masas de agua 301 y 302 forman parte del LIC "Riberas del río Aliste y afluentes" (código ES4190074). Las masa de agua 300y 301 discurren parcialmente por el la Zona de Especial Protección para las Aves "Campo de Aliste" (código ES0000358).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo tramo de río o afluentes suyos a ese tramo.

Descripción: en el cauce de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

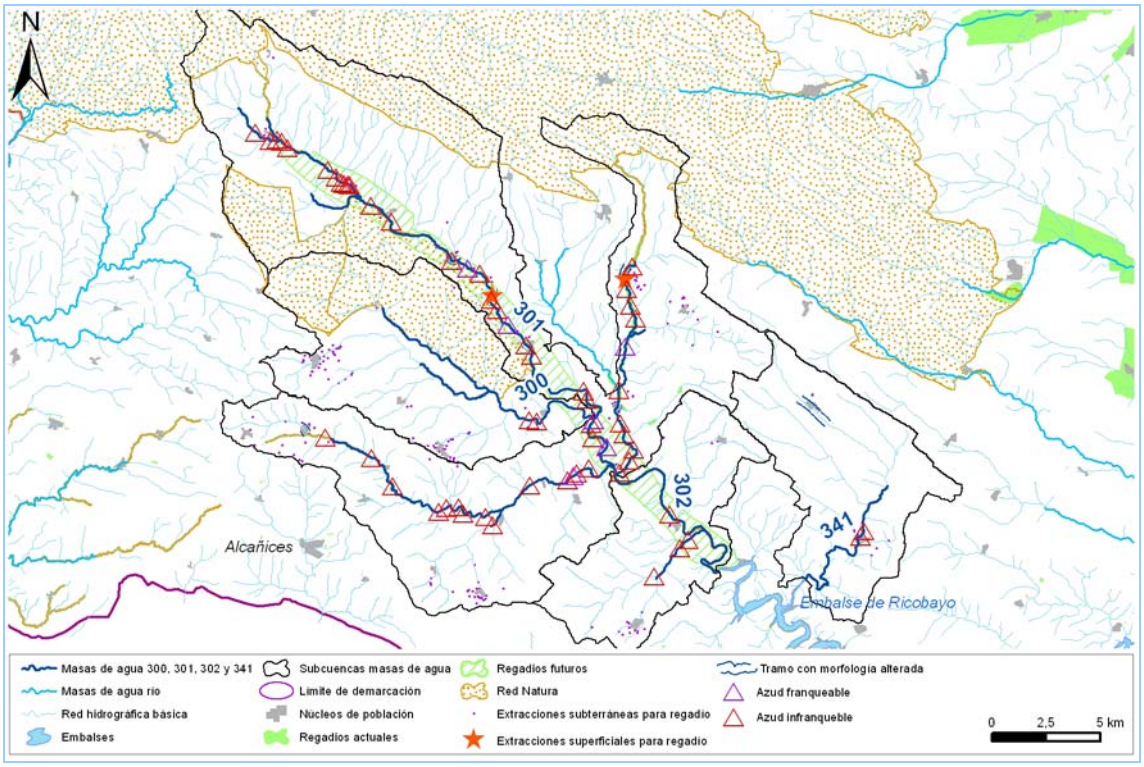
Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
300	18,23	2	200	10,97
301	67,16	51	2940	43,77
302	15,06	3	190	12,62
341	9,23	2	150	16,25

Según la información registrada en el inventario de azudes, 6 de los azudes en la masa 301 son totalmente franqueables.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**300.** Río Cebal desde cabecera hasta confluencia con río Aliste, y arroyos de Prado Marcos y de Ríoseco. **301.** Río Aliste desde cabecera hasta confluencia con ribera de Riofrío, río Mena, ribera de Riofrío, y afluentes. **302.** Río Aliste desde confluencia con ribera de Riofrío hasta el embalse de Ricobayo, y arroyo de la Riverita. **341.** Arroyo de Valdeladrón y regato de los Vallones desde cabecera hasta embalse de Ricobayo.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
300	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=1,4; P=0,08	IC=10,97; ICLAT=0; IAH=1
301	**Bio: Bueno.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,9; P=0,04	IC=43,77; ICLAT=4,36; IAH=1
302	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno**	DBO5=1,2; P=0,05	IC=12,62; ICLAT=0; IAH=1
341	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (pH). *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,7; P=0,03	IC=16,25; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se

Código (DU-) y nombre:	**300.** Río Cebal desde cabecera hasta confluencia con río Aliste, y arroyos de Prado Marcos y de Ríoseco. **301.** Río Aliste desde cabecera hasta confluencia con ribera de Riofrío, río Mena, ribera de Riofrío, y afluentes. **302.** Río Aliste desde confluencia con ribera de Riofrío hasta el embalse de Ricobayo, y arroyo de la Riverita. **341.** Arroyo de Valdeladrón y regato de los Vallones desde cabecera hasta embalse de Ricobayo.

indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
300	90
301	2.535
302	95
341	90

De acuerdo a los valores de la tabla, en estas masas de agua habría que actuar en varios azudes habilitando escalas para peces o, en caso de azudes abandonados, valorar la opción de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**300.** Río Cebal desde cabecera hasta confluencia con río Aliste, y arroyos de Prado Marcos y de Ríoseco. **301.** Río Aliste desde cabecera hasta confluencia con ribera de Riofrío, río Mena, ribera de Riofrío, y afluentes. **302.** Río Aliste desde confluencia con ribera de Riofrío hasta el embalse de Ricobayo, y arroyo de la Riverita. **341.** Arroyo de Valdeladrón y regato de los Vallones desde cabecera hasta embalse de Ricobayo.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
300, 301, 302, 341	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 131. Código y nombre:	**328.** Río Arandilla desde cabecera hasta confluencia con río Espeja, y ríos Espeja y Buezo. **342.** Río Pilde desde cabecera hasta confluencia con río Cañicera en Alcubilla de Avellaneda. **348.** Río Arandilla desde confluencia con río Espeja hasta confluencia con río Aranzuelo, y ríos Perales y Pilde. **350.** Río Arandilla desde confluencia con río Aranzuelo hasta casco urbano de Aranda de Duero. **351.** Río Bañuelos desde cabecera hasta casco urbano de Aranda de Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo:

Masas 328 y 342: (código 12)**.**

Masas 348, 350 y 351: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Bañuelos y el río Arandilla y sus afluentes se sitúan en la parte este de la demarcación hidrográfica, en la zona sur de la provincia de Burgos. Discurren, aproximadamente, en sentido noreste-suroeste, hasta desembocar en el Duero, por su margen derecha, en el T.M. de Aranda de Duero.

Zonas protegidas: las masas de agua no están en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de ríos muy próximos que afluyen al río Duero a menos de 500 metros el uno del otro.

Descripción: en el cauce de estas masas de agua hay una serie de barreras longitudinales, que hacen que estén compartimentadas, según indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud totalmente infranqueable).

Además, de acuerdo a los datos existentes, una parte de los ríos Arandilla y Buñuelos, en concreto, las masas de agua 348, 350 y 351, tienen su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua sometido a presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal, y cuyo valor umbral para el buen estado es 60. La causa principal de esta alteración es la existencia de campos de cultivo hasta la margen misma del río.

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
328	29,19	0	12,68
342	8,48	0	18,86
348	62,94	63,3	7,71
350	10,67	99,9	9,37
351	26,36	98,6	7,02

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

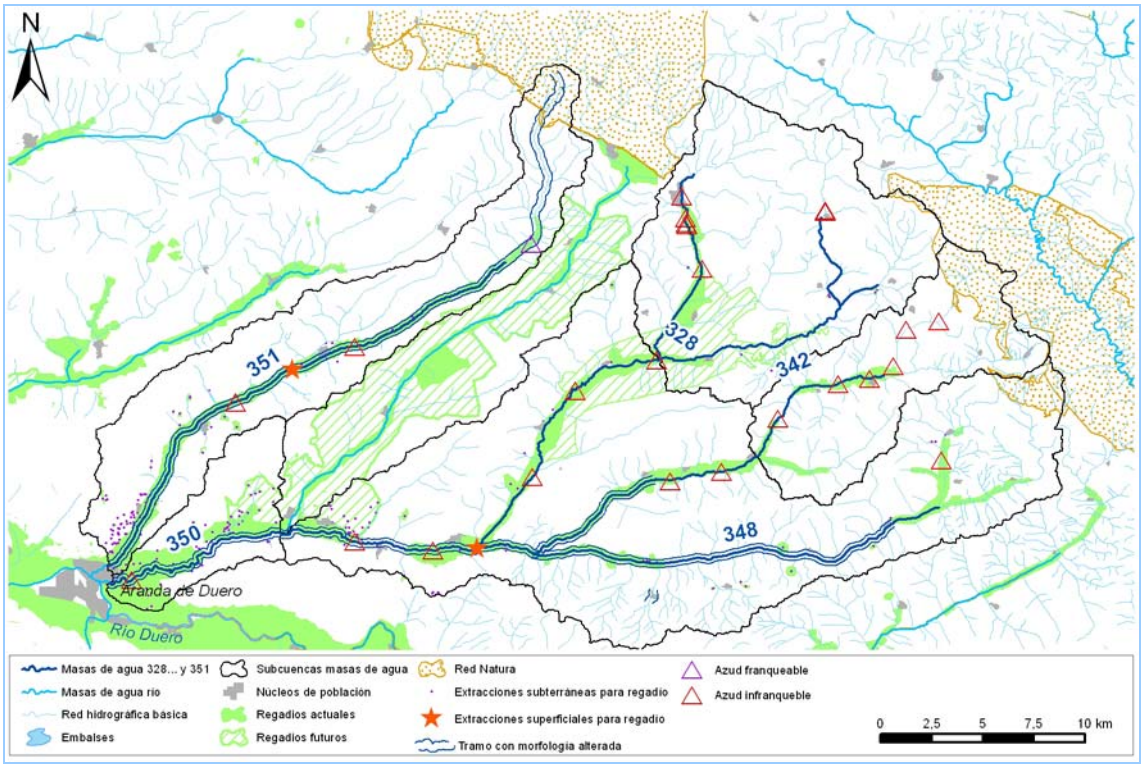
Tipo 4:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Tipo 12:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**328.** Río Arandilla desde cabecera hasta confluencia con río Espeja, y ríos Espeja y Buezo. **342.** Río Pilde desde cabecera hasta confluencia con río Cañicera en Alcubilla de Avellaneda. **348.** Río Arandilla desde confluencia con río Espeja hasta confluencia con río Aranzuelo, y ríos Perales y Pilde. **350.** Río Arandilla desde confluencia con río Aranzuelo hasta casco urbano de Aranda de Duero. **351.** Río Bañuelos desde cabecera hasta casco urbano de Aranda de Duero.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
328	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ:** Desconocido	DBO5=1,4; P=0,05	IC=12,68; ICLAT=0; IAH=1,01
342	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1; P=0,05	IC=18,86; ICLAT=0; IAH=1
348	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC, ICLAT) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1,7; P=0,07	IC=7,71; ICLAT=63,3; IAH=1,08
350	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC, ICLAT) **FQ: Moderado** (nitrato). *Sin dato de conductividad, fósforo*	DBO5=3,3; P=0,12	IC=9,37; ICLAT=99,9; IAH=1,49
351	**Bio: Muy bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC, ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=3,2; P=0,12	IC=7,02; ICLAT=98,6; IAH=1,21

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

Código (DU-) y nombre:	**328.** Río Arandilla desde cabecera hasta confluencia con río Espeja, y ríos Espeja y Buezo. **342.** Río Pilde desde cabecera hasta confluencia con río Cañicera en Alcubilla de Avellaneda. **348.** Río Arandilla desde confluencia con río Espeja hasta confluencia con río Aranzuelo, y ríos Perales y Pilde. **350.** Río Arandilla desde confluencia con río Aranzuelo hasta casco urbano de Aranda de Duero. **351.** Río Bañuelos desde cabecera hasta casco urbano de Aranda de Duero.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que se ha evaluado que habría que restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es de **2** km en la masa 348, **4,3** km en la masa 350 y **10,2** km en la masa 351.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF de estas masas de agua, lo que se consigue haciendo los azudes permeables al paso de la ictiofauna, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de dispositivos para el paso de peces. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
328	190
342	105
348	105
350	35
351	25

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes de estas masas de agua, excepto en las masas de agua 350 y 351 donde bastaría permeabilizar un azud.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias.

Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**328.** Río Arandilla desde cabecera hasta confluencia con río Espeja, y ríos Espeja y Buezo. **342.** Río Pilde desde cabecera hasta confluencia con río Cañicera en Alcubilla de Avellaneda. **348.** Río Arandilla desde confluencia con río Espeja hasta confluencia con río Aranzuelo, y ríos Perales y Pilde. **350.** Río Arandilla desde confluencia con río Aranzuelo hasta casco urbano de Aranda de Duero. **351.** Río Bañuelos desde cabecera hasta casco urbano de Aranda de Duero.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
328, 342	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
348, 350, 351	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 132. Cód y nombre: **669.** Ríos Duero, Arandilla y Bañuelos y arroyo de la Nava por Aranda de Duero.

Categoría: superficial, río muy modificado.

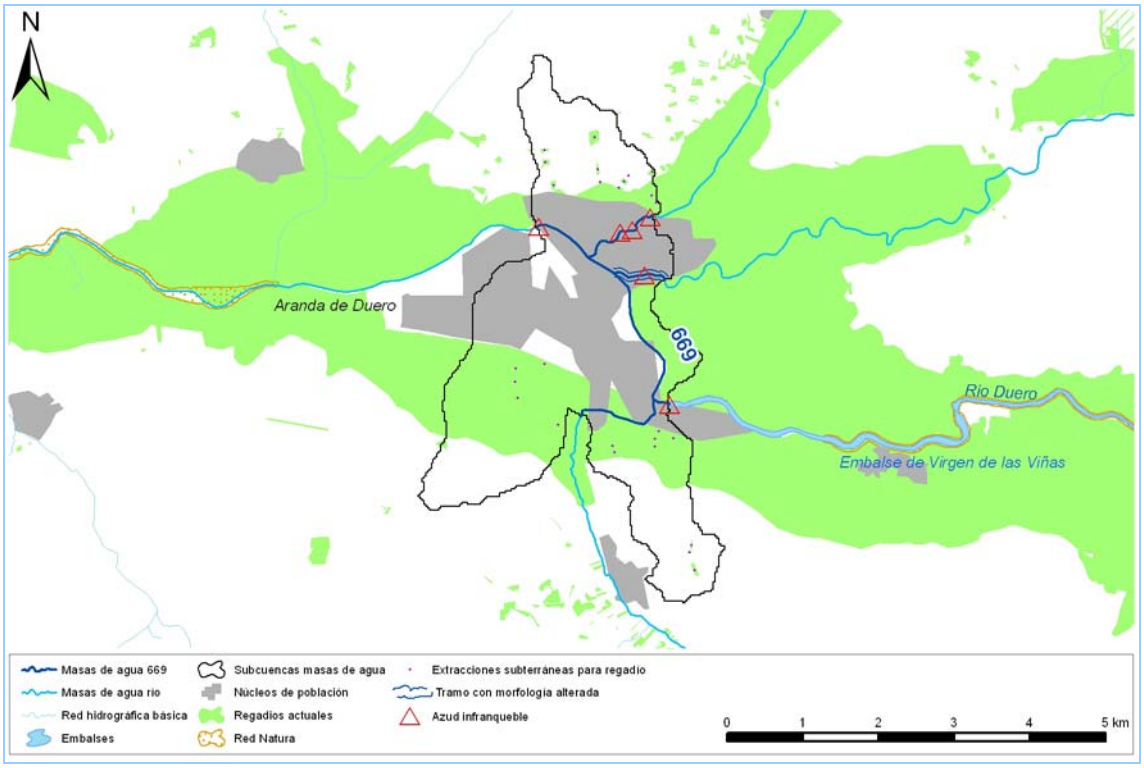
Tipo: ejes mediterráneo-continentales mineralizados (código 16).

Localización: la masa de agua corresponde a un tramo de 3,4 km del río Duero a su paso por Aranda de Duero (provincia de Burgos) y un tramo de sus afluentes a lo largo de ese recorrido (ríos Arandilla y Bañuelos y arroyo de la Nava).

Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-669.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay varias barreras transversales (4 azudes y la presa de Virgen de las Viñas), lo que hace que esté compartimentada, según indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC = 67,22), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud totalmente infranqueable). El IF de los azudes es de 100 en cuatro de los azudes.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥10,6; IBMWP≥50,8
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5 (QBR e IHF solo discriminan límite Muy bueno/Bueno)

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Moderado (IPS) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Máximo.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=3,4; P=0,1	IC=67,22; ICLAT=no aplica (NA); IAH=NA

Código (DU-) y nombre:	**669.** Ríos Duero, Arandilla y Bañuelos y arroyo de la Nava por Aranda de Duero.

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El potencial ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de esta masa de agua en 405 puntos. Para ello, habría que actuar en varios azudes en esta masa de agua, instalando escalas para peces. Según la información del inventario de azudes, dos de los azudes están en abandonados por lo que habría de valorarse la opción de derribarlos.

En cuanto a la presa de Virgen de las Viñas, las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente, por lo que es necesario otro mecanismo como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**669.** Ríos Duero, Arandilla y Bañuelos y arroyo de la Nava por Aranda de Duero.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
669	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 133. Código (DU-) y nombre:	**330.** Río Ucero desde confluencia con río Lobos hasta confluencia con río Avión, y arroyo de la Veguilla. **335.** Río Ucero desde confluencia con río Avión hasta confluencia con río Duero, y río Avión desde el límite del LIC "Riberas del río Duero y afluentes".

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río Ucero se sitúa en la parte este de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Soria. Discurre en sentido norte-sur hasta desembocar en el Duero, por su margen derecha, en el T.M. de Burgo de Osma. La masa de agua 335 incluye además, un tramo de unos 4 km del afluente del río Ucero, el río Avión.

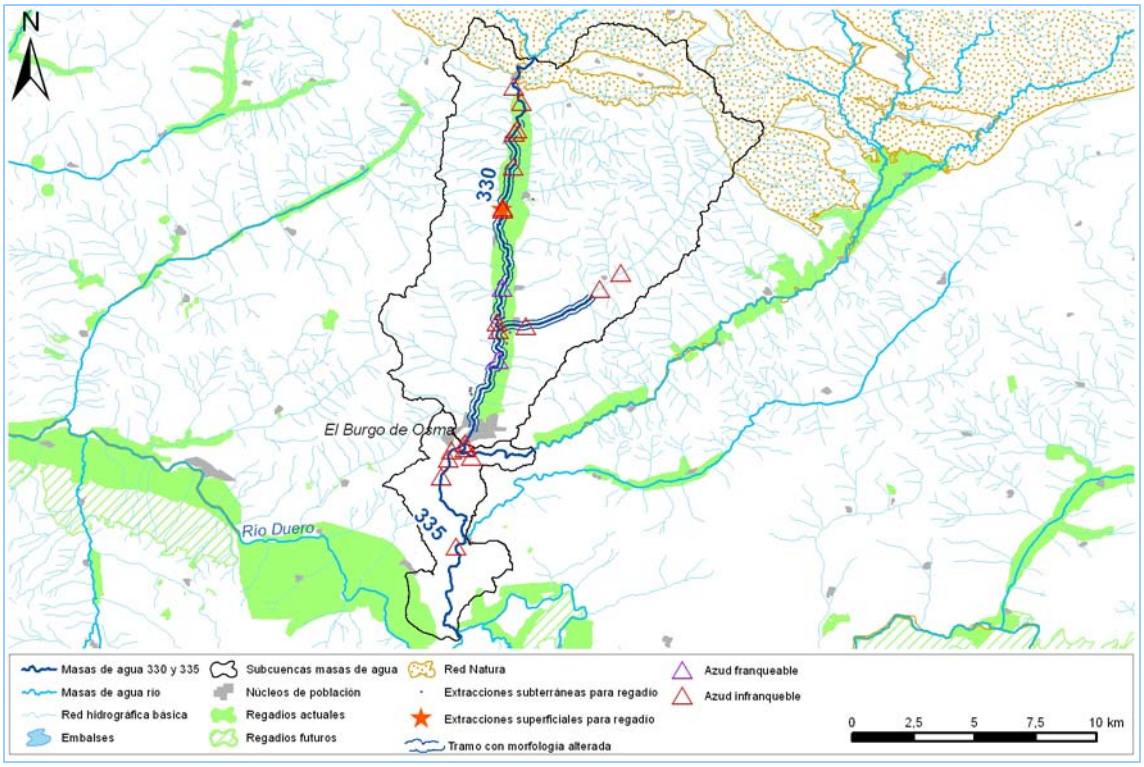
Zonas protegidas: una tramo de aproximadamente 1 km de la masa de agua 330 discurre dentro del Lugar de Importancia Comunitaria "Sabinares Sierra de Cabrejas" (ES4170029).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: el número y características de los azudes presentes en el cauce de estas masas de agua hacen que estén compartimentadas, tal y como indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Por otro lado, de acuerdo a los datos existentes, una buena parte de la masa de agua 330 tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), cuyo valor umbral para el buen estado es 60.

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
330	24,63	78,4	22,33
335	14,82	0	27,33



Código (DU-) y nombre:	**330.** Río Ucero desde confluencia con río Lobos hasta confluencia con río Avión, y arroyo de la Veguilla. **335.** Río Ucero desde confluencia con río Avión hasta confluencia con río Duero, y río Avión desde el límite del LIC "Riberas del río Duero y afluentes".

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
330	**Bio: Muy bueno** **HM: Moderado** (IC, ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato nitrato*	DBO5=0,2; P=0,02	IC=22,33; ICLAT=78,4; IAH=1,02
335	**Bio: Moderado** (IBMWP) **HM: Moderado** (ICLAT) **FQ: Muy bueno**	DBO5=0,6; P=0,03	IC=27,33; ICLAT=0; IAH=1,07

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial del río Ucero, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua 330 se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de 4,5 km.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF, lo que implica aumentar la permeabilidad de los azudes, en concreto, habría que reducir el ΣIF como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
330	400
335	315

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en cada masa de agua, instalando dispositivos de paso para peces o bien, en el caso de azudes abandonados, habría que valorar la opción de derribarlos.

La medida del Programa de Medidas "Río Ucero. Recuperación medioambiental" (código 6401927), en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, tiene final programado en 2017 y un presupuesto de unos 2.700.000 euros. Los objetivos de este proyecto son, entre otros, recuperación de la conectividad longitudinal y transversal en todo el curso del río Ucero (unos 35 km). Se asume que el presupuesto asignado a esta medida es suficiente para poder permeabilizar los azudes necesarios en estas masas, por lo que el problema de la conectividad longitudinal quedaría resulto para el horizonte 2021.

Sin embargo, la magnitud de las alteraciones que afectan a la conectividad del cauce y sus riberas es muy importante y se actualmente se desconoce si será posible, gracias a la medida 6401927, corregir la alteración y devolver a la masa a su buen estado hidromorfológico.

Código (DU-) y nombre:	**330.** Río Ucero desde confluencia con río Lobos hasta confluencia con río Avión, y arroyo de la Veguilla. **335.** Río Ucero desde confluencia con río Avión hasta confluencia con río Duero, y río Avión desde el límite del LIC "Riberas del río Duero y afluentes".

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de las masas de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas. La medida descrita en el apartado anterior tiene un final programado para el año 2017.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
330	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
335	Prórroga 2021	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

De acuerdo a lo expuesto en los apartados “Medidas necesarias” y “Viabilidad técnica y plazo” se ha definido una prórroga para las masas de agua 330 y 335, afectadas por presiones de tipo hidromorfológico sobre las que, por razones económicas, no es factible actuar antes del año 2015.

Ficha 134. Código (DU-) y nombre:	**334.** Río Sequillo desde cabecera hasta la confluencia con río Ucero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río Sequillo se sitúa en la parte este de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Soria. Discurre aproximadamente en sentido luego noreste-suroeste, hasta desembocar en el Ucero, por su margen izquierda, en el T.M. de Burgo de Osma. La masa de agua tiene una longitud 28 km.

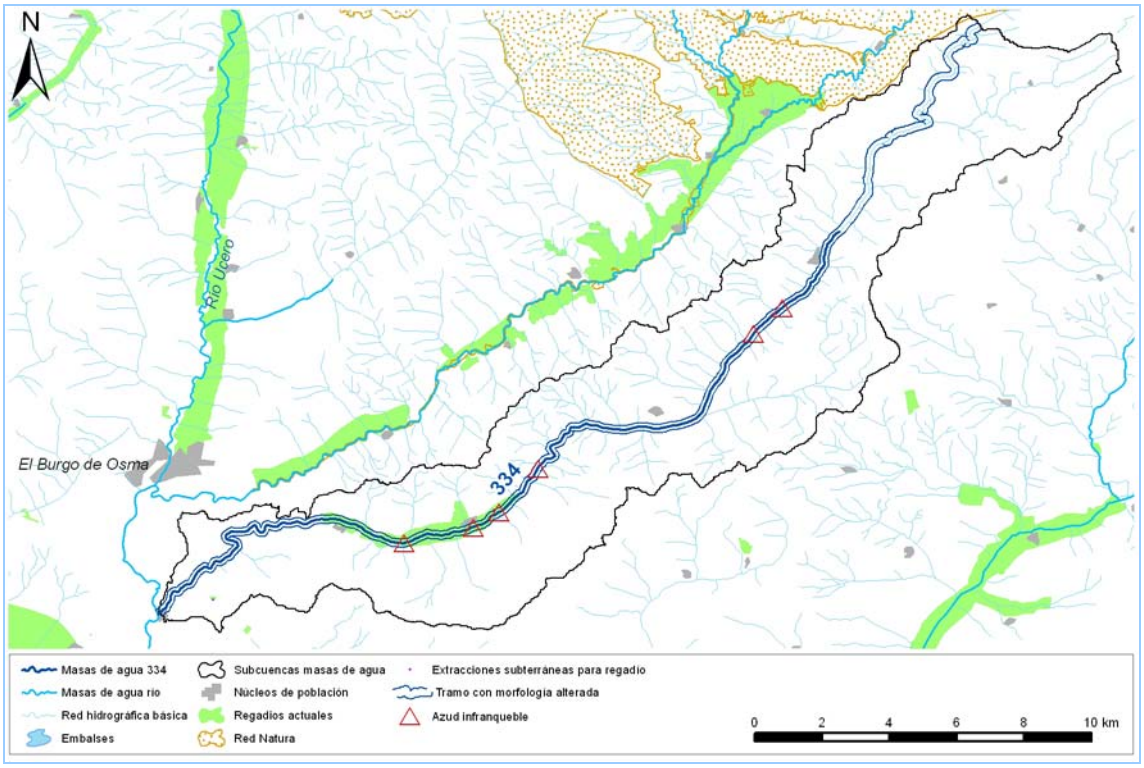
Zonas protegidas: no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: la masa de agua DU-334.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, prácticamente la total longitud de esta masa de agua tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua sometido a presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal, y cuyo valor umbral para el buen estado es 60. La causa principal de esta alteración es la existencia de campos de cultivo hasta la margen misma del río.

Además, hay 6 azudes en su cauce, lo que hace que la masa esté compartimentada, según indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud totalmente infranqueable). El ΣIF de los azudes es 465.

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
334	28	98	16,63



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**334.** Río Sequillo desde cabecera hasta la confluencia con río Ucero.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: **Bueno.** *Sin dato de IPS* HM: **Moderado** (IC, ICLAT) FQ: **Bueno**. *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1; P=0,03	IC=16,63; ICLAT=98; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que se ha evaluado que habría que restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es de **10,6** km.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF, lo que se consigue haciendo los azudes permeables al paso de la ictiofauna, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna. En concreto habría que reducir el ΣIF en **295** puntos, por lo que habría que actuar sobre varios de los azudes presentes en la masa de agua.

Las medidas "Mantenimiento y conservación del río Sequillo en Rioseco de Soria" (ID de la medida 6403103, presupuesto de unos 8.500 euros), y "Mantenimiento y conservación del cauce del río Sequillo en el Burgo de Osma" (ID 6403111, presupuesto de 73.000 euros) se han llevado a cabo durante el año 2010, en el marco del Programa de Mantenimiento y Conservación de Cauces. Constaron de labores de eliminación y retirada de vegetación arbustiva y arbórea y limpieza del cauce de sedimentos, residuos, vegetación muerta, etc. con la finalidad de acondicionar el río y su ribera para facilitar la circulación de las aguas superficiales y evitar los problemas por inundaciones en las crecidas ordinarias. Sin embargo, este tipo de medidas no inciden sobre los aspectos hidromorfológicos a mejorar en esta masa de agua para alcanzar el buen estado ecológico.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias.

Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

Código (DU-) y nombre:	**334.** Río Sequillo desde cabecera hasta la confluencia con río Ucero.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
334	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 135.Cód y nombre:	**506.** Río Trabancos desde cabecera hasta Fresno el Viejo y río Regamón. **507.** Río Trabancos desde Freno el Viejo hasta límite de la ZEPA "Tierra de Campiñas". **508.** Río Trabancos desde límite de la ZEPA "Tierra de Campiñas" hasta confluencia con el río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Trabancos es un afluente del río Duero, por su margen izquierda. Discurre en sentido norte-sur, primero por la provincia de Ávila y después por la de Valladolid, hasta afluir al Duero, en el término municipal de Pollos.

Zonas protegidas: la masa de agua 508 forma parte del espacio protegido, designado como LIC y ZEPA "Riberas de Castronuño" (código ES4180017). Las masas de agua 506 y 507 se encuentran íntegramente dentro de la Zona de Especial protección para las Aves "Tierra de Campiñas" (ES0000204).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, prácticamente la total longitud de estas masas de agua tienen su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua sometido a presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal, y cuyo valor umbral para el buen estado es 60. La causa principal de esta alteración es la existencia de campos de cultivo hasta la margen misma del río.

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT
506	45,36	80,7
507	21,97	99,9
508	13,36	99,8

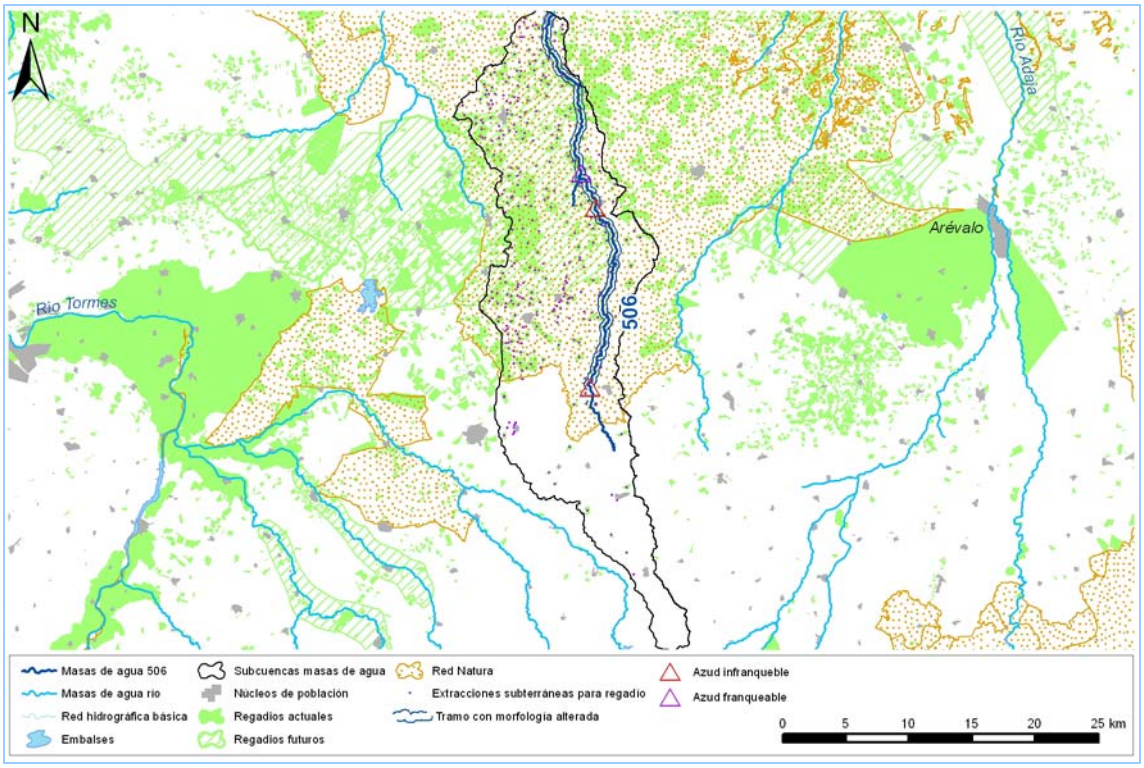
En el cauce de la masa 508 hay 2 azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC = 8,98), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

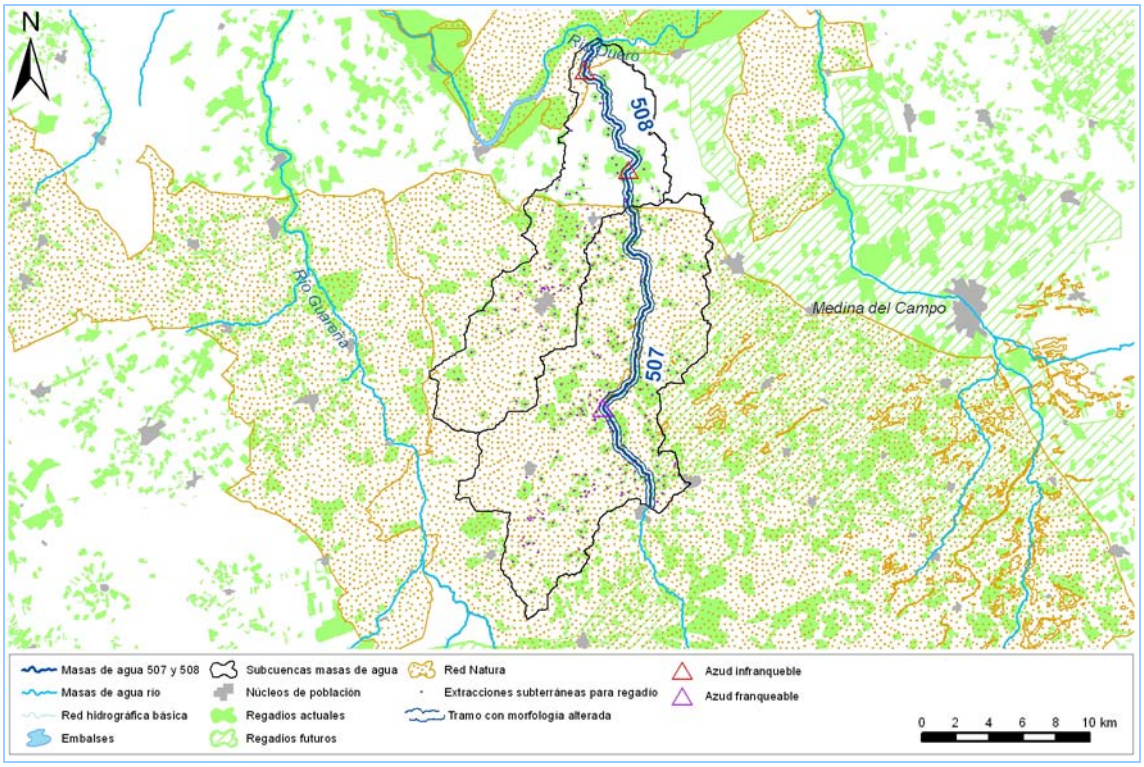
El valor del índice de alteración hidrológica (IAH) es la relación entre el caudal natural y el caudal circulante y su valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5. Para el cálculo de caudal circulante, el modelo Geoimpress contempla no solo las extracciones directas de aguas superficiales, sino también las extracciones de aguas subterráneas como una pérdida de caudal desde los cauces. En la cuenca vertiente a estas masas de agua hay registradas una serie de captaciones de agua subterránea destinadas a riego (masa de agua subterránea Medina del Campo), que suponen una demanda conjunta estimada en 23,7 hm^3/año, 10,66 hm^3/año y 7,28 hm^3/año, respectivamente, y que son la causa de que el valor de IAH de estas masas de agua supere ligeramente el límite establecido para el buen estado.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**506.** Río Trabancos desde cabecera hasta Fresno el Viejo y río Regamón. **507.** Río Trabancos desde Freno el Viejo hasta límite de la ZEPA "Tierra de Campiñas". **508.** Río Trabancos desde límite de la ZEPA "Tierra de Campiñas" hasta confluencia con el río Duero.





Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Código (DU-) y nombre:	**506.** Río Trabancos desde cabecera hasta Fresno el Viejo y río Regamón. **507.** Río Trabancos desde Freno el Viejo hasta límite de la ZEPA "Tierra de Campiñas". **508.** Río Trabancos desde límite de la ZEPA "Tierra de Campiñas" hasta confluencia con el río Duero.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
506	**Bio: Moderado** (IBMWP, IPS) **HM: Moderado** (ICLAT, IAH) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=2,5; P=0,14	IC=4,41; ICLAT=80,7; IAH=1,51
507	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (ICLAT, IAH) **FQ:** Desconocido	DBO5=5,8; P=0,31	IC=0; ICLAT=99,9; IAH=2,71
508	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (ICLAT, IC, IAH) **FQ:** Desconocido	DBO5=5,6; P=0,3	IC<6; ICLAT=99,5; IAH=2,76

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que se ha evaluado que habría que restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es **9,4** km en la 506; **8,8** km en la 507 y **5,3** km en la 508.

En el Programa de Medidas de este Plan Hidrológico está incluida la medida "Río Trabancos. Recuperación medioambiental" (ID6401929), en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, con un presupuesto de unos 666.600 euros. Uno de los objetivos de esta medida es mejorar la conectividad longitudinal de las masas de agua. Se espera que gracias a esta medida mejore en este aspecto la masa de agua 508.

Respecto al valor del IAH, hay que disminuir la cantidad de agua extraída para las zonas regables, pero habría que estudiar el caso con mayor detalle y a ser posible con mediciones reales de caudal. Las medidas que se tomen para la recuperación del nivel piezométrico de la masa de agua subterránea infrayacente, conectada hidráulicamente con este río (ver las medidas en la ficha correspondiente a la masa DU-400047, de este apéndice).

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Respecto a la disminución de las demandas de agua para riego, la viabilidad de que estas masas cumplan los objetivos medioambientales en el 2015 fruto de la aplicación de medidas para la recuperación del caudal natural del río es baja, técnicamente y en cuanto a plazo. Los motivos son las condiciones naturales (inercia del nivel de los acuíferos y su lento proceso de recuperación), y las consecuencias socioeconómicas, por la importancia económica asociada a los regadíos, y la multitud de partes interesadas y afectadas por las medidas, entre otras razones.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015). Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**506.** Río Trabancos desde cabecera hasta Fresno el Viejo y río Regamón. **507.** Río Trabancos desde Freno el Viejo hasta límite de la ZEPA "Tierra de Campiñas". **508.** Río Trabancos desde límite de la ZEPA "Tierra de Campiñas" hasta confluencia con el río Duero.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
506, 507, 508	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: estas masas de agua están muy afectadas por la actividad humana.

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Respecto a la alteración hidrológica que sufren las masas de agua, el cambio institucional y legal, los intereses socioeconómicos derivados de la agricultura, el establecimiento de sistemas agrícolas alternativos, la constitución de Comunidades de usuarios de aguas subterráneas, etc. son medidas que lleva tiempo establecer y que, una vez puestas en marcha, tardaría un tiempo en que sus efectos se dejen notar.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para estas masas de agua bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y de la evolución del estado.

Ficha 136. Código (DU-) y nombre:	**477**. Rivera de Cabeza de Iruelos desde cabecera hasta límite LIC "Arribes del Duero". **479.** Río Uces desde cabecera hasta LIC "Riberas de los ríos Huebra, Yeltes, Uces y afluentes" y riveras Grande, Chica, de Villamuerto, de los Casales y de Sanchón. **480.** Río Uces y afluentes desde comienzo del LIC "Riberas de los ríos Huebra, Yeltes, Uces y afluentes" hasta la cola del embalse de Aldeadávila.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte (código 3).

Localización: el río de las Uces y sus afluentes se sitúan en la parte suroeste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Salamanca. El río de las Uces forma parte del sistema de explotación "Águeda" y es afluente del río Duero, por su margen izquierda.

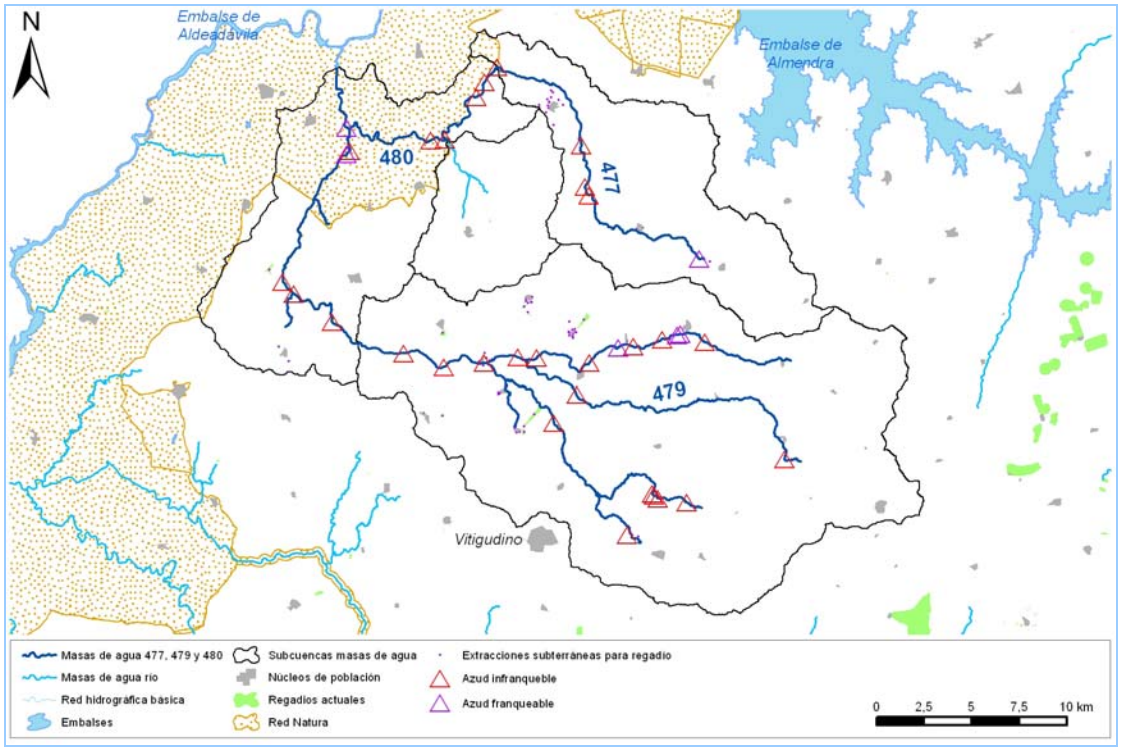
Zonas protegidas: la masa de agua 380 discurre dentro del espacio protegido "Arribes del Duero", designado como LIC (código ES4150096) y ZEPA (código ES0000118). Además los últimos 4,2 km de esta masa de agua están designados como Zona de Protección Especial "Cañón del río Uces" (código 6100032).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo tramo de río o afluentes suyos a ese tramo.

Descripción: en el cauce de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
477	19,50	4	160	8,21
479	73,66	20	1530	20,77
480	38,97	11	655	16,81

Según la información registrada en el inventario de azudes, son totalmente franqueables 1 azud de la masa 477, 3 de la 479 y 2 de la 480.



Código (DU-) y nombre:	**477**. Rivera de Cabeza de Iruelos desde cabecera hasta límite LIC "Arribes del Duero". **479.** Río Uces desde cabecera hasta LIC "Riberas de los ríos Huebra, Yeltes, Uces y afluentes" y riveras Grande, Chica, de Villamuerto, de los Casales y de Sanchón. **480.** Río Uces y afluentes desde comienzo del LIC "Riberas de los ríos Huebra, Yeltes, Uces y afluentes" hasta la cola del embalse de Aldeadávila.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
477	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,5; P=0,02	IC=8,21; ICLAT=0; IAH=1
479	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1; P=0,04	IC=20,77; ICLAT=0; IAH=1
480	**Bio: Moderado** (IPS) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,7; P=0,03	IC=16,81; ICLAT=0; IAH=1,01

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
477	40
479	1.085
480	420

De acuerdo a los valores de la tabla, en estas masas de agua habría que actuar en varios azudes habilitando escalas para peces o, en caso de azudes abandonados, valorar la opción de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**477**. Rivera de Cabeza de Iruelos desde cabecera hasta límite LIC "Arribes del Duero". **479.** Río Uces desde cabecera hasta LIC "Riberas de los ríos Huebra, Yeltes, Uces y afluentes" y riveras Grande, Chica, de Villamuerto, de los Casales y de Sanchón. **480.** Río Uces y afluentes desde comienzo del LIC "Riberas de los ríos Huebra, Yeltes, Uces y afluentes" hasta la cola del embalse de Aldeadávila.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
477, 479, 480	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 137. Código (DU-) y nombre:	**78.** Río Valdavia desde cabecera hasta confluencia con arroyo de Villafría, y río de las Heras y arroyo de San Román. **79.** Río Valdavia desde confluencia con río de las Heras hasta confluencia con río Pequeño, y arroyos de Cornoncillo, de las Cuevas, de Villafría y del Cubo. **80.** Río Valdavia desde confluencia con río Pequeño hasta confluencia con río Avión, y río Pequeño.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río Valdavia discurre en sentido noroeste-sureste por la provincia de Palencia hasta desembocar en el río Pisuerga, por su margen izquierda.

Las masas de agua 78, 79 y 80 corresponden al río Valdavia desde cabecera hasta la población de Renedo de Valdavia y varios afluentes suyos a lo largo de ese tramo.

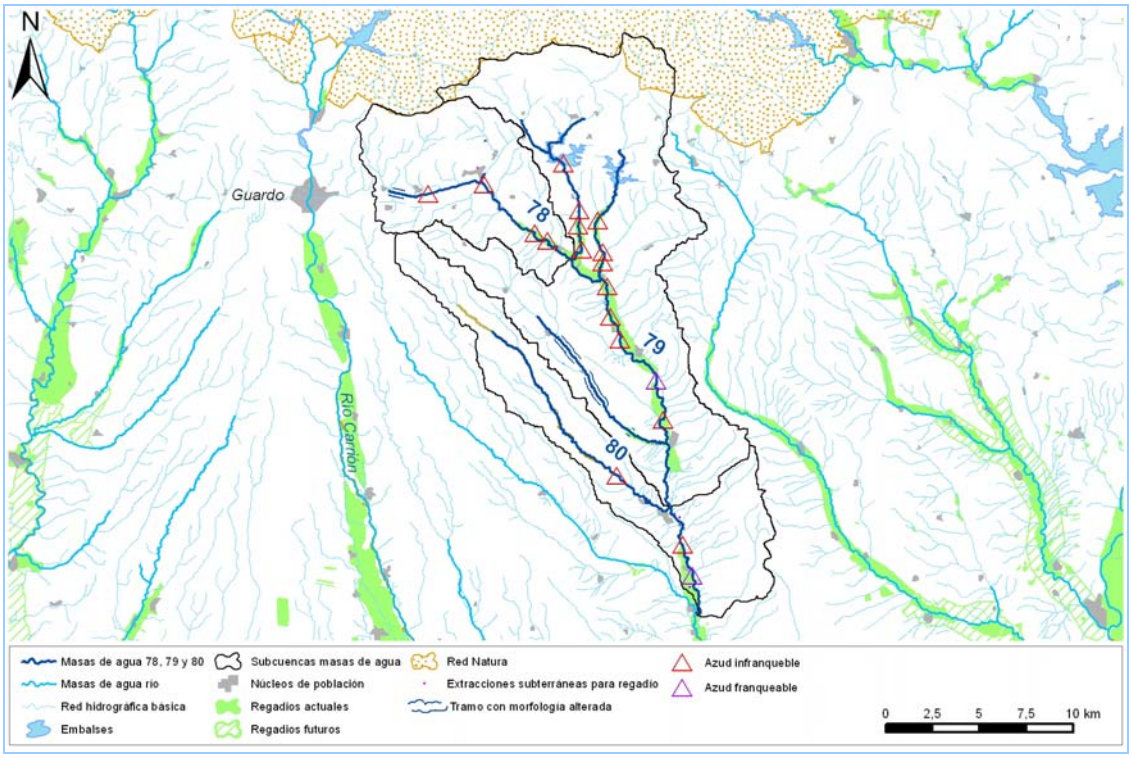
Zonas protegidas: la masa de agua 80 forma parte, íntegramente, del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Pisuerga y afluentes" (código ES4140082).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de estas masas de agua, hay una serie de barreras transversales que hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
78	13,69	4	270	19,72
79	51,10	12	870	17,03
80	23,32	3	160	6,86

En la masa de agua 79 se encuentran en construcción la presa de Villafría y la presa de Las Cuevas.



Código (DU-) y nombre:	**78.** Río Valdavia desde cabecera hasta confluencia con arroyo de Villafría, y río de las Heras y arroyo de San Román. **79.** Río Valdavia desde confluencia con río de las Heras hasta confluencia con río Pequeño, y arroyos de Cornoncillo, de las Cuevas, de Villafría y del Cubo. **80.** Río Valdavia desde confluencia con río Pequeño hasta confluencia con río Avión, y río Pequeño.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Respecto a la masa 79, si se designan masas muy modificadas por la nueva alteración que suponen las presas, el objetivo a alcanzar ya no habrá de ser el buen estado ecológico sino el buen potencial ecológico (para más información consultar la ficha incluida en el apéndice II.3. "Nuevas modificaciones y aleteraciones2 de este Plan Hidrológico).

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
78	**Bio:** Muy Bueno **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (pH). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,6; P=0,03	IC=19,72; ICLAT=13,2; IAH=1,01
79	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,6; P=0,04	IC=17,03; ICLAT=11,15; IAH=1,02
80	**Bio:** Muy Bueno **HM: Moderado** (IC) **FQ:** Muy Bueno. *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,3; P=0,01	IC=6,86; ICLAT=0; IAH=1,01

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
78	185
79	560
80	20

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes de la masa de agua 78, bien instalando escalas para peces o bien, en caso de estar abandonados, retirándolos por completo, y al menos en un azud en la masa de agua 80.

En cuanto a la masa 79, la alteración provocada por la presa será tal que, probablemente, habrá que designar como masa de agua muy modificada asimilable a lago la parte de la masa de agua de río natural afectada por el efecto aguas arriba de las presas, y como masa de agua muy modificada asimilable a río la masa aguas abajo de las presas, por efecto aguas abajo y efecto barrera. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico

Código (DU-) y nombre:	**78.** Río Valdavia desde cabecera hasta confluencia con arroyo de Villafría, y río de las Heras y arroyo de San Román. **79.** Río Valdavia desde confluencia con río de las Heras hasta confluencia con río Pequeño, y arroyos de Cornoncillo, de las Cuevas, de Villafría y del Cubo. **80.** Río Valdavia desde confluencia con río Pequeño hasta confluencia con río Avión, y río Pequeño.

de estas masas de agua muy modificadas, pues precisamente quedarían designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce una gran presa.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de la masa de agua 79, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**78.** Río Valdavia desde cabecera hasta confluencia con arroyo de Villafría, y río de las Heras y arroyo de San Román. **79.** Río Valdavia desde confluencia con río de las Heras hasta confluencia con río Pequeño, y arroyos de Cornoncillo, de las Cuevas, de Villafría y del Cubo. **80.** Río Valdavia desde confluencia con río Pequeño hasta confluencia con río Avión, y río Pequeño.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
78, 80	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
79	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; IAH≤ 1,5 (se replantearán estos indicadores) ICLAT≤ 60

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 138. Código (DU-) y nombre:	**191.** Río Vallarna desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

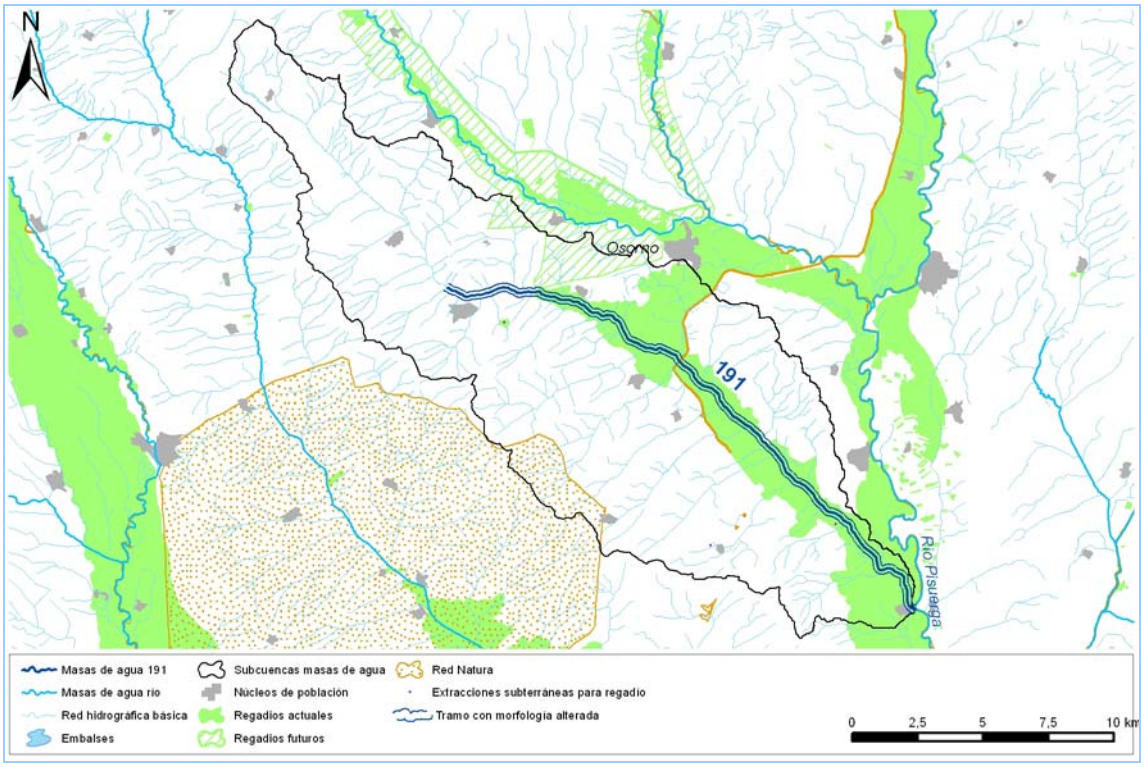
Localización: el río Vallarna discurre aproximadamente en sentido luego noroeste-sureste, hasta desembocar en el Pisuerga, por su margen derecha, en el T.M. de Itero de la Vega.

Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: la masa de agua DU-191.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, prácticamente la total longitud de esta masa de agua tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua sometido a presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal, y cuyo valor umbral para el buen estado es 60. La causa principal de esta alteración es la existencia de campos de cultivo hasta la margen misma del río.

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT
191	24,3	99,62



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**191.** Río Vallarna desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Bueno **HM: Moderado** (ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato*	DBO5=5,8; P=0,11	IC=0; ICLAT=99,62; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico ICLAT en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que se ha evaluado que habría que restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es de unos **10** km.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias.

Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**191.** Río Vallarna desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
191	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 139. Código (DU-) y nombre:	**241.** Río Valparaíso desde cabecera hasta confluencia con río Arlanza, y ríos de la Puente de Lara y de los Valles.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

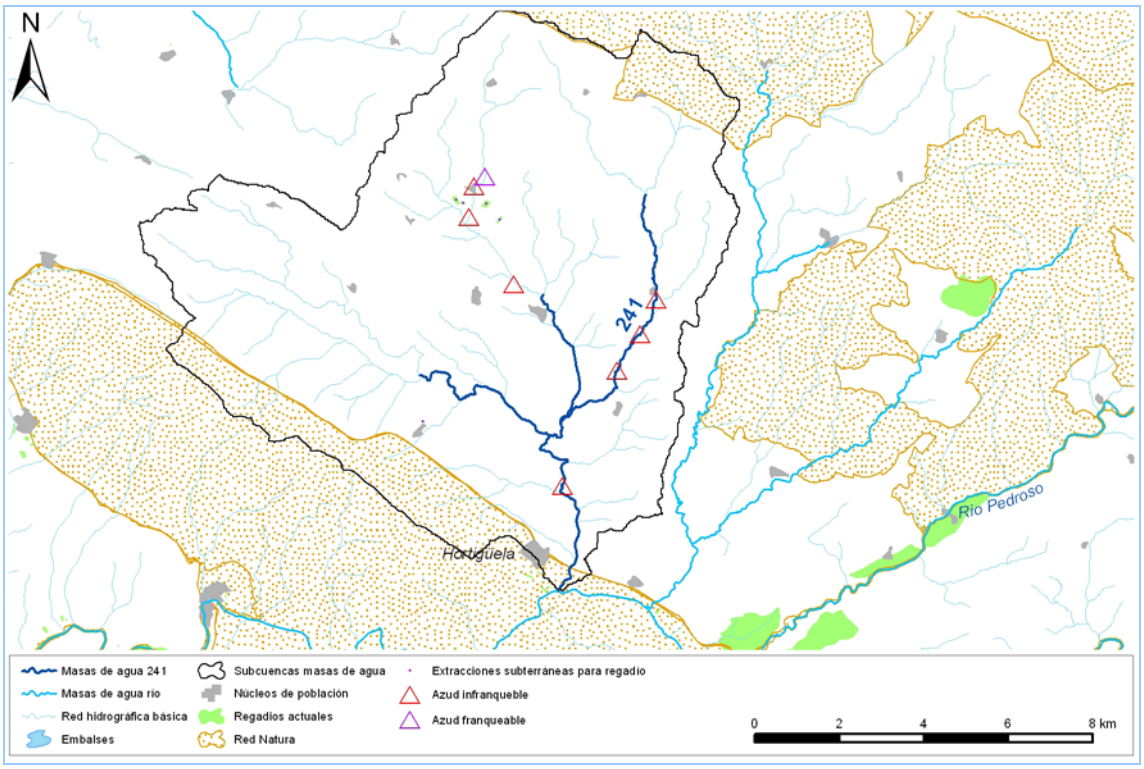
Localización: el río Valparaíso es un pequeño afluente del río Arlanza, por su margen derecha, al que afluye en el T.M de Hortigüela, provincia de Burgos.

Zonas protegidas: los últimos 700 metros de la masa de agua, aproximadamente, discurren por el espacio protegido "Sabinares del Arlanza", designado como LIC (código ES4120091) y ZEPA (código ES4120031).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-241.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
241	21,01	4	350	16,66



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**241.** Río Valparaíso desde cabecera hasta confluencia con río Arlanza, y ríos de la Puente de Lara y de los Valles.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Bueno. *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=16,66; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

En esta masa de agua hay 4 azudes, causantes del valor del IC. Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. Para ello, se debe aumentar la permeabilidad de los azudes, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**241.** Río Valparaíso desde cabecera hasta confluencia con río Arlanza, y ríos de la Puente de Lara y de los Valles.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
241	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 140.Cód y nombre:	**627.** Río Valvanera desde cabecera hasta el embalse de Santa Teresa, y arroyo de la Cruz del Monte.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: el río Valvanera es afluente, por la margen izquierda, del río Tormes, al que afluye a la altura de la cola del embalse de Santa Teresa, en la zona sur de la provincia de Salamanca.

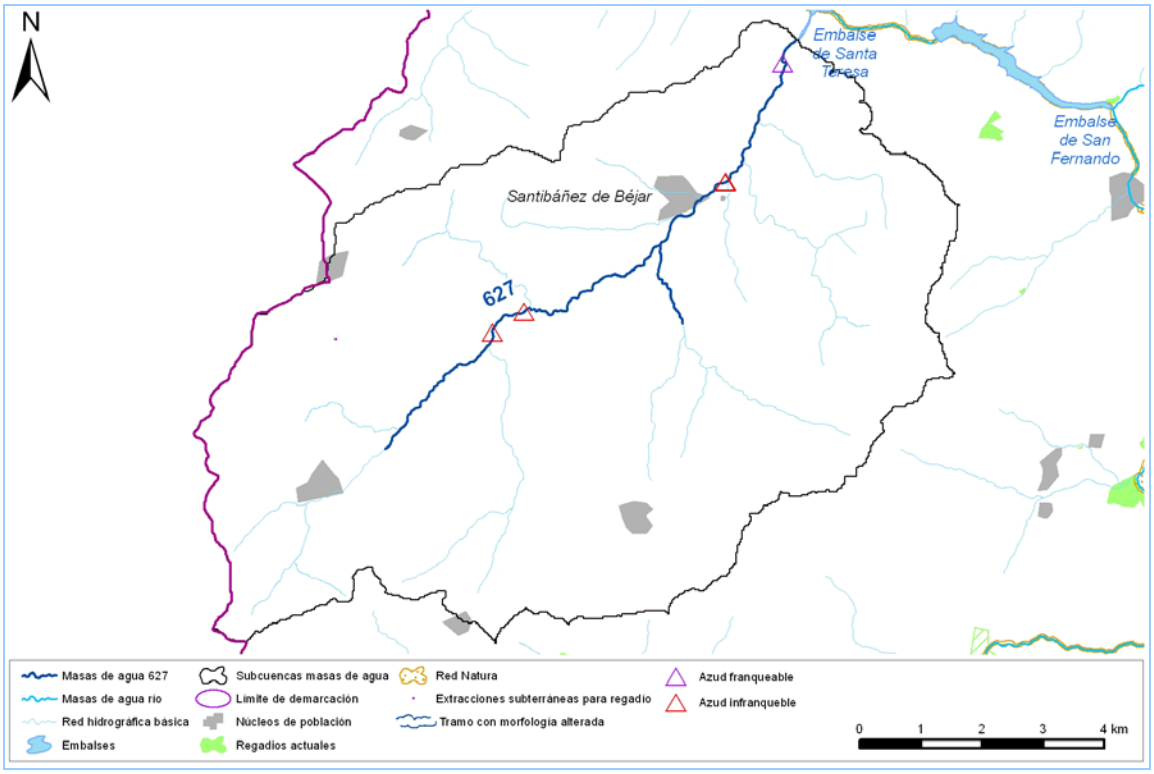
Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-627.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
627	12,6	5	235	18,66

De los 5 azudes inventariados, 1 es totalmente franqueable.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Código (DU-) y nombre:	**627.** Río Valvanera desde cabecera hasta el embalse de Santa Teresa, y arroyo de la Cruz del Monte.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ:** Desconocido	DBO5=2,8; P=0,14	IC=18,66; ICLAT=0; IAH=1,01

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 155 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces en los azudes infranqueables. Según la información registrada en el inventario de azudes, uno de los azudes es un antiguo molino abandonado, por lo que se habría de valorar la opción a de derribarlo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**627.** Río Valvanera desde cabecera hasta el embalse de Santa Teresa, y arroyo de la Cruz del Monte.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
627	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 141.Cód y nombre:	**68.** Río Ventanilla desde cabecera hasta el embalse de Cervera.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña húmeda calcárea (código 26).

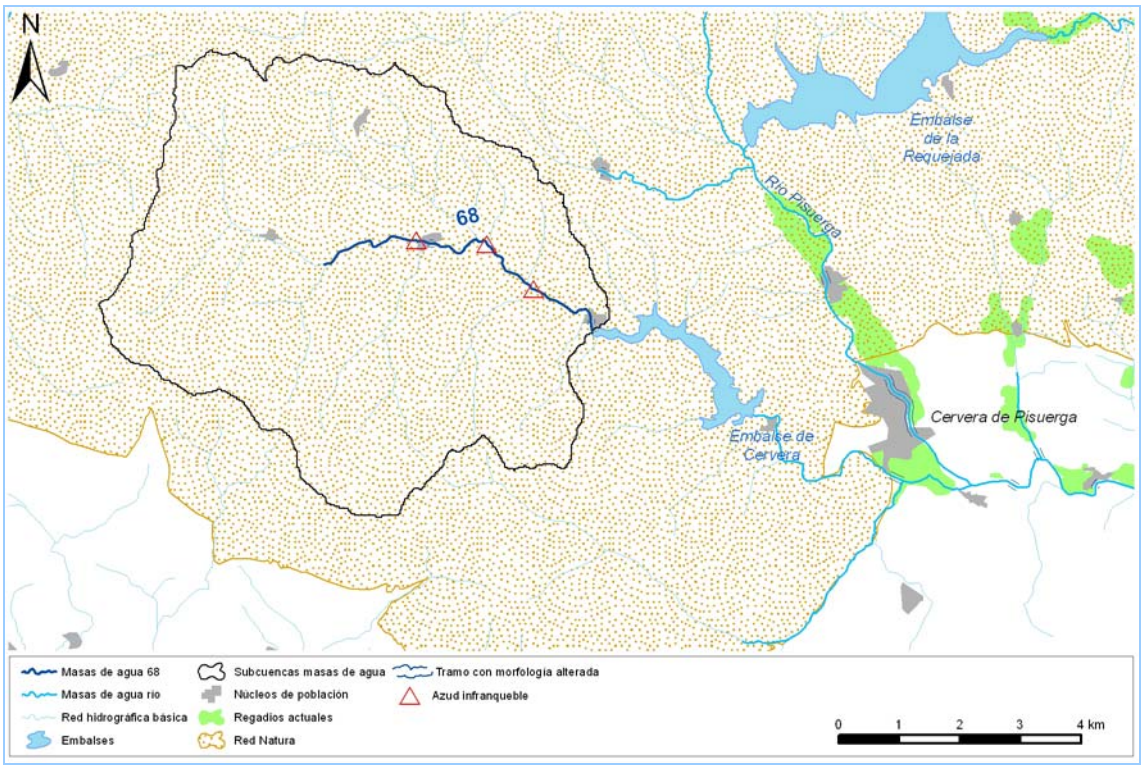
Localización: el río Valvanera se sitúa en el norte de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Palencia. Su aportación llena el embalse de Cervera.

Zonas protegidas: la masa de agua discurre íntegramente por el espacio protegido "Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina", designado como LIC y ZEPA (código 4140011).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-68.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
68	5,71	3	180	31,53



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥77,6
- FQ: O_2≥ 6,6mg/l; 100≤Cond≤600µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**68.** Río Ventanilla desde cabecera hasta el embalse de Cervera.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=31,53; ICLAT=1,56; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 145 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces en los azudes infranqueables. Según la información registrada en el inventario de azudes, uno de los azudes (el más cercano a San Martín de los Herreros) es un antiguo molino abandonado, por lo que se habría de valorar la opción a de derribarlo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
68	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥77,6	O2≥6,6mg/l; 100≤Cond≤600µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**68.** Río Ventanilla desde cabecera hasta el embalse de Cervera.

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 142.Cód y nombre:	**444.** Río Voltoya desde confluencia con río Cardeña hasta límite LIC y ZEPA "Valles del Voltoya y El Zorita". **575.** Río Voltoya desde el embalse de Serones o Voltoya hasta confluencia con el Arroyo de Berrocalejo. **577.** Río Voltoya desde confluencia con arroyo de Berrocalejo hasta confluencia con el arroyo Cardeña, y arroyo Cardeña. **827.** Río Voltoya desde límite del LIC y ZEPA" Valles del Voltoya y el Zorita" hasta cercanías de Nava de la Ansunción, y arroyo de los Cercos. **828.** Río Voltoya desde cercanías de Navas de la Asunción hasta confluencia con río Eresma.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Masas de agua 575 y 577: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: las masas de agua corresponden al río Voltoya, desde la presa de Serones (municipios de Ávila y Ojos-Albos, provincia de Ávila) hasta su confluencia con el río Eresma (a la altura de la población de Coca, provincia de Segovia).

Zonas protegidas: las masas de agua 575, 577 y 444 discurren dentro de espacios de la red Natura 200, concretamente, "Campo Azálvaro-Pinares de Peguerinos", "Encinares de los ríos Adaja-Voltoya" y "Valles del Voltoya y el Zorita", todos ellos, designados como LIC y ZEPA.

Las masas de agua 827 y 828 forman parte del tramo de protección de la vida piscícola "Río Voltoya-Juarros" (5600009). Además, en la masa de agua 828 hay una zona protegida por captación de agua para abastecimiento.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº de barreras	ΣIF	IC
444	31,56	4	220	6,97
575	15,92	2	100	6,28
577	12,52	1	100	7,99
827	24,7	5	375	15,18

El embalse de Serones, aguas arriba de estas masas de agua, regula el caudal que circula por ellas. Uno de los principales usos del embalse es el abastecimiento de la ciudad de Ávila (supone el 56% del agua servida a Ávila). Según los resultados de Geoimpress, el río Voltoya aguas abajo de la presa de Serones sufre una alteración hidrológica significativa. Así lo indica el valor del índice de alteración hidrológica (IAH) de las masas de agua, calculado como la relación entre el caudal natural y el caudal circulante y cuyo valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

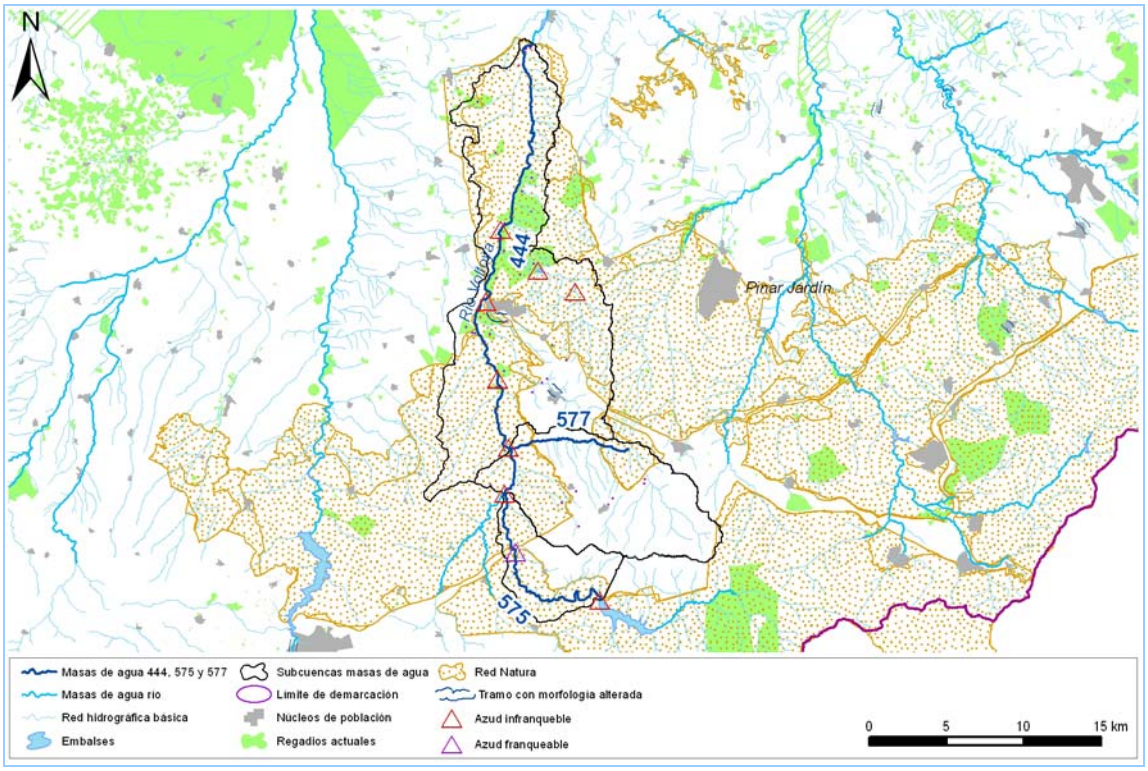
Tipo 4:

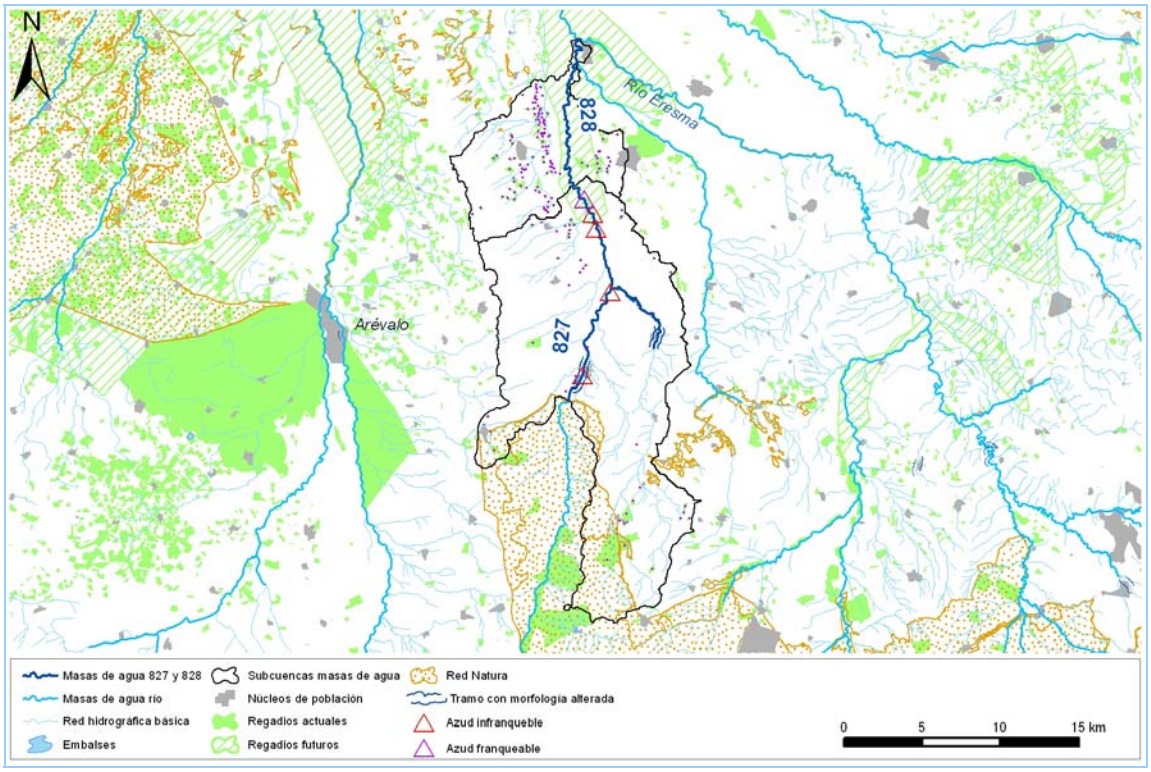
- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Tipo 11:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**444.** Río Voltoya desde confluencia con río Cardeña hasta límite LIC y ZEPA "Valles del Voltoya y El Zorita". **575.** Río Voltoya desde el embalse de Serones o Voltoya hasta confluencia con el Arroyo de Berrocalejo. **577.** Río Voltoya desde confluencia con arroyo de Berrocalejo hasta confluencia con el arroyo Cardeña, y arroyo Cardeña. **827.** Río Voltoya desde límite del LIC y ZEPA" Valles del Voltoya y el Zorita" hasta cercanías de Nava de la Ansunción, y arroyo de los Cercos. **828.** Río Voltoya desde cercanías de Navas de la Asunción hasta confluencia con río Eresma.





Código (DU-) y nombre:	**444.** Río Voltoya desde confluencia con río Cardeña hasta límite LIC y ZEPA "Valles del Voltoya y El Zorita". **575.** Río Voltoya desde el embalse de Serones o Voltoya hasta confluencia con el Arroyo de Berrocalejo. **577.** Río Voltoya desde confluencia con arroyo de Berrocalejo hasta confluencia con el arroyo Cardeña, y arroyo Cardeña. **827.** Río Voltoya desde límite del LIC y ZEPA" Valles del Voltoya y el Zorita" hasta cercanías de Nava de la Ansunción, y arroyo de los Cercos. **828.** Río Voltoya desde cercanías de Navas de la Asunción hasta confluencia con río Eresma.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
444	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=0,1; P=0,07	IC=6,97; ICLAT=0; IAH=1,32
575	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Máximo**	DBO5=0; P=0	IC=6,28; ICLAT=0; IAH=no aplica
577	**Bio: Deficiente** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (pH). Sin dato de DBO_5	DBO5=0,7; P=0,04	IC=7,99; ICLAT=0; IAH=1,07
827	**Bio: Moderado** (IPS) **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=0,8; P=0,28	IC=15,18; ICLAT=13,6; IAH=1,65
828	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IAH) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=0; P=0,14	IC=0; ICLAT=0 IAH=1,42

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno en todos los casos. El estado químico es Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario reducir el ΣIF en las masas con alta compartimentación, lo que implica aumentar la permeabilidad de los azudes. En concreto, habría que reducir el ΣIF como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
444	30
575	5
577	20
827	225

Según la información del inventario de azudes, 1 de los azudes en la masa de agua 575 y otro en la masa 827 son totalmente franqueables.

Por otro lado, para reducir el índice de alteración hidromorfológica hay que asegurar que se sueltan los caudales adecuados desde el embalse de Serones. Está previsto que parte de la demanda de la ciudad de Ávila cubierta en la actualidad por el embalse de Serones, se sustituya por el agua almacenada en el embalse de Fuentes Claras. Según los resultados del modelo, la menor presión por demanda de agua sobre el embalse de Serones, beneficia hidrológicamente a las masas de aguas abajo (valores menores de IAH).

Código (DU-) y nombre:	**444.** Río Voltoya desde confluencia con río Cardeña hasta límite LIC y ZEPA "Valles del Voltoya y El Zorita". **575.** Río Voltoya desde el embalse de Serones o Voltoya hasta confluencia con el Arroyo de Berrocalejo. **577.** Río Voltoya desde confluencia con arroyo de Berrocalejo hasta confluencia con el arroyo Cardeña, y arroyo Cardeña. **827.** Río Voltoya desde límite del LIC y ZEPA" Valles del Voltoya y el Zorita" hasta cercanías de Nava de la Ansunción, y arroyo de los Cercos. **828.** Río Voltoya desde cercanías de Navas de la Asunción hasta confluencia con río Eresma.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

La viabilidad técnica y plazo para llevar a cabo medidas de gestión de sueltas desde el embalse de Serones es suficiente.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas para azudes descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015). Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
444, 827, 282	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
575	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6 (se replantará este indicador); ICLAT≤ 60
577	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Código (DU-) y nombre:	**444.** Río Voltoya desde confluencia con río Cardeña hasta límite LIC y ZEPA "Valles del Voltoya y El Zorita". **575.** Río Voltoya desde el embalse de Serones o Voltoya hasta confluencia con el Arroyo de Berrocalejo. **577.** Río Voltoya desde confluencia con arroyo de Berrocalejo hasta confluencia con el arroyo Cardeña, y arroyo Cardeña. **827.** Río Voltoya desde límite del LIC y ZEPA" Valles del Voltoya y el Zorita" hasta cercanías de Nava de la Ansunción, y arroyo de los Cercos. **828.** Río Voltoya desde cercanías de Navas de la Asunción hasta confluencia con río Eresma.
Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años. Respecto al IAH, hay medidas en el Programa de Medidas que conllevarían una reducción del índice de alteración hidromorfológica de estas masas de agua y, según los resultados de los modelos, su valor se reduciría hasta casi el valor considerado para el buen estado. Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas y del estado de las masas.	

Ficha 143.Cód y nombre:	**593.** Río Voltoya desde cabecera hasta el embalse de Serones o Voltoya.

Categoría: superficial, río natural.

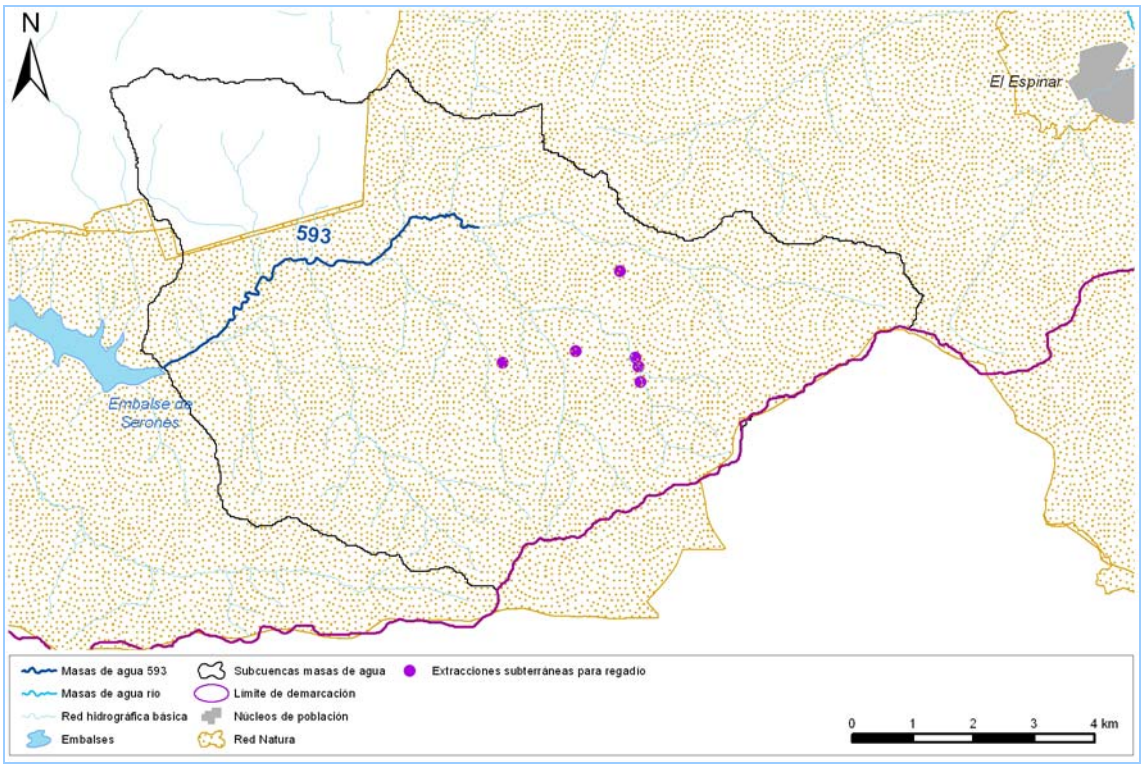
Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: la masa de agua corresponde a los primeros 7,5 km del río Voltoya, hasta la cola del embalse de Serones. El río Voltoya nace dentro del municipio de El Espinar (Segovia) y aporta sus aguas al embalse de Serones en el municipio de Santa María del Cubillo (Ávila).

Zonas protegidas: la masa de agua discurre dentro del espacio natural protegido "Campo Azálvaro-Pinares Peguerinos", designado como LIC y ZEPA (ES4110097 y ES0000189, respectivamente). Además, es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-593.

Descripción: el valor del índice de alteración hidrológica (IAH) es la relación entre el caudal natural y el caudal circulante y su valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5. Para el cálculo de caudal circulante, el modelo Geoimpress contempla no solo las extracciones directas de aguas superficiales, sino también las extracciones de aguas subterráneas como una pérdida de caudal desde los cauces. En la cuenca vertiente a la masa de agua hay registradas una serie de captaciones de agua subterránea destinadas a riego, que suponen una demanda conjunta de 4,93 hm^3/año y que son la causa de que el valor de IAH de la masa de agua supere ligeramente el límite establecido para el buen estado.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Código (DU-) y nombre:	**593.** Río Voltoya desde cabecera hasta el embalse de Serones o Voltoya.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Bueno. **HM: Moderado** (IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0; P=0	IC=0; ICLAT=0; IAH=1,97

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IAH en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Según los resultados del modelo Geoimpress, habría que reducir el IAH para mejorar el estado hidromorfológico de la masa de agua. No obstante, el modelo contempla las extracciones de aguas subterráneas como una pérdida de caudal desde los cauces, pero hay que profundizar en el conocimiento sobre la conexión hidráulica del río con la masa de agua subterránea (Sierra de Ávila, DU-400061), así como de la hidrología de la masa de agua, incluyendo mediciones reales de caudal.

En caso de que se compruebe que las extracciones de agua subterránea provocan esta alteración real en la masa de agua, habría que revisar las condiciones administrativas y de uso en que se encuentran dichas extracciones.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas. La revisión de concesiones de agua requiere igualmente amplios plazos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	**Objetivo**	**Indicadores biológicos**	**Indicadores fisicoquímicos**	**Indicadores hidromorfológicos**
593	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Medidas necesarias” y “Viabilidad técnica y plazo” se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y de la evolución del estado de la masa de agua.

Ficha 144.Cód y nombre:	**240.** Río San Lourenzo desde cabecera hasta la frontera con Portugal, y ríos Pentes, Abredo y afluentes.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: el río San Lourenzo se sitúa en la zona oeste de la demarcación hidrográfica, provincia de Ourense. El río de San Lourenzo discurre por el municipio de A Guidiña a lo largo de unos 16 km y después cruza la frontera con Portugal.

Zonas protegidas: una parte de la masa de agua discurre dentro del Lugar de Importancia Comunitaria "Pena Maseira" (código ES1130008), no incluido en el Regsitro de Zonas Protegidas de la DHD. En el río Riveira (A Gudiña) hay declarada una zona de baño (código 4900012). Además, en la masa de agua, hay zonas protegidas por captación de agua para consumo humano.

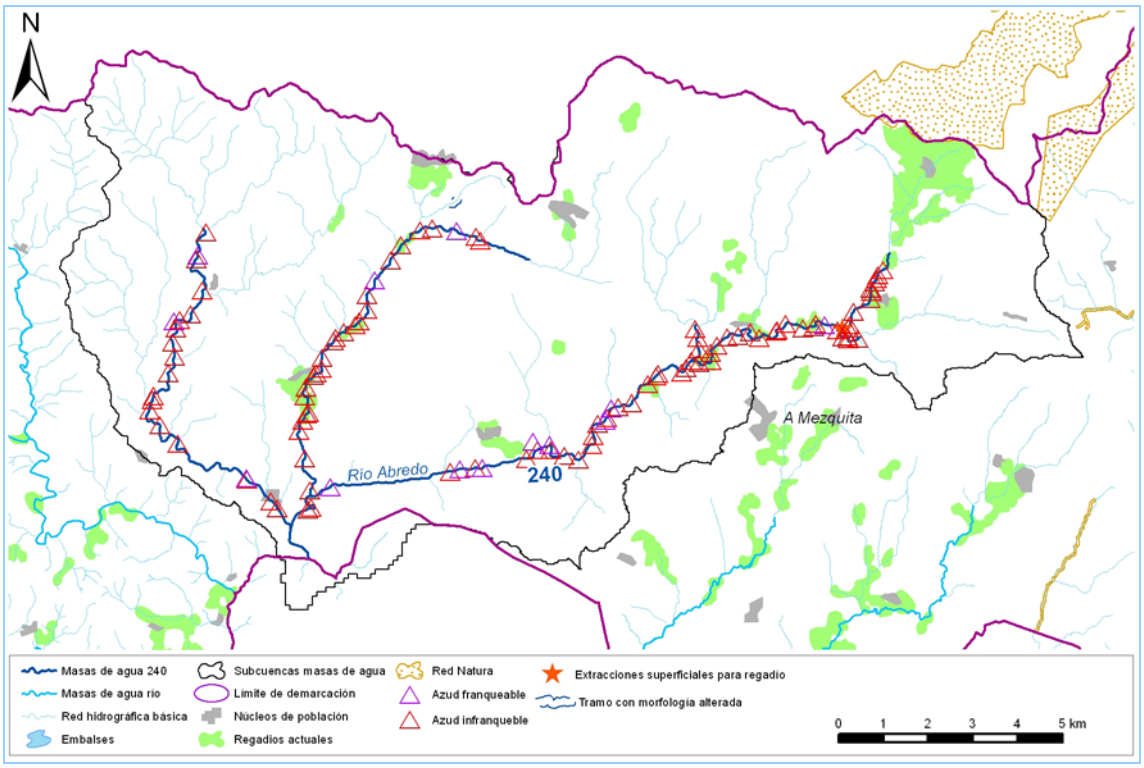
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-240.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

La explotación de estos azudes está, en su mayoría, relacionada con el regadío.

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
240	44,2	107	8230	186,21

Según la información registrada en el inventario de azudes, 12 azudes de los 107 inventariados, son totalmente franqueables.



Código (DU-) y nombre:	**240.** Río San Lourenzo desde cabecera hasta la frontera con Portugal, y ríos Pentes, Abredo y afluentes.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Muy Bueno. *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (pH). *Sin dato de O_2, DBO_5, pH, amonio, nitrato, P*	DBO5=0,3; P=0,01	IC=186,21; ICLAT=0; IAH=1,05

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 7.960 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces en los azudes infranqueables y, en caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su derribo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**240.** Río San Lourenzo desde cabecera hasta la frontera con Portugal, y ríos Pentes, Abredo y afluentes.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
240	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 145.Cód y nombre:	**286.** Río Arbedal desde confluencia con río Serjas hasta confluencia con río Manzanas en frontera de Portugal, y río Serjas, arroyo de Travacinos, río San Mamed, y río de la Ribera de Arriba.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 3).

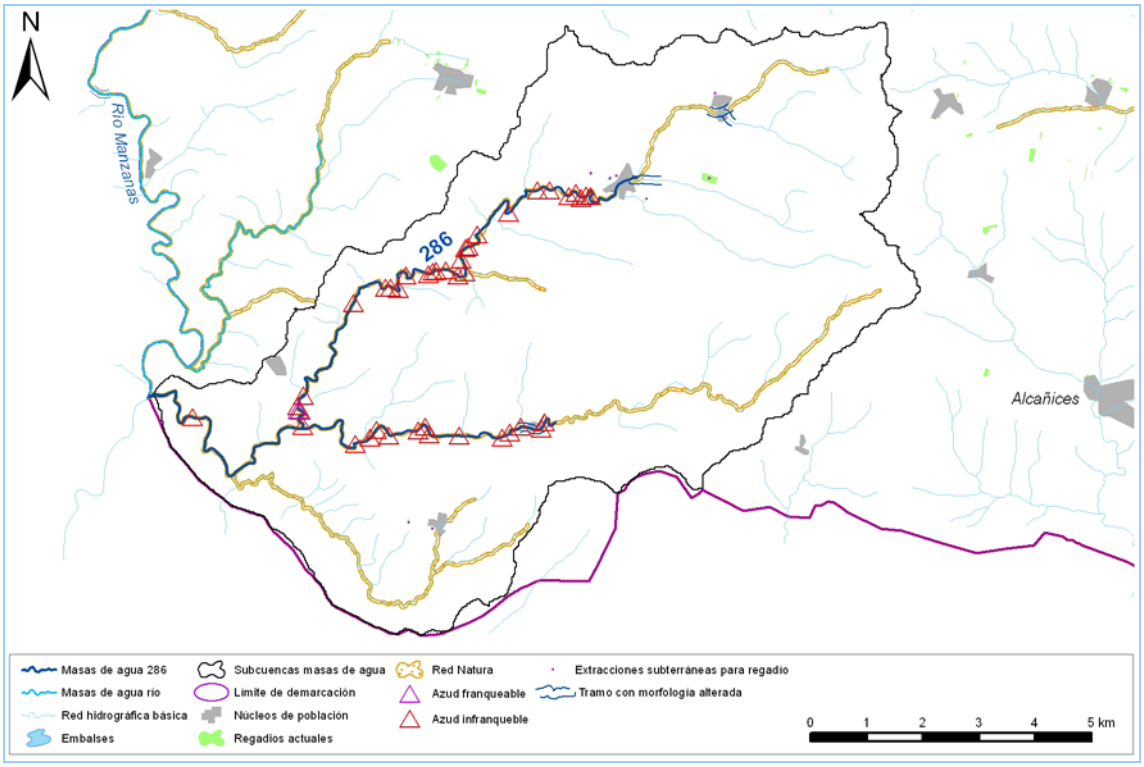
Localización: el río Arbedal se sitúa en la zona oeste de la demarcación hidrográfica, provincia de Zamora. Es el último afluente, por la margen izquierda, del río Manzanas, antes de que éste cruce la frontera con Portugal.

Zonas protegidas: la masa de agua discurre íntegramente dentro del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Manzanas y afluentes" (código ES4190132).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-286.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
286	22,43	42	3.695	164,75



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los

Código (DU-) y nombre:	**286.** Río Arbedal desde confluencia con río Serjas hasta confluencia con río Manzanas en frontera de Portugal, y río Serjas, arroyo de Travacinos, río San Mamed, y río de la Ribera de Arriba.

indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Bueno **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,9; P=0,04	IC=164,75; ICLAT=2,8; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

En esta masa de agua hay numerosos azudes, causantes del valor del IC. Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna, en concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 3.560 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces o bien, en el caso de azudes abandonados, valorar la posibilidad de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**286.** Río Arbedal desde confluencia con río Serjas hasta confluencia con río Manzanas en frontera de Portugal, y río Serjas, arroyo de Travacinos, río San Mamed, y río de la Ribera de Arriba.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
286	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 146.Cód y nombre:	**232.** Río Arlanza desde embalse de Castrovido hasta confluencia con río Pedroso.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: la masa de agua 232 corresponde a unos 20 km del curso fluvial del río aguas abajo de la presa de Castrovido, en la provincia de Burgos. La geometría de esta masa de agua está en revisión, siendo posible que se subdivida y que se designe una parte como muy modificada por efecto aguas abajo de la presa de Castrovido.

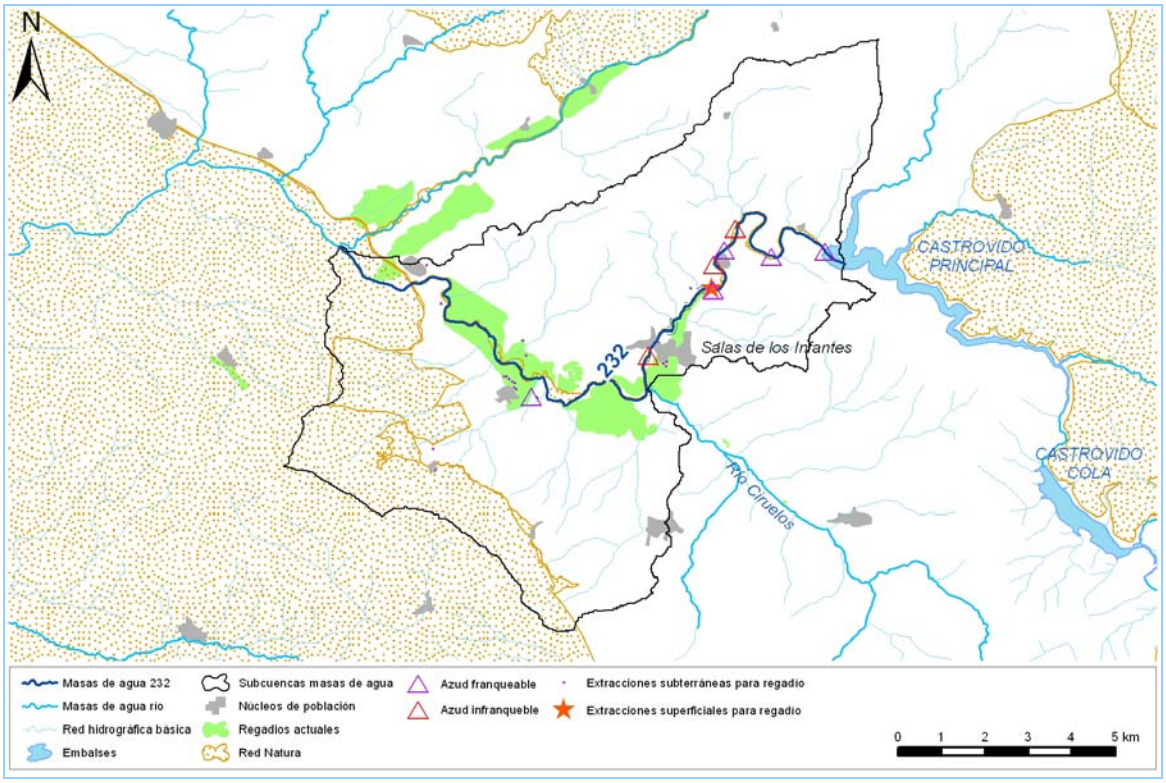
Zonas protegidas: prácticamente toda la masa de agua forma parte del Lugar de importancia Comunitaria "Riberas del río Arlanza y afluentes" (código ES4120071), excepto los últimos 2,3 km, aproximadamente, de la masa, que discurren por el espacio protegido "Sabinares del Arlanza", designado como LIC (ES4120091) y ZEPA (ES4120031).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-232.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
232	20,85	7	195	65

Según la información registrada en el inventario de azudes, de los 7 azudes inventariados, 4 son totalmente franqueables.



Código (DU-) y nombre:	**232.** Río Arlanza desde embalse de Castrovido hasta confluencia con río Pedroso.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO5, pH, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,7; P=0,04	IC=9,35; ICLAT=2,28; IAH=1,02

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar al menos uno de los 3 azudes no franqueables. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 65 puntos. Para ello, se ha de instalar un dispositivo de paso para peces.

Según la información registrada en el inventario de azudes, uno de los azudes es un antiguo molino abandonado, por lo que se habría de valorar la opción a de derribarlo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**232.** Río Arlanza desde embalse de Castrovido hasta confluencia con río Pedroso.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
232	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 147.Cód y nombre:	**130.** Río Boedo desde cabecera hasta confluencia con arroyo del Sotillo, y arroyo del Sotillo.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

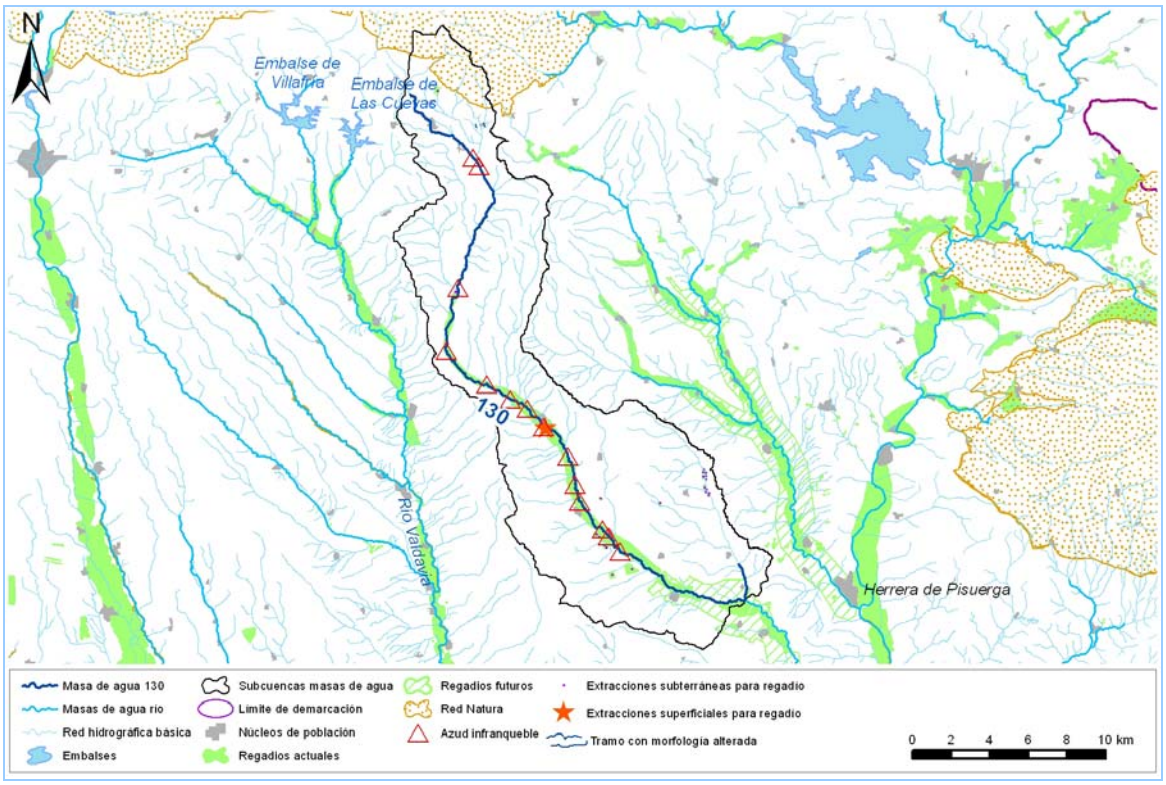
Localización: el río Boedo se encuentra en la zona norte de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Palencia. Es afluente, por la margen izquierda, del río Valdavia, que a su vez es afluente del Pisuerga. La masa de agua 130 corresponde a unos 41 km de los cursos alto y medio del río Boedo.

Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-130.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
130	43,04	14	870	20,21



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**130.** Río Boedo desde cabecera hasta confluencia con arroyo del Sotillo, y arroyo del Sotillo.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Muy Bueno. *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1,2; P=0,05	IC=20,21; ICLAT=1,37; IAH=1,08

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 610 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces en los azudes infranqueables. Según la información registrada en el inventario de azudes, 3 de los azudes se encuentran abandonados, por lo que se habría de valorar la opción a de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**130.** Río Boedo desde cabecera hasta confluencia con arroyo del Sotillo, y arroyo del Sotillo.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
130	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 148. Código (DU-) y nombre:	**133.** Río Brullés desde cabecera hasta confluencia con río Grande, y río Grande y arroyo de Jarama. **134.** Río Brullés desde confluencia con río Grande hasta confluencia con arroyo de Mojabragas.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río Brullés se encuentra en la provincia de Burgos. Discurre en sentido noreste-suroeste hasta desembocar, por la margen izquierda, en el río Odra, que a su vez es afluente del río Pisuerga. El mayor núcleo de población en su cuenca vertiente es Villadiego.

Zonas protegidas: la parte alta de la masa de agua 133 discurre dentro del espacio natural protegido "Humada-Peña Amaya", designado como Lugar de Importancia Comunitaria (ES4120093) y Zona de Especial Protección para las Aves (código ES0000192).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, una buena parte de la masa de agua 330 tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), cuyo valor umbral para el buen estado es 60.

Por otro lado, en el cauce de la masa de agua 133 hay 3 azudes, que rompen la continuidad longitudinal, tal y como indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

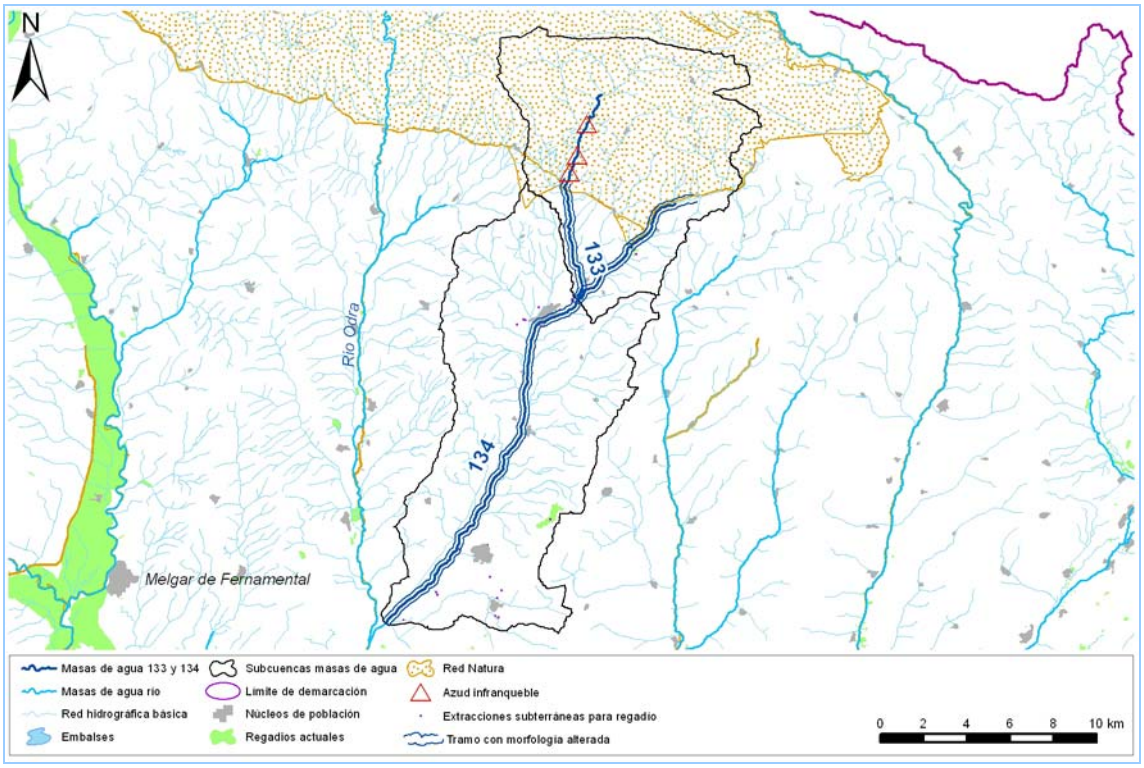
Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
133	17,81	72,4	10,95
134	19,12	99,9	0

Según la información del inventario de azudes, los 3 azudes se encuentran en buen estado de conservación y en explotación.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**133.** Río Brullés desde cabecera hasta confluencia con río Grande, y río Grande y arroyo de Jarama. **134.** Río Brullés desde confluencia con río Grande hasta confluencia con arroyo de Mojabragas.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
133	**Bio: Muy bueno** **HM: Moderado** (IC, ICLAT) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato DBO5, amonio, nitrato*	DBO5=0,4; P=0,02	IC=0; ICLAT=72,4; IAH=1
134	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy bueno**	DBO5=0,9; P=0,07	IC=27,33; ICLAT=99,9; IAH=1,01

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de estos ríos, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de las masas de agua se encontrasen libres de barreras longitudinales es, aproximadamente, de 2,2 km en la masa 133 y 7,6 km en la masa 134.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF en la masa 133, lo que implica aumentar la permeabilidad de los azudes instalando dispositivos de paso para peces.

Código (DU-) y nombre:	**133.** Río Brullés desde cabecera hasta confluencia con río Grande, y río Grande y arroyo de Jarama. **134.** Río Brullés desde confluencia con río Grande hasta confluencia con arroyo de Mojabragas.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de las masas de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
133, 134	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 149. Código (DU-) y nombre:	**89.** Río Burejo desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga, y ríos Villavega y Tarabás.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

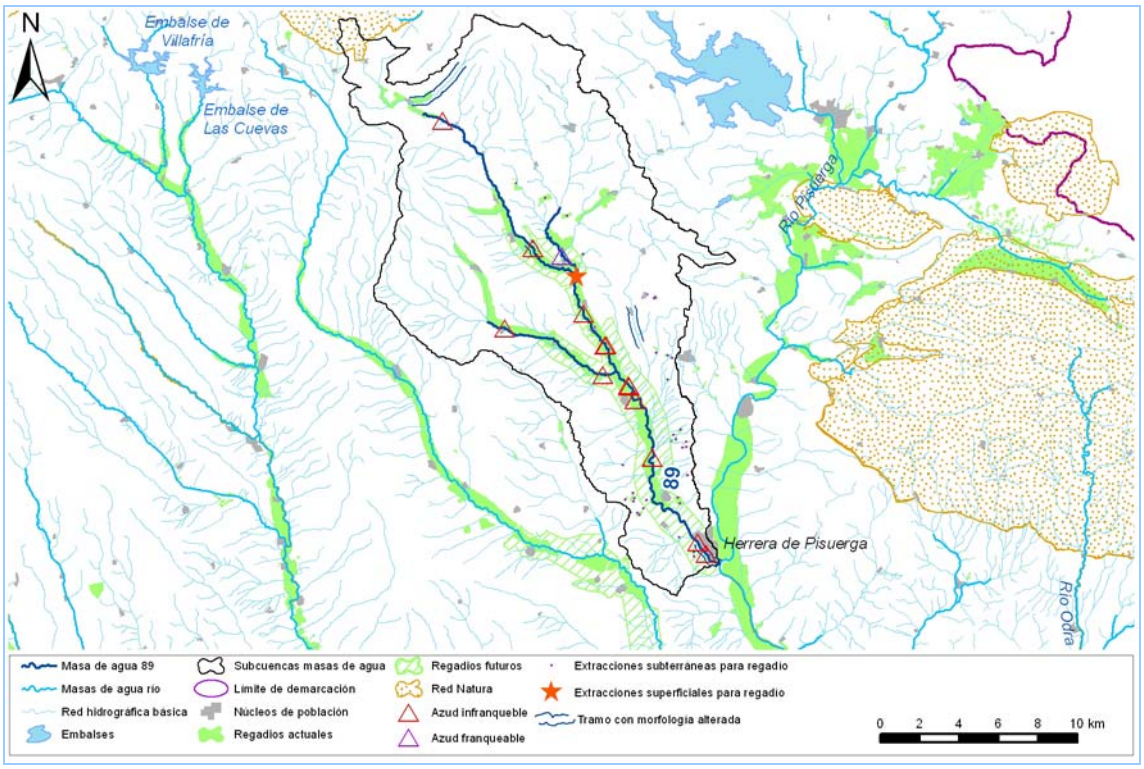
Localización: el río Burejo es un afluente del río Pisuerga, por su margen derecha, al que desemboca en el T.M. de Herrera de Pisuerga, provincia de Burgos. La masa de agua 89 corresponde al curso del río Burejo (unos 33,2 km) y dos afluentes suyos, los ríos Villavega y Tarabás.

Zonas protegidas: la parte alta de la masa de agua está designada como Zona de Protección Especial "Río Burejo" (código 6100056).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-89.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
89	46,1	14	825	17,9



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Código (DU-) y nombre:	**89.** Río Burejo desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga, y ríos Villavega y Tarabás.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Muy Bueno **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=17,9; ICLAT=5,4; IAH=1,05

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los 13 azudes responsables de la compartimentación. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 545 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces en los azudes infranqueables. Según la información registrada en el inventario de azudes, 5 de los azudes se encuentran abandonados, por lo que se habría de valorar la opción a de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**89.** Río Burejo desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga, y ríos Villavega y Tarabás.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
89	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 150. Código (DU-) y nombre:	**527.** Río Camaces desde cabecera hasta límite del LIC y ZEPA "Arribes del Duero", y arroyo de la Ribera. **528.** Río Camaces desde límite del LIC y ZEPA "Arribes del Duero" hasta la confluencia con el río Huebra.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de las penillanuras silíceas de la Meseta Norte (código 3).

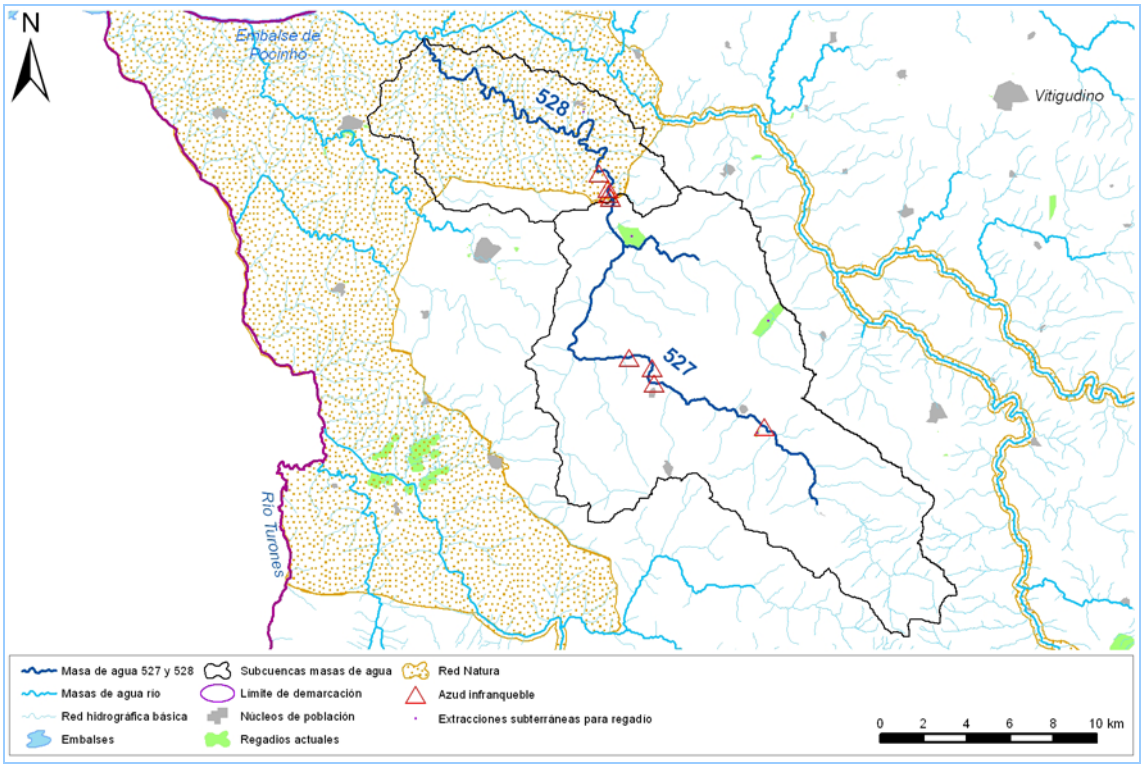
Localización: el río Camaces forma parte del sistema de explotación "Águeda", es afluente del río Huebra, por su margen izquierda, que a su vez afluye al río Duero en la cola del embalse de Pocinho, en la provincia de Salamanca.

Zonas protegidas: Ambas masas de agua están designadas como Zona de Protección Especial "Río Camaces" (código 6100029). Además, la masa de agua 528 discurre dentro del espacio protegido "Arribes del Duero", designado como LIC (código ES4150096) y ZEPA (código ES0000118).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo tramo de río o afluentes suyos a ese tramo.

Descripción: en el cauce de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
527	31,08	4	290	9,33
528	21,57	4	305	14,14



Código (DU-) y nombre:	**527.** Río Camaces desde cabecera hasta límite del LIC y ZEPA "Arribes del Duero", y arroyo de la Ribera. **528.** Río Camaces desde límite del LIC y ZEPA "Arribes del Duero" hasta la confluencia con el río Huebra.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
527	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno**	DBO5=0,8; P=0,03	IC=9,33; ICLAT=0; IAH=1,02
528	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (pH). *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,7; P=0,03	IC=14,14; ICLAT=0; IAH=1,03

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
527	100
528	175

De acuerdo a los valores de la tabla, en estas masas de agua habría que actuar en varios azudes habilitando escalas para peces o, en caso de azudes abandonados, valorar la opción de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**527.** Río Camaces desde cabecera hasta límite del LIC y ZEPA "Arribes del Duero", y arroyo de la Ribera. **528.** Río Camaces desde límite del LIC y ZEPA "Arribes del Duero" hasta la confluencia con el río Huebra.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
527, 528	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 151.Cód y nombre: **71.** Río Camesa desde cabecera confluencia con arroyo Henares.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña húmeda calcárea (código 26).

Localización: el río Camesa se sitúa en la zona noreste de la demarcación hidrográfica, a caballo entre las provincias de Palencia y Cantabria. Es afluente del río Pisuerga, por su margen izquierda. La masa de agua 71 corresponde a unos 15,8 km del curso alto y medio del río Camesa.

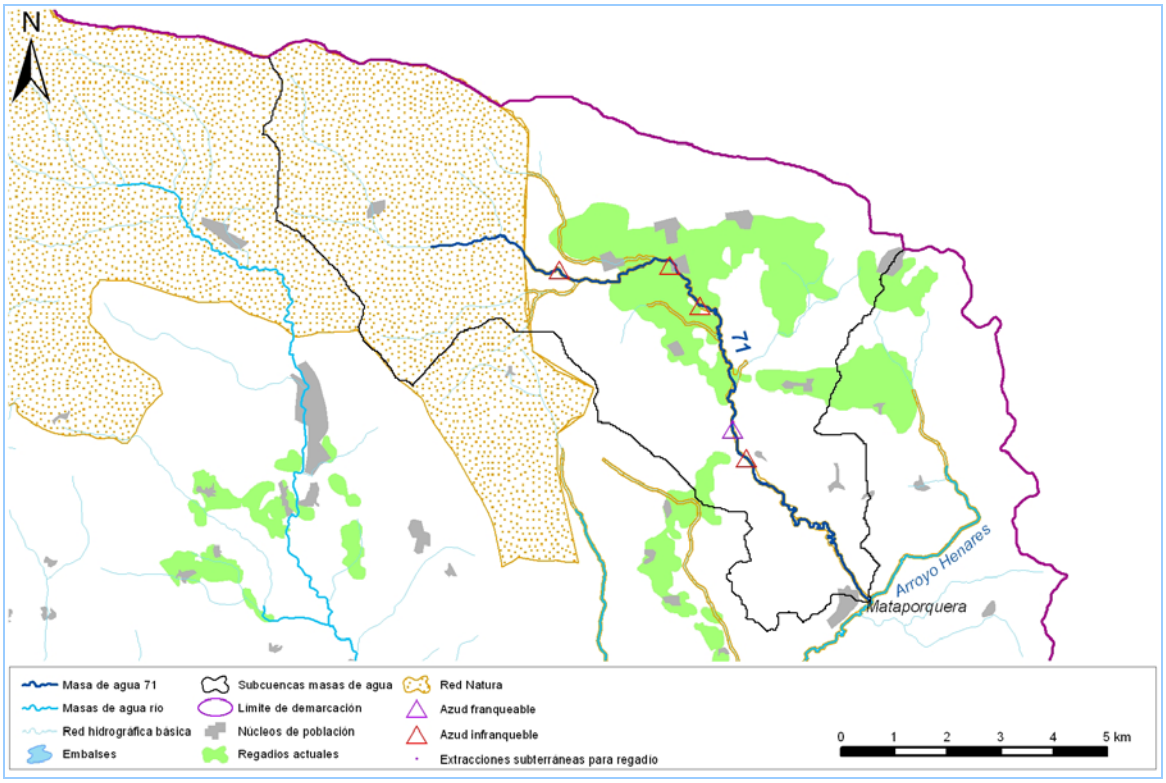
Zonas protegidas: los primeros 2 km de la masa de agua discurren dentro del espacio protegido "Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina", designado como LIC y ZEPA (código ES4140011). El resto de la masa de agua forma parte del LIC fluvial "Río Camesa" (ES1300014).

La masa de agua está designada es zona captación de agua para consumo humano y como Zona de Protección Especial "Río Camesa" (código 6100057).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-71.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
71	15,81	5	255	16,13



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥77,6
- FQ: O_2≥ 6,6mg/l; 100≤Cond≤600µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**71.** Río Camesa desde cabecera confluencia con arroyo Henares.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,2; P=0,01	IC=16,13; ICLAT=0; IAH=1,07

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 160 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces en los azudes infranqueables. Según la información registrada en el inventario de azudes, dos de los azudes son de antiguos molinos y se encuentran medio derruidos y abandonados, por lo que se habría de valorar la opción a de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**71.** Río Camesa desde cabecera confluencia con arroyo Henares.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
71	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥77,6	O2≥6,6mg/l; 100≤Cond≤600µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 152.Cód y nombre:	**150.** Río Carrión desde aguas arriba de Villalba de Guardo hasta aguas abajo de La Serna. **153.** Río Carrión desde Carrión de los Condes hasta límite del LIC "Riberas del río Carrión y afluentes". **154.** Río Carrión desde límite LIC "Riberas del río Carrión y afluentes" hasta confluencia con arroyo de Villalobón en Palencia. **155.** Río Carrión desde confluencia con arroyo de Villalobón en Palencia hasta confluencia con río Pisuerga.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (código 15).

Masa 150: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: las masas de agua corresponden con unos 124 km de los cursos medio y bajo del río Carrión, a lo largo de los cuales el Carrión discurre aproximadamente en sentido noroste-sureste por la provincia de Palencia, hasta su desembocadura en el río Pisuerga, dentro del término municipal de Dueñas.

Zonas protegidas: las masas de agua 150 y 153 forman parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del Carrión y afluentes" (código ES4140077). La masa de agua 150 queda incluida íntegramente en el tramo de protección de la vida piscícola "Río Carrión-Saldaña" (5600013).

En la masa de agua 153 y 155 zonas protegidas por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, en el cauce de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nª azudes	ΣIF	IC
150	44,91	8	530	11,80
153	52,61	4	360	6,84
154	6,93	5	435	62,75
155	19,97	2	195	9,76

Por otro lado, estas masas de agua, excepto la 150, sufren una alteración significativa de su caudal por detracción de agua para el riego. Así lo indica el valor del índice de alteración hidrológica (IAH), calculado como la relación entre el caudal natural y el caudal circulante y cuyo valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5. Las UDA´s para las que se toma agua son:

UDA	Nombre	Superficie (ha)
2000064	ZR Carrión-Saldaña	11.754
2000065	ZR Bajo Carrión	6.600
2000082	ZR La Nava-Campos Norte	4.912
2000083	ZR Castilla Campos	10.731
2000084	ZR Macías Picavea	2.265
2000085	ZR Palencia	3.339
2000086	ZR Castilla Sur	3.540
2000105	RP Río Carrión	924

Código (DU-) y nombre:	**150.** Río Carrión desde aguas arriba de Villalba de Guardo hasta aguas abajo de La Serna. **153.** Río Carrión desde Carrión de los Condes hasta límite del LIC "Riberas del río Carrión y afluentes". **154.** Río Carrión desde límite LIC "Riberas del río Carrión y afluentes" hasta confluencia con arroyo de Villalobón en Palencia. **155.** Río Carrión desde confluencia con arroyo de Villalobón en Palencia hasta confluencia con río Pisuerga.

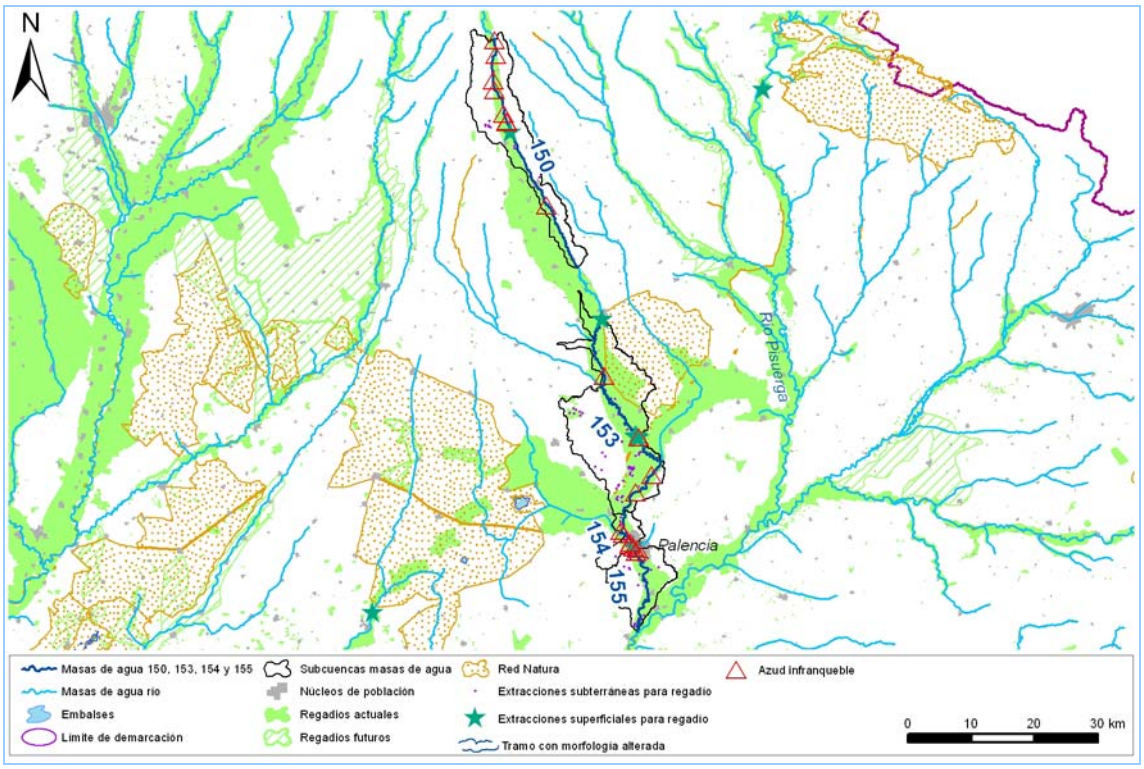
Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

Tipo 15:

- Bio: IPS≥11,3; IBMWP≥55,7
- HM: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- FQ: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Tipo 25:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- HM: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- FQ: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
150	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=3,7; P=0,01	IC=11,8; ICLAT=6,5; IAH=1,16
153	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Moderado** (nitrato). *Sin dato de conductividad*	DBO5=1,2; P=0,03	IC<6; ICLAT=0; IAH=1,72

Código (DU-) y nombre:	**150.** Río Carrión desde aguas arriba de Villalba de Guardo hasta aguas abajo de La Serna. **153.** Río Carrión desde Carrión de los Condes hasta límite del LIC "Riberas del río Carrión y afluentes". **154.** Río Carrión desde límite LIC "Riberas del río Carrión y afluentes" hasta confluencia con arroyo de Villalobón en Palencia. **155.** Río Carrión desde confluencia con arroyo de Villalobón en Palencia hasta confluencia con río Pisuerga.

154	**Bio:** **Bueno**. *Sin dato de IBMWP* **HM:** **Moderado** (IC, IAH) **FQ:** **Muy bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=1,9; P=0,06	IC=62,75; ICLAT=0; IAH=1,79
155	**Bio:** **Deficiente** (IBMWP) **HM:** **Moderado** (IC, IAH) **FQ:** **Muy bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=2,4; P=0,1	IC=9,76; ICLAT=1,6; IAH=1,57

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno. El estado químico es Malo, por sobrepasarse la concentración máxima admisible de mercurio, excepto en la masa de agua 153, en la que el incumplimiento se debe a la sustancia isoproturón.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

La medida "Eliminación del azud de la antigua azucarera situada en el cauce del río Carrión en Monzón de Campos" (ID de la medida= 6402981, presupuesto de unos 150.000 euros), se ha llevado a cabo durante el año 2010, en el marco del Programa de mantenimiento y conservaciones de cauces y sirve para mejorar el IC de la masa de agua 153. Para mejorar la conectividad longitudinal de las otras masas de agua sería necesario reducir el ΣIF, lo que implica aumentar la permeabilidad de los azudes. En concreto, habría que reducir el ΣIF como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
150	260
154	390
155	75

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes, dotándolos de paso de ictiofauna o, bien, en caso de azudes abandonados, retirándolos por completo.

Por otro lado, para reducir el índice de alteración hidromorfológica hay que disminuir la cantidad de agua extraída para las zonas regables. Para los horizontes futuros del Plan Hidrológico, se han asumido unas eficiencias objetivo que revierten en una disminución de la dotación (y, por tanto, a igual superficie menor demanda), tal y como se muestra en la tabla siguiente:

UDA	Demanda (hm^3/año)	
	Actualidad	Año 2015
2000064	101,8	67
2000065	49,12	39,98
2000082	42,8	29,76
2000083	75,27	65,36
2000084	16,71	16,65
2000085	20,85	19,09
2000086	28,79	21,65
2000105	6,66	5,32

Código (DU-) y nombre:	**150.** Río Carrión desde aguas arriba de Villalba de Guardo hasta aguas abajo de La Serna. **153.** Río Carrión desde Carrión de los Condes hasta límite del LIC "Riberas del río Carrión y afluentes". **154.** Río Carrión desde límite LIC "Riberas del río Carrión y afluentes" hasta confluencia con arroyo de Villalobón en Palencia. **155.** Río Carrión desde confluencia con arroyo de Villalobón en Palencia hasta confluencia con río Pisuerga.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Respecto a la disminución de las demandas de agua para riego, se han establecido unos objetivos para los años horizonte del Plan Hidrológico y habrá que comprobar si van o no haciéndose efectivos y como evoluciona el estado de las masas de agua.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas para azudes descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015). Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
150	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
153, 154, 155	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más

Código (DU-) y nombre:	**150.** Río Carrión desde aguas arriba de Villalba de Guardo hasta aguas abajo de La Serna. **153.** Río Carrión desde Carrión de los Condes hasta límite del LIC "Riberas del río Carrión y afluentes". **154.** Río Carrión desde límite LIC "Riberas del río Carrión y afluentes" hasta confluencia con arroyo de Villalobón en Palencia. **155.** Río Carrión desde confluencia con arroyo de Villalobón en Palencia hasta confluencia con río Pisuerga.

aconsejable. Además, las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que pueden extenderse varios años.

Respecto al IAH, hay medidas en el Programa de Medidas para hacer efectivas mejoras en la eficiencia que conllevarían una reducción del índice de alteración hidromorfológica y, según los resultados de los modelos, su valor se reduciría hasta casi el valor considerado para el buen estado.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para estas masas de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y de la evolución del estado.

Ficha 153. Código (DU-) y nombre:	**75.** Río Grande desde cabecera hasta aguas abajo de Besande. **76.** Río Grande desde aguas abajo de Besande hasta confluencia con río Carrión en Velilla del Río Carrión.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de alta montaña (código 27).

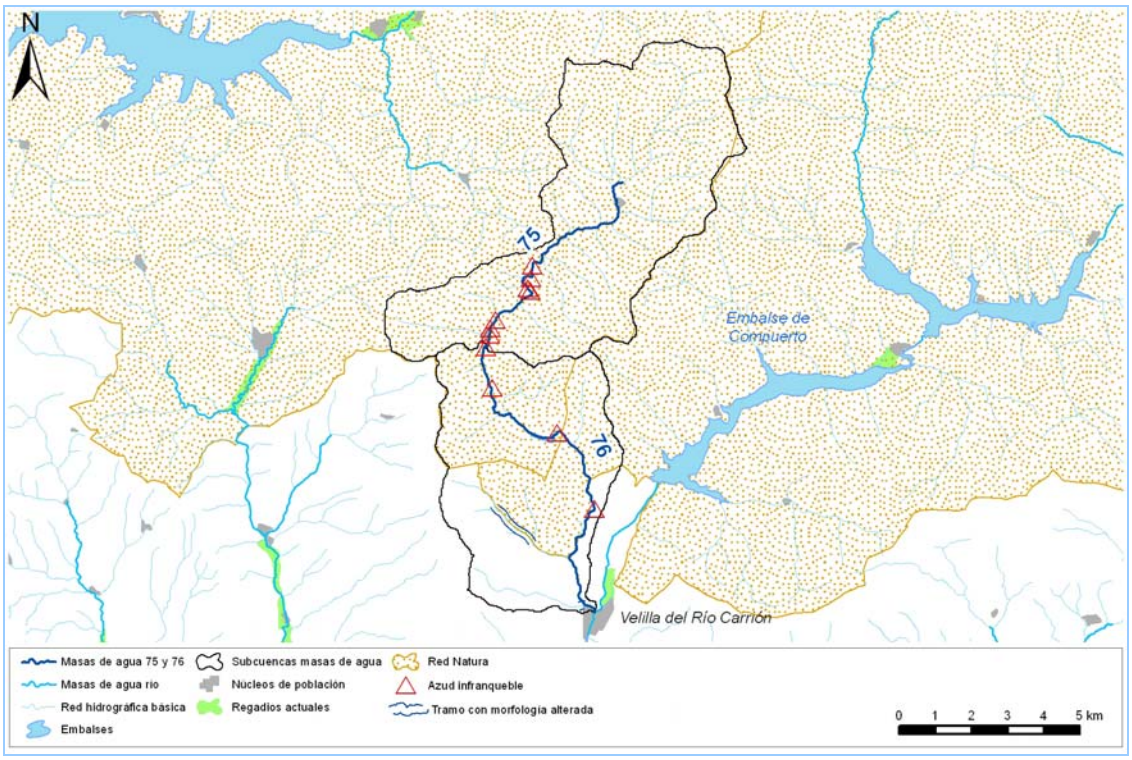
Localización: el río Grande se encuentra en la zona norte de la demarcación hidrográfica, en la provincia de León, primero, y en la de Palencia después. Es un afluente del río Carrión, por su margen derecha, al que afluye a la altura de la población de Velilla del río Carrión.

Zonas protegidas: todo el curso del río Grande, excepto los últimos 1,9 km discurren dentro del espacio protegido "Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina", designado como LIC y ZEPA (código ES4140011).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
75	7,74	7	575	74,25
76	10,62	4	345	32,49



Código (DU-) y nombre:	**75.** Río Grande desde cabecera hasta aguas abajo de Besande. **76.** Río Grande desde aguas abajo de Besande hasta confluencia con río Carrión en Velilla del Río Carrión.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,1; IBMWP≥82,9
- FQ: O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
75	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (conductividad). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,1; P=0	IC=74,25; ICLAT=0; IAH=1
76	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (pH). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,1; P=0	IC=32,49; ICLAT=2,43; IAH=1,01

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
75	525
76	280

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en las ambas masas de agua, bien instalando escalas para peces o bien, en caso de estar abandonados, retirándolos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a)Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**75.** Río Grande desde cabecera hasta aguas abajo de Besande. **76.** Río Grande desde aguas abajo de Besande hasta confluencia con río Carrión en Velilla del Río Carrión.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
75, 76	Prórroga 2027	IPS≥13,1; IBMWP≥82,9	O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 154.Cód. y nombre:	**653.** Río Carrión desde la presa del embalse de Compuerto hasta la presa del embalse de Velilla de Guardo-Villalba.

Categoría: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: esta masa de agua corresponde a 6,8 km del río Carrión, aguas abajo de la presa de Compuerto, en la zona norte de la provincia de Palencia.

Zonas protegidas: la masa de agua no se encuentra en ninguna zona protegida.

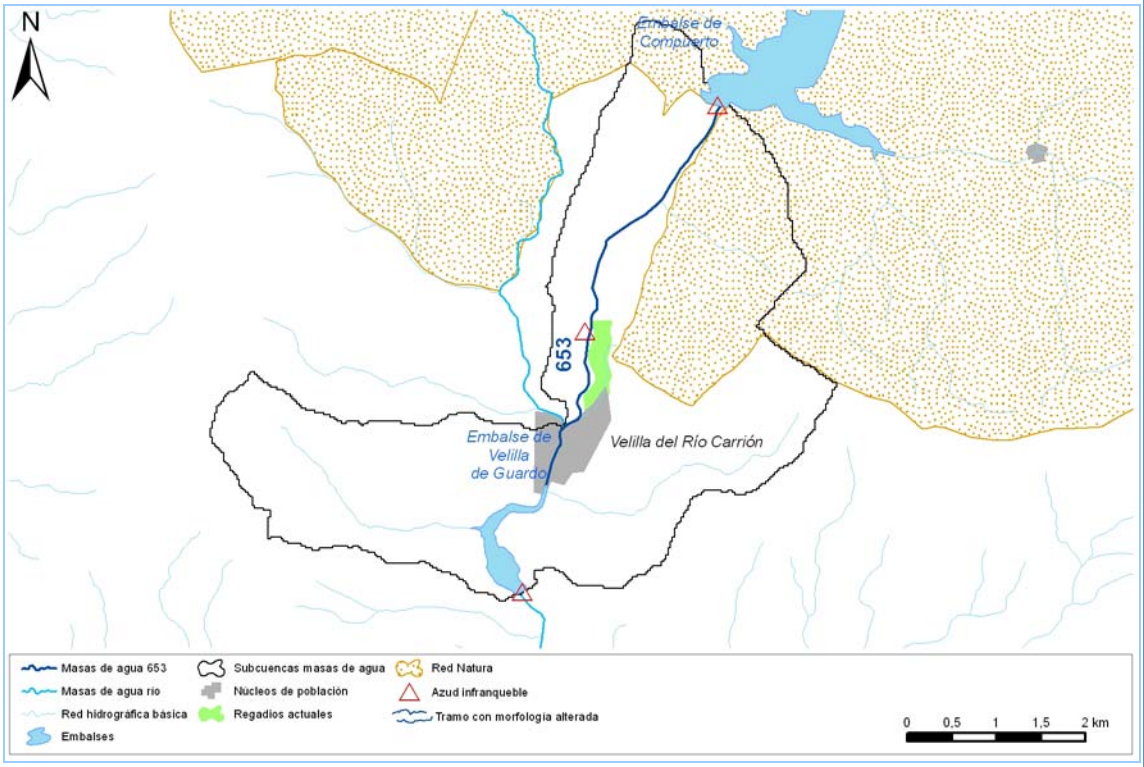
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-653.

Descripción: esta masa de agua se encuentra compartimentada por la presencia de un azud y de la presa de Compuerto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de las masas de agua muy modificadas por el efecto de una presa, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Código (DU-) y nombre:	**653.** Río Carrión desde la presa del embalse de Compuerto hasta la presa del embalse de Velilla de Guardo-Villalba.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Bueno. *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de fósforo*	DBO5=1; P=0	IC=22,79; ICLAT=7,2; IAH=no aplica

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El potencial ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado, a causa del valor del IC. El estado químico es Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario hacer las barreras transversales permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF en 110 puntos. Para ello, habría que actuar en el azud en esta masa de agua, instalando una escala para peces. En cuanto a la presa de Compuerto, las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente, por lo que es necesario otro mecanismo como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de la presa, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Además, puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**653.** Río Carrión desde la presa del embalse de Compuerto hasta la presa del embalse de Velilla de Guardo-Villalba.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
653	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6 (se replanteará este indicador); ICLAT≤ 60

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 155.Cód y nombre:	**53.** Río Castillería desde cabecera hasta el embalse de La Requejada, y arroyo de Herreruela

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña húmeda calcárea (código 26).

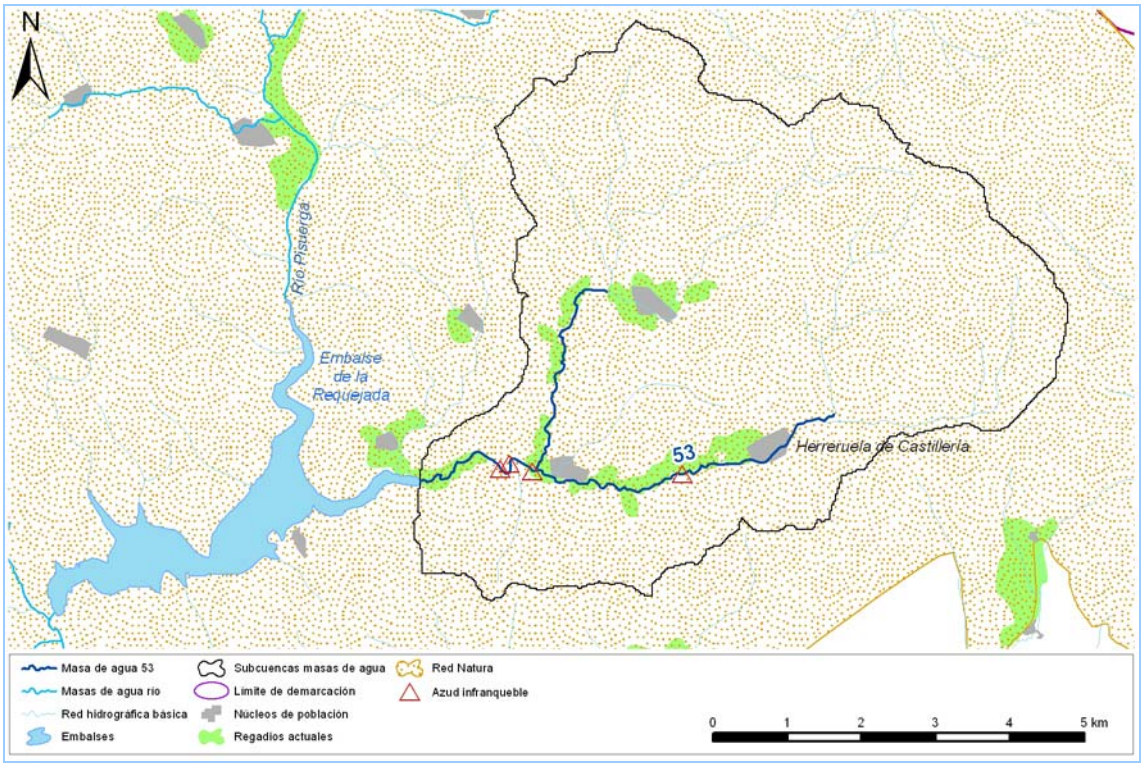
Localización: el río Castillería se sitúa en la zona norte de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Palencia. Es un pequeño afluente del río Pisuerga, por su margen izquierda, al que afluye en el embalse de La Requejada.

Zonas protegidas: la masa de agua discurre dentro del espacio protegido "Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina", designado como LIC y ZEPA (código ES4140011).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-53.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
53	10,35	4	330	31,89



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥77,6
- FQ: O_2≥ 6,6mg/l; 100≤Cond≤600µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Código (DU-) y nombre:	**53.** Río Castillería desde cabecera hasta el embalse de La Requejada, y arroyo de Herreruela

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Muy Bueno. *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,1; P=0	IC=31,89; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 265 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces en los azudes infranqueables. Según la información registrada en el inventario de azudes, 3 de los azudes se encuentran en mal estado de conservación y abandonados, por lo que se habría de valorar la opción a de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**53.** Río Castillería desde cabecera hasta el embalse de La Requejada, y arroyo de Herreruela

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
53	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥77,6	O2≥6,6mg/l; 100≤Cond≤600µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 156. Cód y nombre:	**38.** Río Esla desde límite LIC "Riberas del río Esla y Afluentes" aguas arriba de Vega de Monasterio hasta confluencia con río Porma. **51.** Río Dueñas desde cabecera hasta confluencia con río Esla. **77.** Río de la Duerna desde cabecera hasta confluencia con río Esla. **110.** Río Corcos desde cabecera hasta confluencia con río Esla. **821.** Río Esla desde confluencia con arroyo de las Fuentes hasta límite LIC "Riberas del río Esla y afluentes". **822.** Río Esla desde la presa del embalse de Riaño hasta confluencia con el arroyo de las Fuentes.

Categoría: superficial, río natural. Masa 822: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo:

Masas 38, 821 y 822: ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (código 15).

Masas 51 y 77: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Masa 110: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: estas masas de agua corresponden a unos 46,5 km del río Esla, desde la presa de Riaño hasta su confluencia con el río Porma, y varios afluentes suyos en ese tramo. Se encuentran en la zona este de la provincia de León.

Zonas protegidas: la masa de agua 51 y parte de la 822 discurren dentro del espacio protegido "Picos de Europa en Castilla y León" (LIC y ZEPA, código ES4130003). La masa de agua 38 forma parte del LIC fluvial "Riberas del río Esla y afluentes" (código ES4130079).

En las masas de agua 51, 77 y 822 hay zonas protegidas por captación de agua para consumo humano.

Parte de la masa de agua 38 está designada como tramo de protección de la vida piscícola "Río Esla del puente de Gradefes al de la N-601 en Mansilla" (código 5600015).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
38	42,17	9	375	8,89
51	8,16	10	950	116,41
77	5,84	5	270	46,26
110	19,16	2	145	7,57
821	19,72	11	635	32,20
822	21,56	8	610	28,29

Según la información del inventario de azudes, 2 de los azudes de la masa 38, 2 de la 77, 3 de la 821 y 1 de la 822 son totalmente franqueables.

La masa de agua 822 es muy modificada asimilable a río, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de Riaño. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.

Código (DU-) y nombre:	**38.** Río Esla desde límite LIC "Riberas del río Esla y Afluentes" aguas arriba de Vega de Monasterio hasta confluencia con río Porma. **51.** Río Dueñas desde cabecera hasta confluencia con río Esla. **77.** Río de la Duerna desde cabecera hasta confluencia con río Esla. **110.** Río Corcos desde cabecera hasta confluencia con río Esla. **821.** Río Esla desde confluencia con arroyo de las Fuentes hasta límite LIC "Riberas del río Esla y afluentes". **822.** Río Esla desde la presa del embalse de Riaño hasta confluencia con el arroyo de las Fuentes.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

Tipo 15:

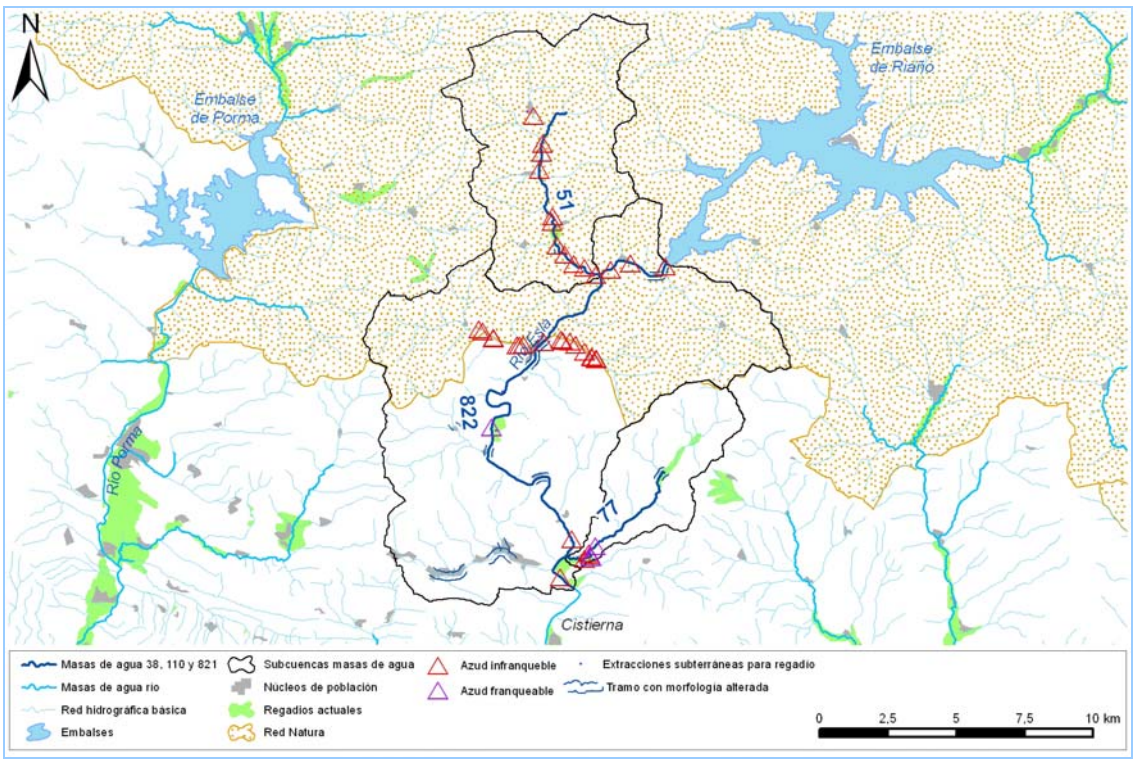
- Bio: IPS≥11,3; IBMWP≥55,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Tipo 25:

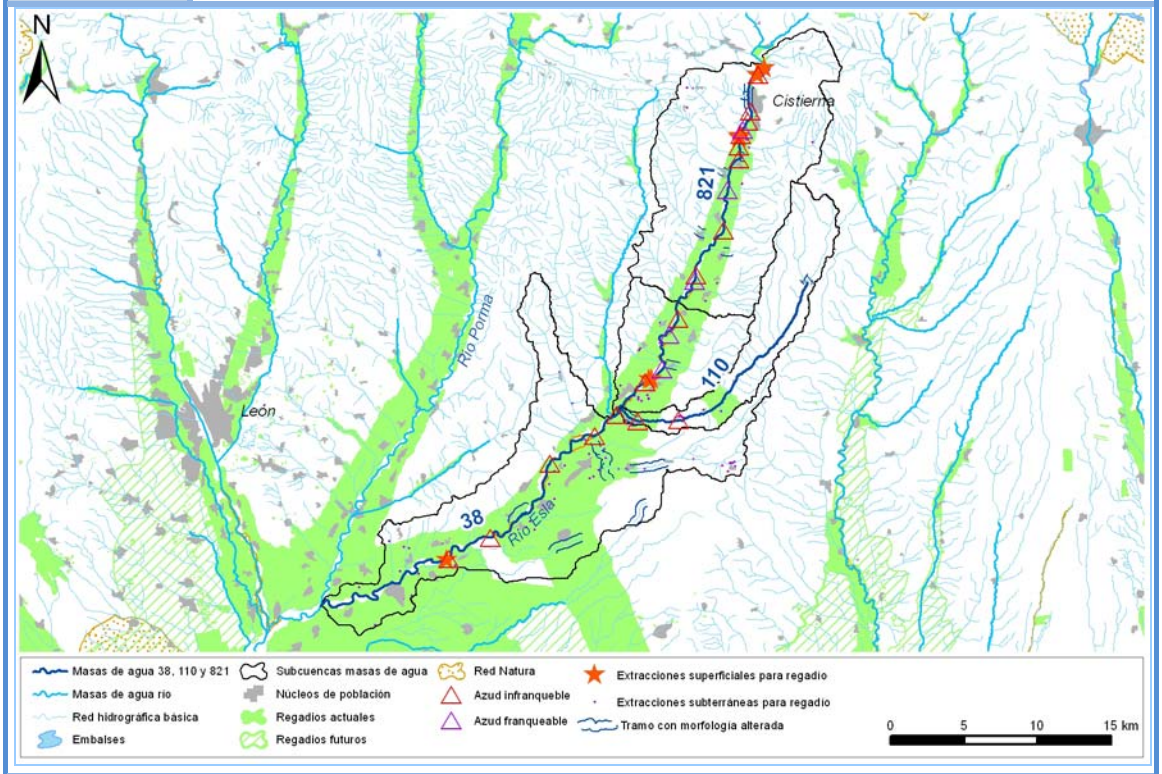
- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Tipo 4:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5



Código (DU-) y nombre:	**38.** Río Esla desde límite LIC "Riberas del río Esla y Afluentes" aguas arriba de Vega de Monasterio hasta confluencia con río Porma. **51.** Río Dueñas desde cabecera hasta confluencia con río Esla. **77.** Río de la Duerna desde cabecera hasta confluencia con río Esla. **110.** Río Corcos desde cabecera hasta confluencia con río Esla. **821.** Río Esla desde confluencia con arroyo de las Fuentes hasta límite LIC "Riberas del río Esla y afluentes". **822.** Río Esla desde la presa del embalse de Riaño hasta confluencia con el arroyo de las Fuentes.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
38	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=8,89; ICLAT=0; IAH=1,42
51	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,1; P=0	IC=116,41; ICLAT=21,53; IAH=1
77	**Bio: Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,1; P=0	IC>6; ICLAT=13; IAH=1
110	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,1; P=0	IC=7,57; ICLAT=6,61; IAH=1,07
821	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=32,2; ICLAT=13,6; IAH=1,33
822	**Bio: Máximo.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Máximo.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=0,1; P=0,01	IC>6; ICLAT=;14 IAH=no aplica

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado/potencial ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Código (DU-) y nombre:	**38.** Río Esla desde límite LIC "Riberas del río Esla y Afluentes" aguas arriba de Vega de Monasterio hasta confluencia con río Porma. **51.** Río Dueñas desde cabecera hasta confluencia con río Esla. **77.** Río de la Duerna desde cabecera hasta confluencia con río Esla. **110.** Río Corcos desde cabecera hasta confluencia con río Esla. **821.** Río Esla desde confluencia con arroyo de las Fuentes hasta límite LIC "Riberas del río Esla y afluentes". **822.** Río Esla desde la presa del embalse de Riaño hasta confluencia con el arroyo de las Fuentes.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer las barreras transversales permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
38	120
51	900
77	230
110	30
821	515
822	480

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en estas masas de agua, instalando escalas para peces. En el caso de azudes abandonados, se habría de valorar la opción de derribarlos. Según información de Comisaría de Aguas, en 2010 se actuó sobre los azudes 1008639 (DU-77), 1007331 y 1007329 (DU-822). En cuanto a la presa de Riaño, las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente, por lo que es necesario otro mecanismo como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de la masa de agua 822, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Además, puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los

Código (DU-) y nombre:	**38.** Río Esla desde límite LIC "Riberas del río Esla y Afluentes" aguas arriba de Vega de Monasterio hasta confluencia con río Porma. **51.** Río Dueñas desde cabecera hasta confluencia con río Esla. **77.** Río de la Duerna desde cabecera hasta confluencia con río Esla. **110.** Río Corcos desde cabecera hasta confluencia con río Esla. **821.** Río Esla desde confluencia con arroyo de las Fuentes hasta límite LIC "Riberas del río Esla y afluentes". **822.** Río Esla desde la presa del embalse de Riaño hasta confluencia con el arroyo de las Fuentes.

ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
38, 821	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
822	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6. Se replanteará el uso del indicador IC. ICLAT≤ 60
51, 77	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
110	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 157. Cód y nombre:	**226.** Río Pedroso desde confluencia con arroyo Campozares hasta confluencia con río de Quintanilla, y ríos Valdorcas y de Quintanilla. **227.** Río Pedroso desde confluencia con río Quintanilla hasta confluencia con río Arlanza. **242.** Río de Quintanilla desde cabecera hasta confluencia con arroyo Rompebarcas, y arroyo Rompebarcas.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo:

Masas 226 y 227: ríos de alta montaña (código 27).

Masa 242: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: el río Pedroso se encuentra estas en la zona este de la demarcación hidrográfica, provincia de Burgos, y es un afluente del río Arlanza, por su margen derecha. Las masas de agua corresponden a unos 24,8 km de los cursos medio y bajo del río Pedroso y varios afluentes suyos.

Zonas protegidas: la masa de agua 242 y parte de las masas 226 y 227 discurren dentro del espacio protegido "Sierra de la Demanda" (LIC y ZEPA, código ES4120092). Además, las masas de agua 226 y 227 forman parte del LIC fluvial "Riberas del río Arlanza y afluentes" (código ES4120071).

Además, parte de la masa de agua 226 es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes a esos tramos.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
226	20,05	5	385	19,20
227	18,23	7	220	12,07
242	13,32	2	200	15,02

Según la información del inventario de azudes, 2 de los azudes de la masa de agua 227 son totalmente franqueables.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

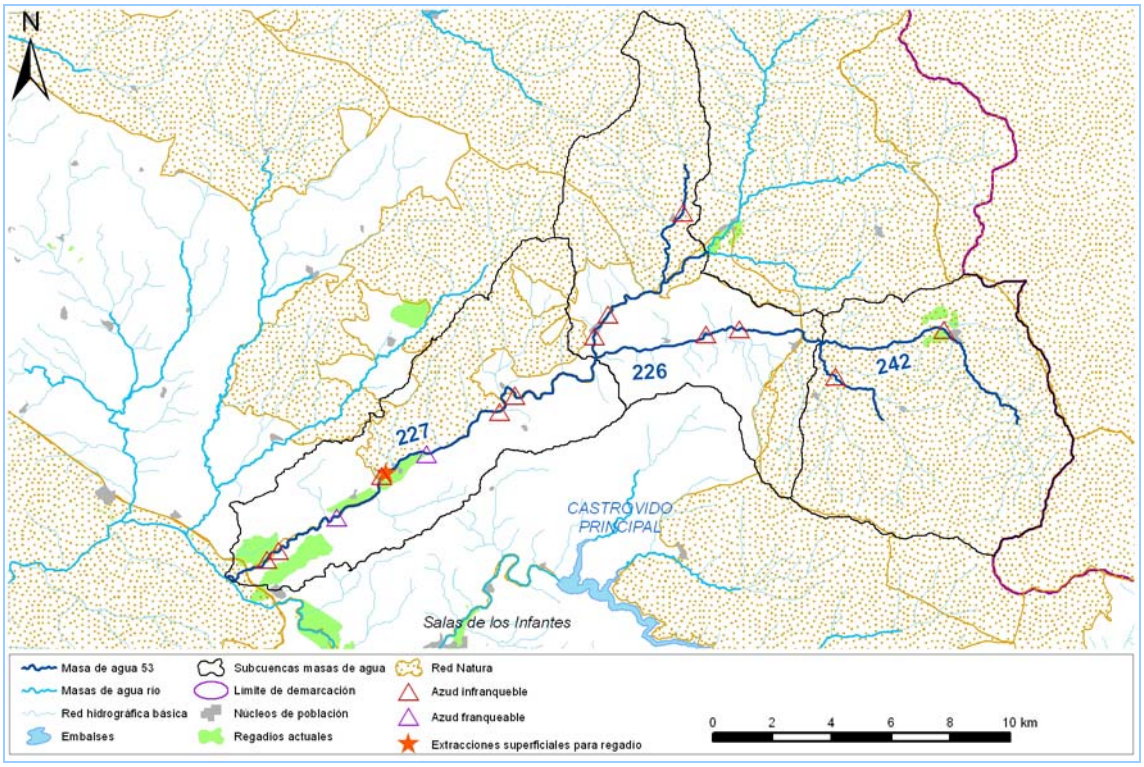
Tipo 11:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤6; ICLAT≤60; IAH≤1,5

Tipo 27:

- Bio: IPS≥13,1; IBMWP≥82,9
- FQ: O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**226.** Río Pedroso desde confluencia con arroyo Campozares hasta confluencia con río de Quintanilla, y ríos Valdorcas y de Quintanilla. **227.** Río Pedroso desde confluencia con río Quintanilla hasta confluencia con río Arlanza. **242.** Río de Quintanilla desde cabecera hasta confluencia con arroyo Rompebarcas, y arroyo Rompebarcas.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
226	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de fósforo*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=19,2; ICLAT=0; IAH=1
227	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno**	DBO5=0,1; P=0,01	IC=12,07; ICLAT=0; IAH=1,01
242	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,1; P=0,01	IC=15,02; ICLAT=0; IAH=1,04

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
226	260
227	110
242	120

Código (DU-) y nombre:	**226.** Río Pedroso desde confluencia con arroyo Campozares hasta confluencia con río de Quintanilla, y ríos Valdorcas y de Quintanilla. **227.** Río Pedroso desde confluencia con río Quintanilla hasta confluencia con río Arlanza. **242.** Río de Quintanilla desde cabecera hasta confluencia con arroyo Rompebarcas, y arroyo Rompebarcas.

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en estas masas de agua, instalando escalas para peces. En el caso de azudes abandonados, se habría de valorar la opción de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
226, 227	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
242	Prórroga 2027	IPS≥13,1; IBMWP≥82,9	O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 158. Código (DU-) y nombre:	**234.** Río de San Martín desde cabecera hasta confluencia con río Arlanza, y arroyo de San Millán.

Categoría: superficial, río natural.

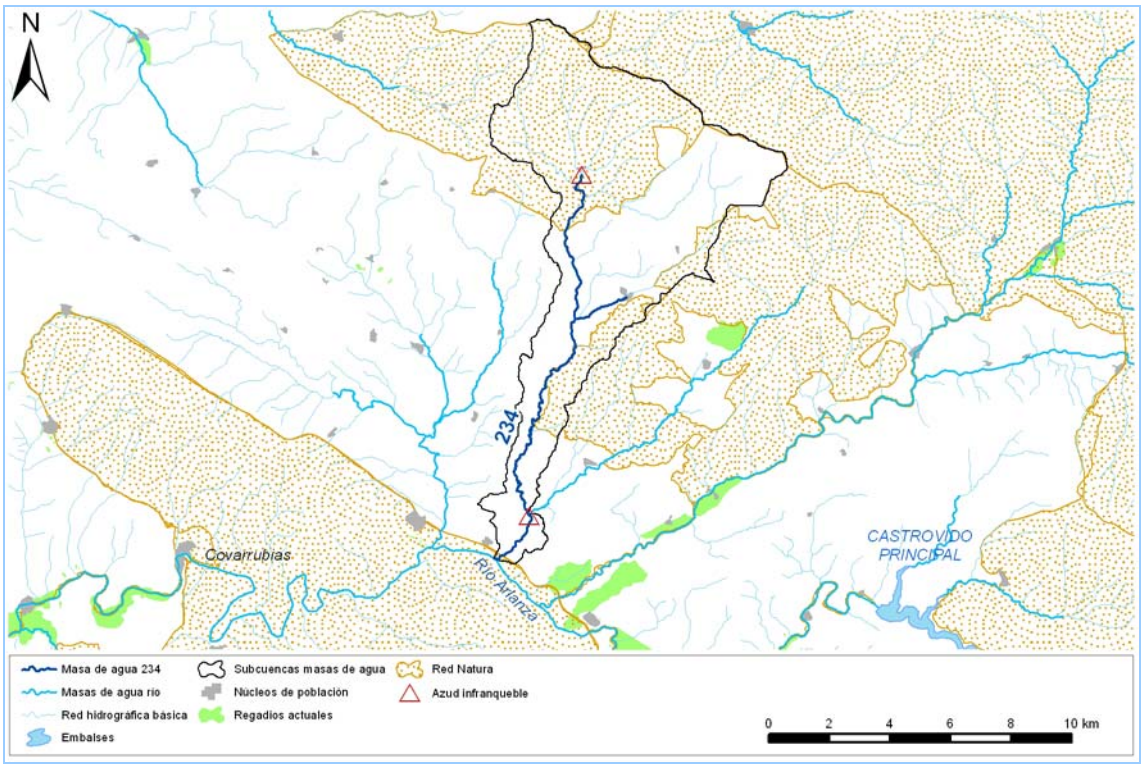
Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Localización: el río de San Martín es un afluente del río Arlanza, por su margen derecha, al que desemboca en el T.M. de Cascajares de la Sierra, provincia de Burgos. La masa de agua 234 corresponde al curso del río de San Martín (unos 17,2 km) y parte de su afluente el arroyo de san Millán.

Zonas protegidas: los primeros 2,5 km, aproximadamente, de la masa de agua discurren dentro del Lugar de Importancia Comunitaria "Sierra de la Demanda" (código ES4120092). Un pequeño tramo del curso bajo de la masa de agua (menos de 500 metros) se adentra en el espacio protegido "Sabinares del Arlanza" (LIC código ES4120091 y ZEPA código ES4120031).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-234.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una 2 azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC = 7,3), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**234.** Río de San Martín desde cabecera hasta confluencia con río Arlanza, y arroyo de San Millán.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Muy Bueno **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (conductividad). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0; P=0	IC=7,3; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar al paso de ictiofauna al menos uno de los 2 azudes responsables de la compartimentación. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 20 puntos.

Según la información registrada en el inventario de azudes, el azud cercano a la población de Tinieblas de la Sierra es un antiguo molino que se encuentra abandonado, por lo que se habría de valorar la opción a de derribarlo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**234.** Río de San Martín desde cabecera hasta confluencia con río Arlanza, y arroyo de San Millán.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
234	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 159.Cód. y nombre: **365.** Río Duero desde aguas arriba de San Esteban de Gormaz hasta el embalse de Virgen de las Viñas (LIC "Riberas del río Duero y afluentes").

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ejes mediterráneo-continentales mineralizados (código 16).

Localización: la masa de agua 365 corresponde a 47,7 km del curso alto del río Duero, a caballo entre las provincias de Soria y Burgos.

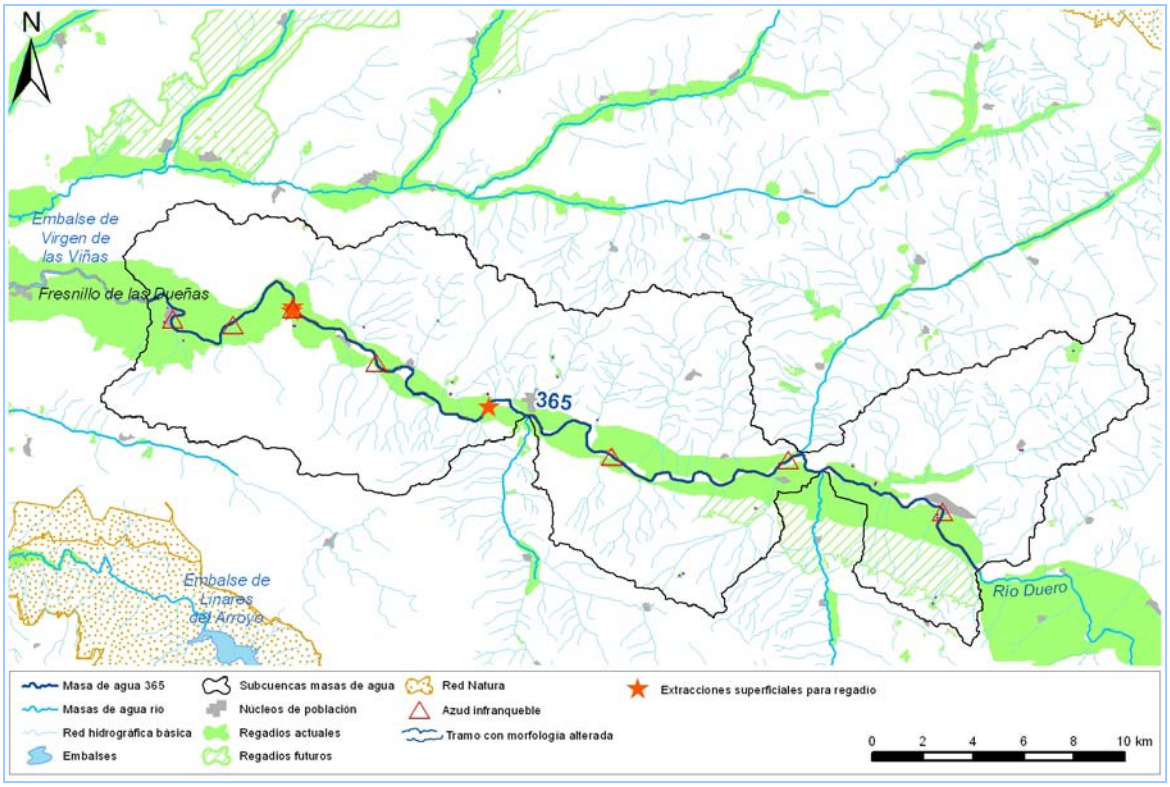
Zonas protegidas: toda la masa de agua forma parte del LIC fluvial "Riberas del río Duero y afluentes" (código ES4170083). En esta masa de agua está la zona de baño "Río Duero en San Esteban de Gormaz" (código 4900021).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-365.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
365	47,74	7	620	12,99

Según la información registrada en el inventario de azudes, todos los azudes están en explotación para riegos o para producción de energía hidroeléctrica (centrales hidroeléctricas de Salto de Vadocondes, Guma, Alcozar, San Esteban de Gormaz).



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥10,6; IBMWP≥50,8
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**365.** Río Duero desde aguas arriba de San Esteban de Gormaz hasta el embalse de Virgen de las Viñas (LIC "Riberas del río Duero y afluentes").

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Bueno **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=1,7; P=0,07	IC=12,99; ICLAT=0; IAH=1,15

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Peor que Bueno por incumplimiento de la concentración máxima admisible de mercurio en los meses de julio, agosto, noviembre y diciembre.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 330 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces en los azudes infranqueables.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**365.** Río Duero desde aguas arriba de San Esteban de Gormaz hasta el embalse de Virgen de las Viñas (LIC "Riberas del río Duero y afluentes").

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
365	Prórroga 2027	IPS≥10,6; IBMWP≥50,8	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 160. Cód y nombre:	**344.** Río Duero desde confluencia con río Duratón en Peñafiel hasta la confluencia con arroyo de Valimón en Sardón de Duero. **345.** Río Duero desde confluencia arroyo de Valimón en Sardón de Duero hasta confluencia con arroyo de Jaramiel en Tudela de Duero. **346.** Río Duero desde confluencia con arroyo de Jaramiel en Tudela de Duero hasta Herrera de Duero. **826.** Río Duero desde confluencia con río Riaza hasta confluencia con río Duratón en Peñafiel.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ejes mediterráneo-continentales mineralizados (código 16).

Localización: las masas de agua corresponden a unos 92,3 km del río Duero, pertenecientes al sistema de explotación "Riaza" y que discurren por la provincia de Valladolid.

Zonas protegidas: en las masas 344, 345 y 346 hay zonas protegidas por captación de agua para consumo humano.

Las 4 masas de agua forman parte, íntegramente, del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Duero y afluentes" (código ES4170083).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

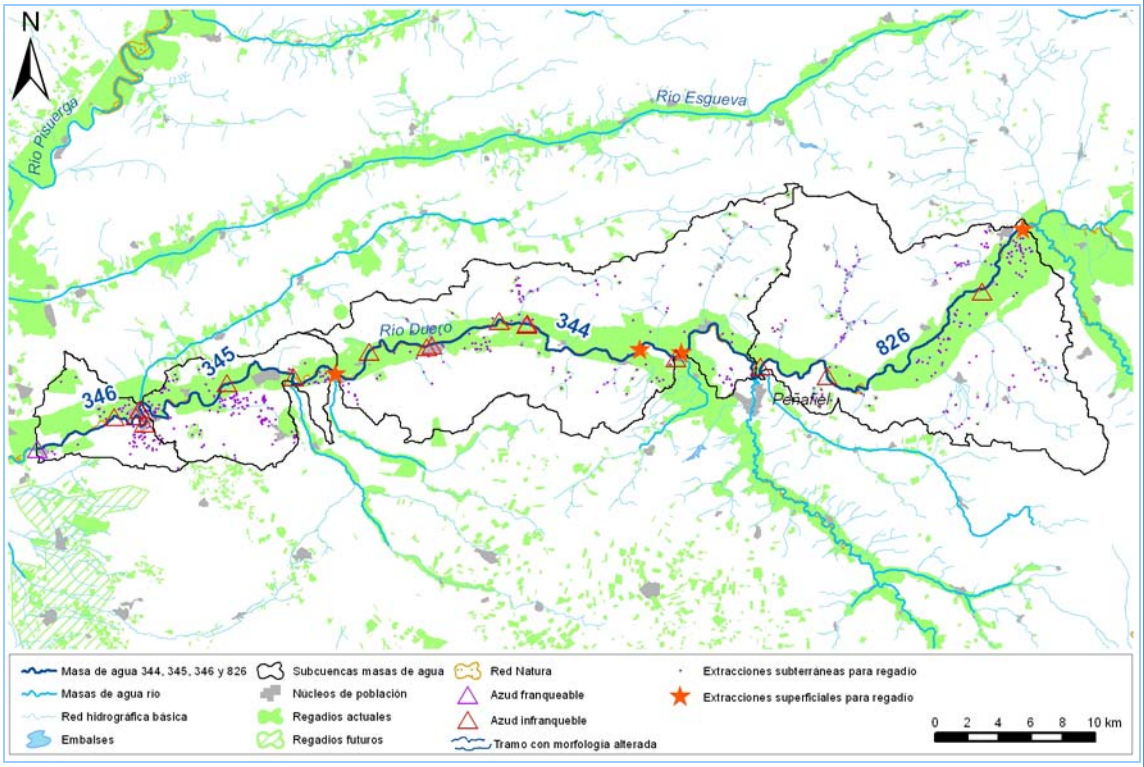
Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
344	35,92	7	555	15,45
345	18,35	2	190	10,36
346	10,33	5	260	25,17
826	27,7	3	275	9,93

Según la información registrada en el inventario de azudes, todos los azudes están en explotación para riegos o para producción de energía hidroeléctrica (centrales hidroeléctricas de Olivares, San Martín II, El Vergueral, La Conchita, Tudela de Duero, Villabáñez, Sardón Bajo, Sardón Alto, Monasterio, La Josefina, Molinos de Castilla, Bocos).

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥10,6; IBMWP≥50,8
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**344.** Río Duero desde confluencia con río Duratón en Peñafiel hasta la confluencia con arroyo de Valimón en Sardón de Duero. **345.** Río Duero desde confluencia arroyo de Valimón en Sardón de Duero hasta confluencia con arroyo de Jaramiel en Tudela de Duero. **346.** Río Duero desde confluencia con arroyo de Jaramiel en Tudela de Duero hasta Herrera de Duero. **826.** Río Duero desde confluencia con río Riaza hasta confluencia con río Duratón en Peñafiel.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
344	**Bio: Bueno.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=2,5; P=0,1	IC=15,45; ICLAT=9,8; IAH=1,33
345	**Bio: Bueno.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=2,2; P=0,1	IC=10,36; ICLAT=16,8; IAH=1,44
346	**Bio: Bueno.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=2,4; P=0,1	IC=25,17; ICLAT=4,4; IAH=1,49
826	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (conductividad). *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=2,4; P=0,1	IC=9,93; ICLAT=0; IAH=1,28

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Código (DU-) y nombre:	**344.** Río Duero desde confluencia con río Duratón en Peñafiel hasta la confluencia con arroyo de Valimón en Sardón de Duero. **345.** Río Duero desde confluencia arroyo de Valimón en Sardón de Duero hasta confluencia con arroyo de Jaramiel en Tudela de Duero. **346.** Río Duero desde confluencia con arroyo de Jaramiel en Tudela de Duero hasta Herrera de Duero. **826.** Río Duero desde confluencia con río Riaza hasta confluencia con río Duratón en Peñafiel.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
344	335
345	75
346	195
826	105

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en estas masas de agua, instalando escalas para peces. En el caso de azudes abandonados, se habría de valorar la opción de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**344.** Río Duero desde confluencia con río Duratón en Peñafiel hasta la confluencia con arroyo de Valimón en Sardón de Duero. **345.** Río Duero desde confluencia arroyo de Valimón en Sardón de Duero hasta confluencia con arroyo de Jaramiel en Tudela de Duero. **346.** Río Duero desde confluencia con arroyo de Jaramiel en Tudela de Duero hasta Herrera de Duero. **826.** Río Duero desde confluencia con río Riaza hasta confluencia con río Duratón en Peñafiel.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
344, 345, 346, 826	Prórroga 2027	IPS≥10,6; IBMWP≥50,8	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 161.Cód y nombre:	**355.** Río Duero desde confluencia con río Mazos hasta aguas arriba de Almazán.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (código 15).

Localización: la masa de agua corresponde a un tramo de unos 14 km del curso alto del río Duero, justo aguas arriba de la población de Almazán, provincia de Soria.

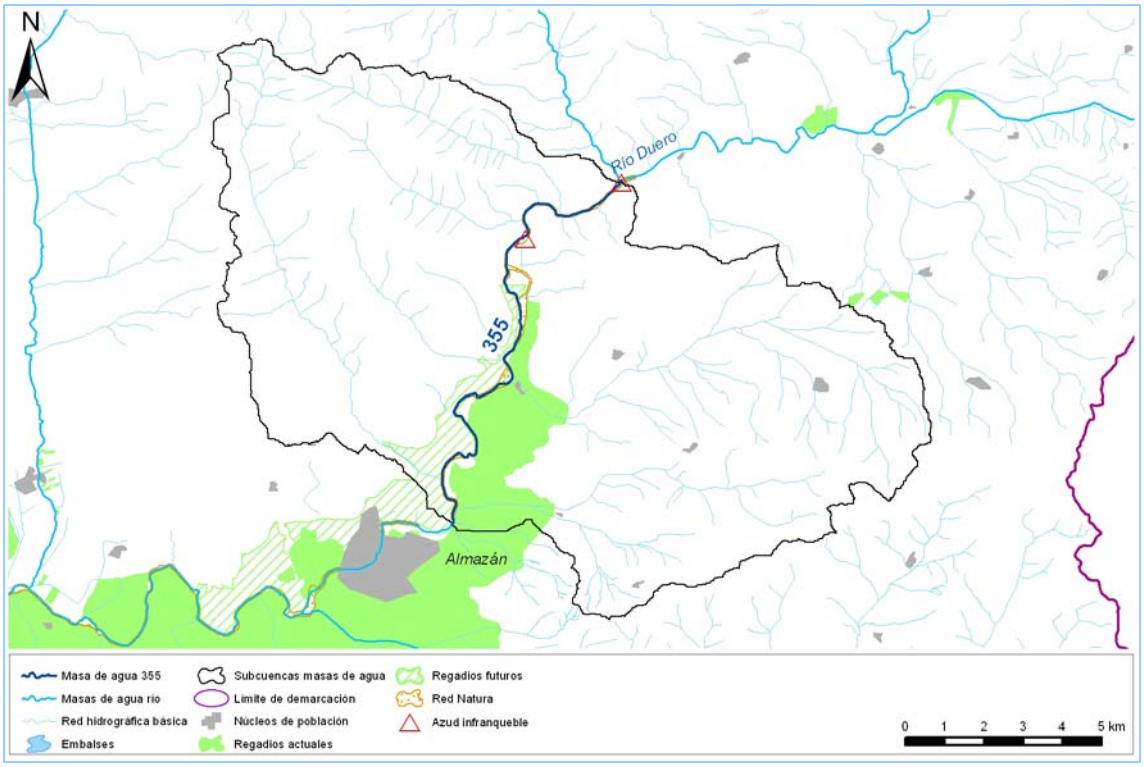
Zonas protegidas: la masa de agua forma parte del Lugar de Interés Comunitario "Riberas del río Duero y afluentes" (código ES4170083).

En la masa de agua hay una zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-355.

Descripción: el índice de compartimentación (IC) de una masa de agua es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable). La pequeña longitud de la masa de agua y la presencia en su cauce de dos azudes no franqueables, hacen que el valor del IC sea superior al valor umbral para el buen estado (IC = 6).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
355	13,93	2	125	8,98



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,3; IBMWP≥55,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Código (DU-) y nombre:	**355.** Río Duero desde confluencia con río Mazos hasta aguas arriba de Almazán.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Muy Bueno **HM: Moderado (IC)** **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=0,9; P=0,04	IC=8,98; ICLAT=2,43; IAH=1,16

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar al paso de ictiofauna al menos uno de los 2 azudes, instalando una escala para peces (u otro dispositivo de paso). En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 40 puntos. Según la información registrada en el inventario de azudes, uno de los azudes se encuentra en mal estado de conservación y abandonado, por lo que en este caso habría de valorarse la opción a de derribarlo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**355.** Río Duero desde confluencia con río Mazos hasta aguas arriba de Almazán.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
355	Prórroga 2027	IPS≥11,3; IBMWP≥55,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 162. Cód y nombre:	**441.** Río Eresma desde confluencia con río Moros hasta Navas de Oro.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: la masa de agua corresponde a un tramo de unos 29,5 km del curso medio del río Eresma, justo aguas arriba de la población de Navas de Oro, provincia de Segovia.

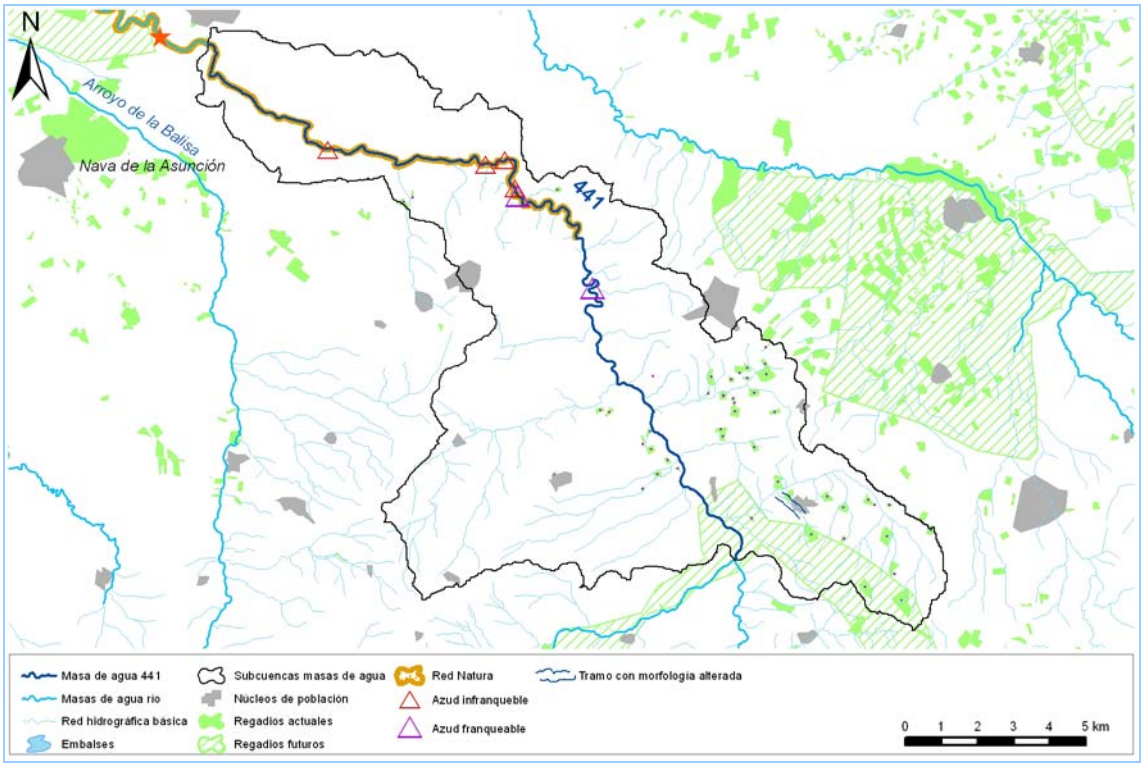
Zonas protegidas: parte de la masa de agua forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Adaja y afluentes" (ES4180081).

Toda la masa de agua pertenece al tramo de protección de la vida piscícola "Río Eresma del puente de Carbonero al río Voltoya y el río Moros desde el puente de Anaya" (código 5600005).

Está prevista una extracción de agua para abastecimiento que conllevaría la designación de una zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-441.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay 6 azudes, 4 de los cuales no son franqueables por la ictiofauna. Por ello, y según indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC = 13,55), cuyo valor umbral para el buen estado es 6, la masa de agua se encuentra compartimentada. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud totalmente infranqueable). El ΣIF de los 4 azudes es 400.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**441.** Río Eresma desde confluencia con río Moros hasta Navas de Oro.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Moderado (IPS) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (fósforo). *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=0,4; P=0,23	IC=13,55; ICLAT=0; IAH=1,13

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de esta masa de agua en 220 puntos. Para ello, habría que actuar en varios azudes en esta masa de agua, instalando escalas para peces. Según la información del inventario de azudes, dos de los azudes están en abandonados por lo que habría de valorarse la opción de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**441.** Río Eresma desde confluencia con río Moros hasta Navas de Oro.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
441	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 163. Cód y nombre:	**541.** Río Eresma desde la presa del embalse de Pontón Alto hasta proximidades de Segovia. **542.** Río Eresma desde proximidades de Segovia hasta salida de Segovia y río Cigueñuela.

Categoría: superficial, río natural. Masa 541: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: estas masas de agua se encuentran en la zona sureste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Segovia. Corresponden a un tramo de unos 11,5 km de longitud del río Eresma, entre la presa de Pontón Alto y su salida de la ciudad de Segovia, y su afluente el Cigüeñuela.

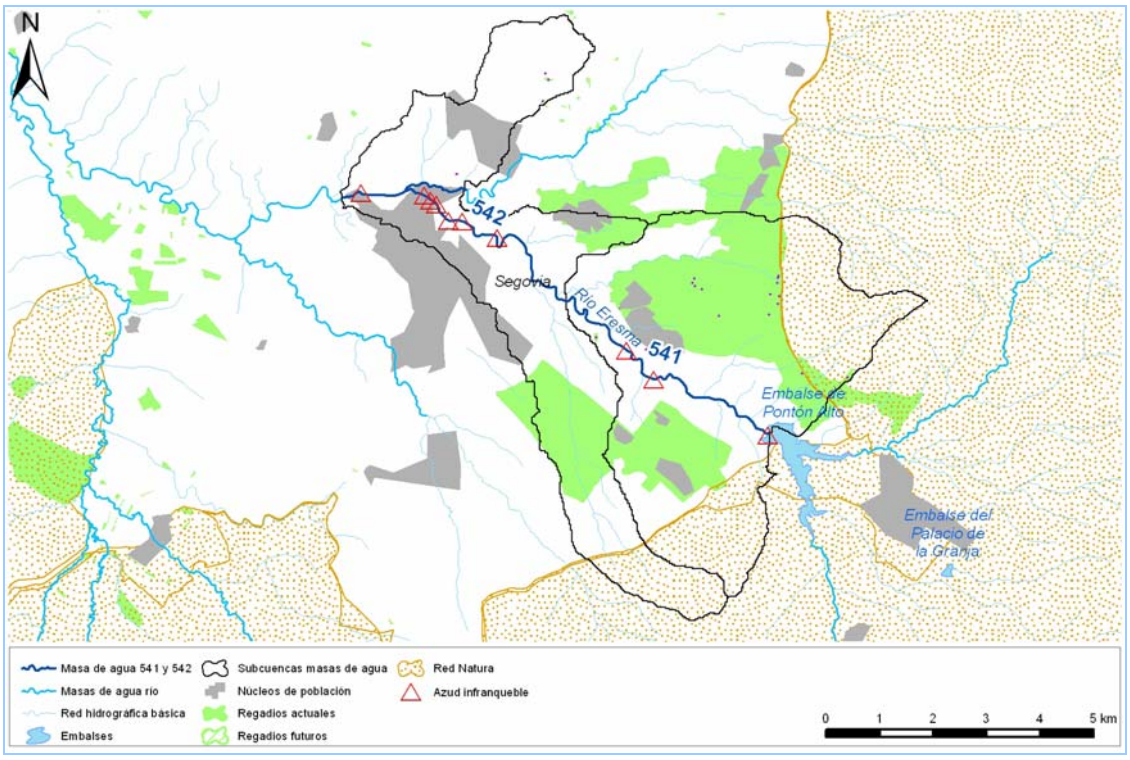
Zonas protegidas: ambas masas de agua forman parte de la Zona de Protección Especial "Cañones de los ríos Eresma y Cigueñuela" (código 6100035).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río y un afluente suyo en ese tramo.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
541	5,63	3	300	53,29
542	7,23	7	615	85,10

La masa de agua 541 es masa de agua muy modificada asimilable a río, por efecto aguas abajo y efecto barrera de la presa de Pontón Alto. En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de este tipo de masas de agua muy modificadas, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.



Código (DU-) y nombre:	**541.** Río Eresma desde la presa del embalse de Pontón Alto hasta proximidades de Segovia. **542.** Río Eresma desde proximidades de Segovia hasta salida de Segovia y río Cigueñuela.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60. El IAH no aplica a la masa 626.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
541	**Bio:** Deficiente (IBMWP) **HM:** Moderado (IC) **FQ: Máximo**	DBO5=1,1; P=0,04	IC=53,29; ICLAT=0; IAH=no aplica
542	**Bio:** Deficiente (IBMWP) **HM:** Moderado (IC) **FQ: Muy Bueno**	DBO5=2,2; P=0,08	IC=85,10; ICLAT=0; IAH=1,1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico/potencial en 2009 de estas masas de agua es Deficiente. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de las masas de las masas de agua, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua, con respecto al valor de 2009, como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
541	265
542	570

Según muestran los valores de la tabla, habría que actuar sobre varios azudes, bien instalando escalas para peces o bien, en el caso de azudes abandonados, valorando si conviene demolerlos.

En el caso de la presa, las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente, por lo que es necesario otro mecanismo como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de la masa de agua 541, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Además, puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

Código (DU-) y nombre:	**541.** Río Eresma desde la presa del embalse de Pontón Alto hasta proximidades de Segovia. **542.** Río Eresma desde proximidades de Segovia hasta salida de Segovia y río Cigueñuela.

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
541	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6. Se replanteará el indicador IC. ICLAT≤ 60.
542	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 164. Cód y nombre: **168.** Río Eria en el LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes", y río Llastres.

Categoría: superficial, río natural.

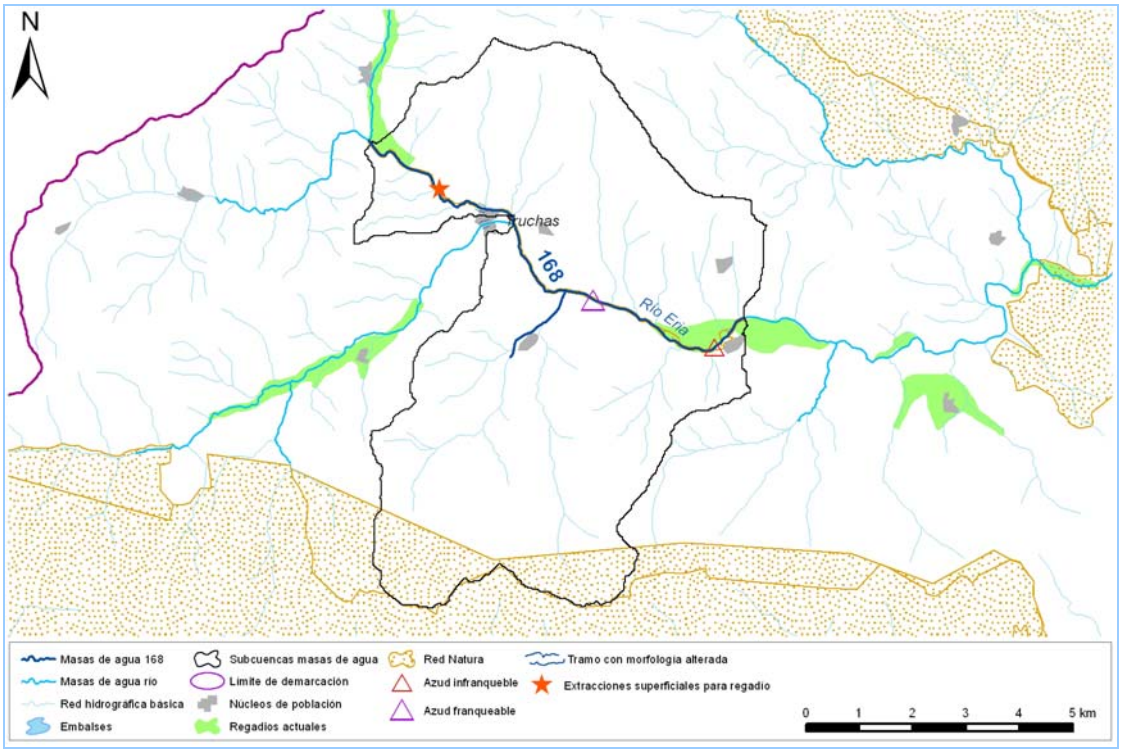
Tipo ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: la masa de agua corresponde a unos 11,11 km del curso alto del río Eria, los cuales discurren dentro del término municipal de Truchas, provincia de León, en concreto, desde la confluencia del Eria con el río Iruela hasta las inmediaciones de la población de Quintanilla de Yuso.

Zonas protegidas: la masa de agua forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Órbigo y afluentes" (ES4130065). Además, forma parte de la zona de protección especial "Cabeceras del río Eria" (código 6100005).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-168.

Descripción: en la masa de agua 168 hay una extracción de agua para el riego de la unidad de demanda agraria "RP Río Eria" (UDA 2000022), que produce una alteración significativa del caudal que afecta a esta masa de agua y al caudal de la masa aguas abajo. Así lo indica el valor del índice de alteración hidrológica (IAH), calculado como la relación entre el caudal natural y el caudal circulante y cuyo valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,3; IBMWP≥55,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Bueno **HM: Moderado** (IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, pH, amonio, nitrato*	DBO5=0; P=0	IC=0; ICLAT=0; IAH=1,48

Código (DU-) y nombre:	**168.** Río Eria en el LIC "Riberas del río Órbigo y afluentes", y río Llastres.

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado a causa del IAH. El estado químico es Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IAH mejoraría en el escenario 2015, de acuerdo a los resultados de Geoimpress.

Medidas necesarias:

Según los resultados del modelo Geoimpress, para mejorar el estado hidromorfológico de la masa de agua habría que reducir el IAH disminuyendo la cantidad de agua extraída para la zona regable. Se han asumido unas eficiencias objetivo para los horizontes futuros del Plan Hidrológico, que revierten en una disminución de la dotación (y, por tanto, a igual superficie menor demanda), tal y como se muestra en la tabla siguiente.

UDA	Superficie (ha)	Demanda (hm^3/año)	
		Actualidad	Año 2015
2000160	808	5,7	4,19

Asumiendo que se cumple esta reducción de la demanda, el IAH se reduciría (ver Tabla 1).

Viabilidad técnica y plazo: Respecto a la disminución de las demandas se han establecido unos objetivos para los años horizonte del Plan Hidrológico, pero son unos objetivos ambiciosos técnicamente y en cuanto a plazo. Por lo tanto, habrá que comprobar si van o no haciéndose efectivos y como evoluciona el estado de las masas de agua.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
168	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: ya hay medidas previstas en el Programa de Medidas para hacer efectivas mejoras en la eficiencia que conllevarían una reducción del índice de alteración hidromorfológica en estas masas de agua. Según los resultados de los modelos, aplicando estas medidas, el valor del IAH se reduciría por debajo del valor considerado para el buen estado.

Sin embargo, de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Medidas necesarias” y “Viabilidad técnica y plazo” y para adoptar una posición conservadora, no excesivamente optimista, se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y de la evolución del estado de la masa de agua.

Ficha 165. Código (DU-) y nombre:	**548.** Río Frío desde cabecera hasta límite del LIC y ZEPA "Sierra de Guadarrama" atravesando el embalse de Puente Alta o Revenga. **549.** Río Milanillos desde cabecera hasta confluencia con el río Frío, y río Frío y Herreros.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: el río Frío es afluente del río Milanillos que, a su vez, es afluente del río Eresma, por su margen izquierda. Se encuentra en la provincia de Segovia. Las masas de agua corresponden con el curso fluvial del río Frío (unos 16,5 km) y el río Milanillos hasta su confluencia con el río Frío.

Zonas protegidas: prácticamente la totalidad de la masa de agua 548 discurre dentro del espacio protegido "Sierra de Guadarrama", designado como LIC (código ES4160109) y ZEPA (ES0000010) y la masa 549 por el espacio protegido "Valles del Voltoya y el Zorita", designado como LIC (código ES4160111) y ZEPA (ES0000188).

Además, el tramo de la masa de agua 548 aguas arriba de la presa es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por ser consecutivas en el mismo río.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay está la presa de Puente Alta, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable) y el de esta presa es 100.

Masa (DU-)	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
548	5,83	1	100	17,16

Por otro lado, según las modelaciones con Geoimpress, en la masa de agua 549 se produce un empeoramiento del índice de alteración hidrológica (IAH), que es la relación entre el caudal natural (calculado con SIMPA) y el caudal circulante (calculado con Geoimpress). En los horizontes futuros no están previstas nuevas detracciones de agua superficial, en virtud de nuevas demandas. Sin embargo, si se ha tenido en cuenta una mayor extracción de agua subterránea para abastecimiento de las poblaciones de la zona, de acuerdo al aumento de población previsto en las inmediaciones de Segovia capital. Este hecho afecta al valor del IAH porque en el modelo Geoimpress se han considerado las extracciones de agua subterránea como una pérdida directa de caudal desde los cauces.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

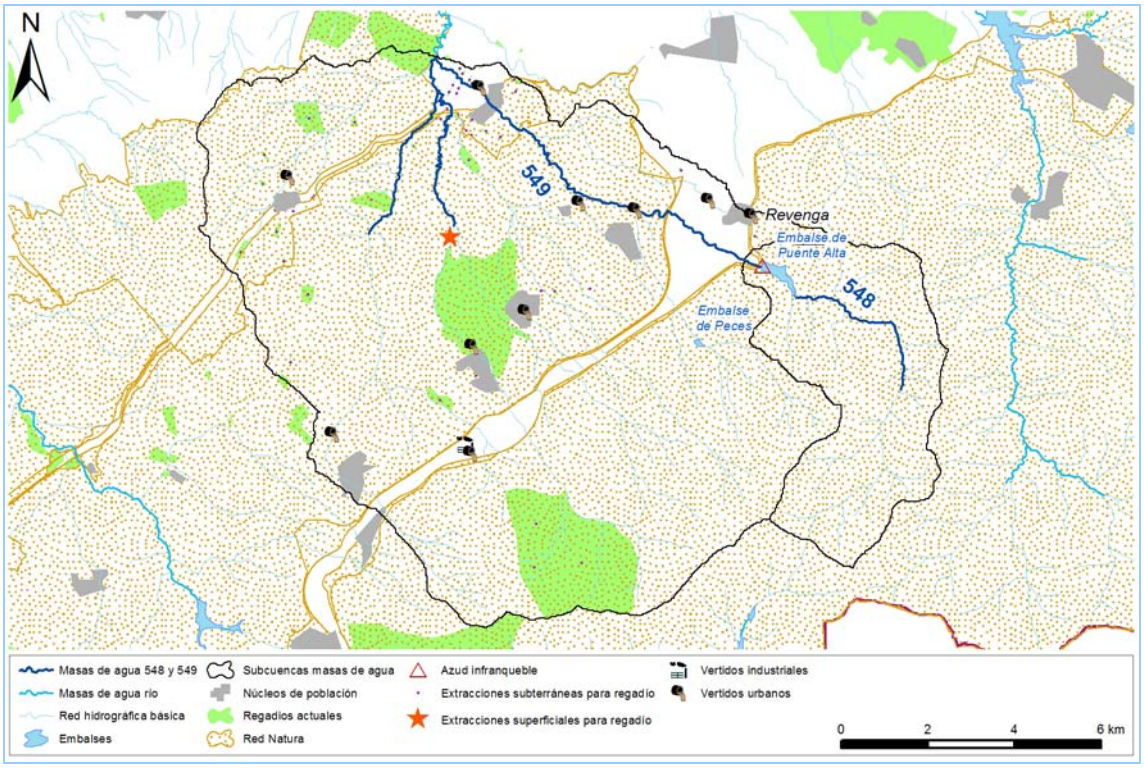
- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Además, han de cumplirse los objetivos para aguas prepotables.

Ficha 165. Código (DU-) y nombre:

548. Río Frío desde cabecera hasta límite del LIC y ZEPA "Sierra de Guadarrama" atravesando el embalse de Puente Alta o Revenga.

549. Río Milanillos desde cabecera hasta confluencia con el río Frío, y río Frío y Herreros.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa de agua	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
548	**Bio: Muy bueno**. *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de fósforo*	DBO5=0; P=0	IC=17,16; ICLAT=0,3; IAH=1,31
549	**Bio: Deficiente** (IBMWP) **HM: Bueno** **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5*	DBO5=2,3; P=0,15	IC=0; ICLAT=0,3; IAH=1,55

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado y deficiente, respectivamente. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar la presa al paso de ictiofauna. Las escalas para peces "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente, por lo que es necesario otro dispositivo de paso como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

En cuanto al empeoramiento del IAH en horizontes futuros en la masa 549, habría que hacer un estudio mes a mes (ya que Geoimpress trabaja con medias anuales) y teniendo en cuenta las demandas futuras que requieren extracción desde su cauce, así como los caudales ecológicos propuestos para la masa de agua, para aproximar el problema con mayor detalle.

Ficha 165. Código (DU-) y nombre:	**548.** Río Frío desde cabecera hasta límite del LIC y ZEPA "Sierra de Guadarrama" atravesando el embalse de Puente Alta o Revenga. **549.** Río Milanillos desde cabecera hasta confluencia con el río Frío, y río Frío y Herreros.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas. Además, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste se divide en el coste de inversión y el coste de mantenimiento de la infraestructura. El coste variará en función de la solución técnica que fuese adoptada.

En cuanto a los costes ambientales, se considera que no tiene costes ambientales negativos significativos.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
548, 549	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes y presas es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

En cuanto a la masa 549 se requieren estudios de mayor detalle para determinar la variación del caudal circulante en los horizontes futuros.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para estas masas de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 166.Cód y nombre:	**187.** Río Jamuz desde cabecera hasta confluencia con río Valtabuyo y río Valtabuyo desde cabecera hasta confluencia con río Jamuz. **188.** Río Jamuz desde confluencia con río Valtabuyo hasta límite ZEPA "Valderia-Jamuz" en Santa Elena de Jamuz.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Jamuz y su afluente, el Valtabuyo, aportan sus aguas al río Órbigo, por su margen derecha. Las masas de agua corresponden al río Valtabuyo y al río Jamuz, desde su cabecera hasta que abandona el espacio protegido de "Valderia-Jamuz", a la altura de Santa Elena de Jamuz.

Zonas protegidas: la masa de agua 187 discurre parcialmente dentro de la Zona de Especial Protección para las Aves -ZEPA- "Montes-Aquilanos" (ES4130022) y la masa de agua 188 por la ZEPA "Valdería-Jamuz" (ES0000366).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº de barreras	ΣIF	IC
187	46,97	7	525	11,18
188	8,27	2	180	21,77

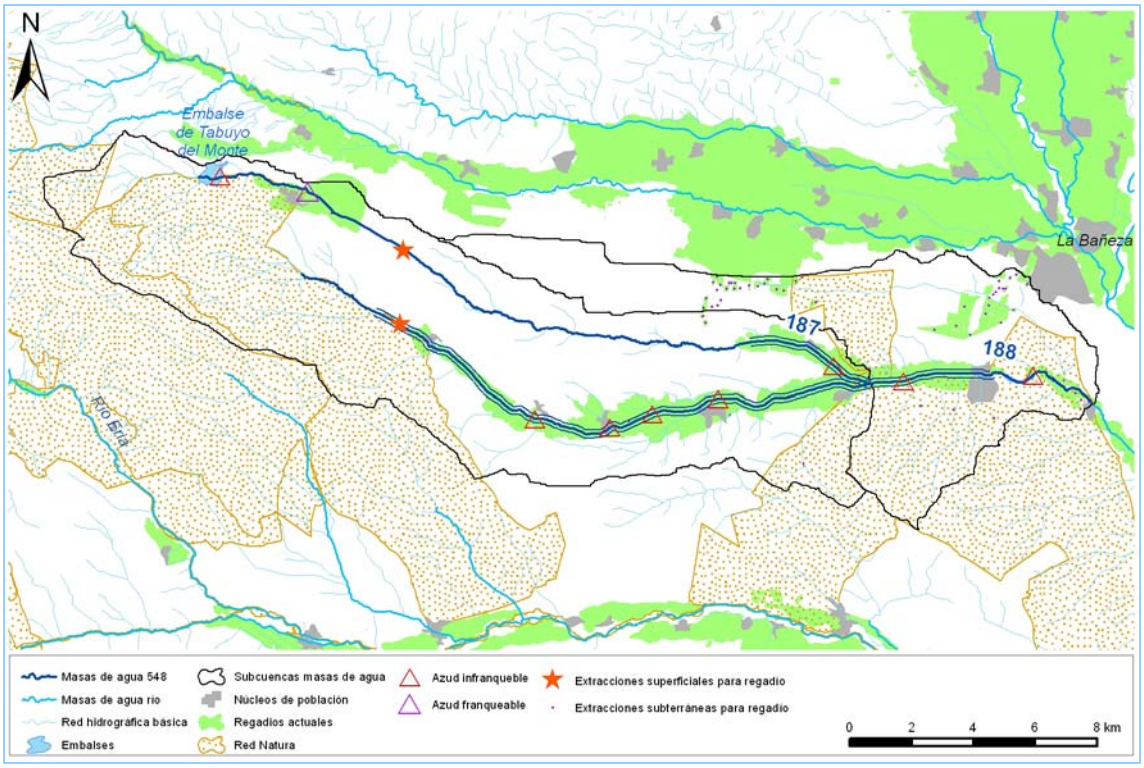
Según la información del inventario de azudes, de los 7 azudes en la masa de agua 187, 1 ya es totalmente franqueable.

Por otro lado, las masas de agua sufren una alteración significativa de su caudal por detracción de agua para el riego de la UDA "RP Valtabuyo y Jamuz" (2000044). Así lo indica el valor del índice de alteración hidrológica (IAH), calculado como la relación entre el caudal natural y el caudal circulante y cuyo valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**187.** Río Jamuz desde cabecera hasta confluencia con río Valtabuyo y río Valtabuyo desde cabecera hasta confluencia con río Jamuz. **188.** Río Jamuz desde confluencia con río Valtabuyo hasta límite ZEPA "Valderia-Jamuz" en Santa Elena de Jamuz.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
187	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Moderado** (pH). *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1; P=0,21	IC=11,18; ICLAT=46,4; IAH=5,22
188	**Bio: Muy bueno** **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato*	DBO5=1; P=0,07	IC=21,77; ICLAT=48,8; IAH=1,55

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Código (DU-) y nombre:	**187.** Río Jamuz desde cabecera hasta confluencia con río Valtabuyo y río Valtabuyo desde cabecera hasta confluencia con río Jamuz. **188.** Río Jamuz desde confluencia con río Valtabuyo hasta límite ZEPA "Valderia-Jamuz" en Santa Elena de Jamuz.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario reducir el ΣIF en las masas con alta compartimentación, lo que implica aumentar la permeabilidad de los azudes. En concreto, habría que reducir el ΣIF como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
187	240
188	130

Por tanto, habría que actuar en varios azudes en cada masa de agua instalando dispositivos de paso para peces.

Por otro lado, para reducir el índice de alteración hidromorfológica hay que disminuir la cantidad de agua extraída para las zonas regables. Para los horizontes futuros del Plan Hidrológico, se ha asumido una eficiencia objetivo que revierte en una disminución de la dotación (y, por tanto, a igual superficie menor demanda), tal y como se muestra en la tabla siguiente.

UDA	Superficie (ha)	Demanda (hm^3/año)	
		Actualidad	Año 2015
2000044	1.202	14,5	7,2

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Respecto a la disminución de las demandas de agua para riego, se han establecido unos objetivos para los años horizonte del Plan Hidrológico y habrá que comprobar si van o no haciéndose efectivos y como evoluciona el estado de las masas de agua.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas para azudes descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015). Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los

Código (DU-) y nombre:	**187.** Río Jamuz desde cabecera hasta confluencia con río Valtabuyo y río Valtabuyo desde cabecera hasta confluencia con río Jamuz. **188.** Río Jamuz desde confluencia con río Valtabuyo hasta límite ZEPA "Valderia-Jamuz" en Santa Elena de Jamuz.

ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
187, 188	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Respecto al IAH, hay medidas en el Programa de Medidas para hacer efectivas mejoras en la eficiencia que conllevarían una reducción del índice de alteración hidromorfológica y, según los resultados de los modelos, su valor se reduciría, aunque no lo suficiente para alcanzar el buen estado.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados anteriores de esta ficha se ha definido una prórroga a 2027 para estas masas de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y de la evolución del estado de las masas de agua.

Ficha 167. Código (DU-) y nombre:	**367.** Río Madre de Rejas desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Madre es un pequeño afluente del río Duero, por su margen derecha, al que afluye en el término municipal de San Esteban de Gormaz, provincia de Soria.

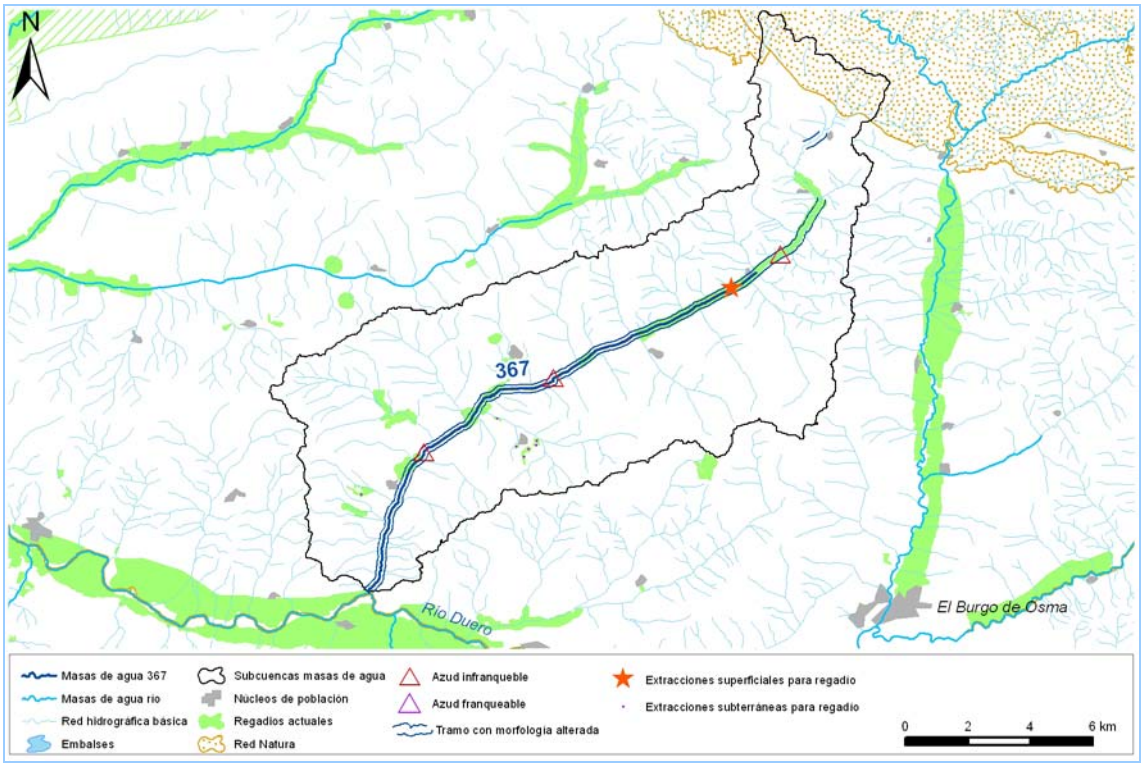
Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: la masa de agua DU-367.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, prácticamente la total longitud de esta masa de agua tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua sometido a presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal, y cuyo valor umbral para el buen estado es 60. La causa principal de esta alteración es la existencia de campos de cultivo hasta la margen misma del río.

Además, en su cauce, hay 2 azudes infranqueables por los peces, lo que hace que la masa esté compartimentada, según indica el valor calculado del Índice de Compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud totalmente infranqueable). El ΣIF de los azudes es 170.

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
367	17,67	98,2	9,62



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**367.** Río Madre de Rejas desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido **HM: Moderado** (IC, ICLAT) **FQ:** Desconocido	DBO5=1,1; P=0,05	IC=9,6; ICLAT=98,2; IAH=1,18

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado, causa de los indicadores hidromorfológicos. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de la masa de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que se ha evaluado que habría que restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es de **6,7** km.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF, lo que se consigue haciendo los azudes permeables al paso de la ictiofauna, bien retirándolos por completo o bien dotándolos de paso de ictiofauna. En concreto habría que reducir el ΣIF en **110** puntos, por lo que habría que actuar sobre los 2 azudes presentes en la masa de agua.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias.

Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

Código (DU-) y nombre:	**367.** Río Madre de Rejas desde cabecera hasta confluencia con río Duero.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
367	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 168.Cód y nombre:	**555.** Río Margañán desde cabecera hasta límite de la ZEPA "Dehesa del Río Gamo y el Margañán", y arroyo Santa Lucía.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 3).

Localización: el río Margañán se sitúa en la zona oeste de la provincia de Ávila. La masa de agua comprende el río Margañán desde la confluencia con su afluente arroyo de Santa Lucía, cerca de Vadillo de la Sierra, hasta unos 4,5 km aguas arriba del cruce con la carretera que cruza Cabezas del Villar (paraje del Cerro Becerril), donde se encuentra el límite del espacio natural "Dehesa del río Gamo y río Margañán".

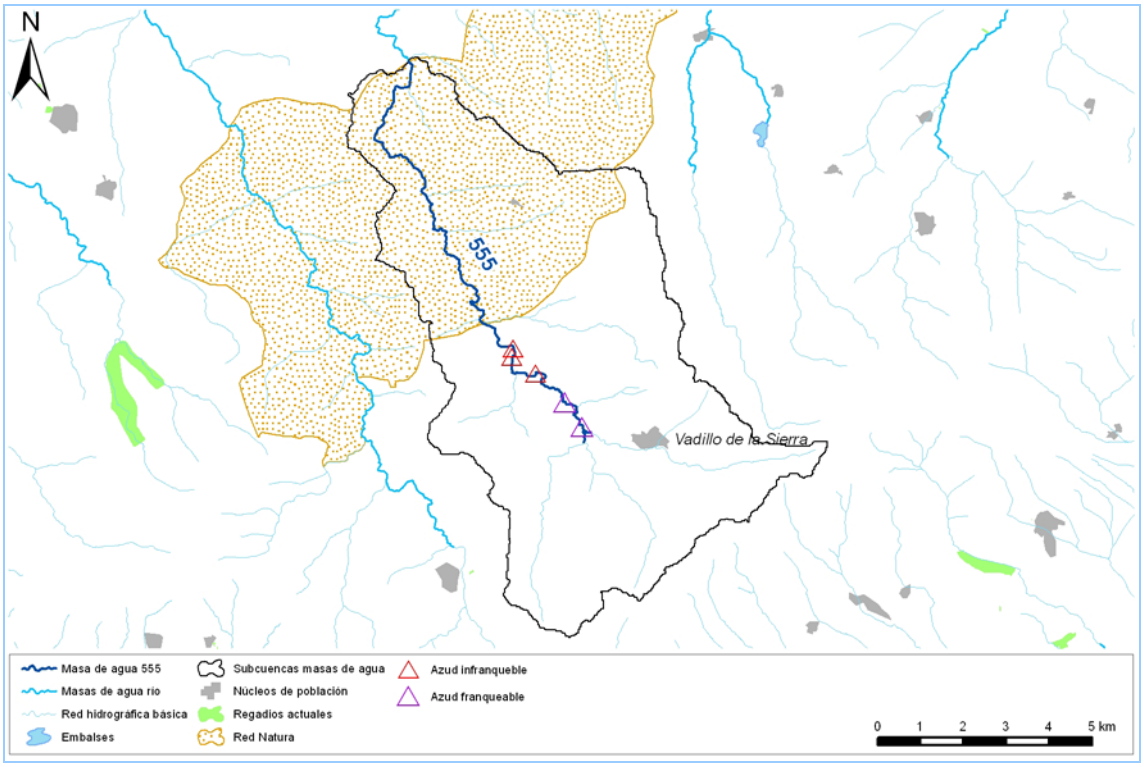
Zonas protegidas: la masa de agua está designada como Zona de Protección Especial "Alto Margañán" (código 6100068). Parte de la masa de agua discurre dentro de la Zona de Especial Protección para las Aves "Dehesa del río Gamo y río Margañán" (código ES0000361). Además, es zona protegida por captación de agua para abastecimiento.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-555.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
555	14,54	5	260	17,88

Según la información registrada en el inventario de azudes, 2 de los 5 azudes son totalmente franqueables.



Código (DU-) y nombre:	**555.** Río Margañán desde cabecera hasta límite de la ZEPA "Dehesa del Río Gamo y el Margañán", y arroyo Santa Lucía.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥13,0; IBMWP≥52,5
- FQ: O_2≥ 6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Moderado (IPS). *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0,4; P=0,02	IC=17,88; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna, en concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 170 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces o bien, en el caso de azudes abandonados, valorar la posibilidad de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**555.** Río Margañán desde cabecera hasta límite de la ZEPA "Dehesa del Río Gamo y el Margañán", y arroyo Santa Lucía.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
555	Prórroga 2027	IPS≥13,0; IBMWP≥52,2	O2≥6,2mg/l; Cond≤500µS/cm; 6≤pH≤8,2; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 169.Cód y nombre:	**816.** Río Mente desde cabecera hasta la frontera con Portugal, y río Parada.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: el río Mente se sitúa en la zona oeste de la demarcación hidrográfica, provincia de Ourense. Discurre por los municipios de A Guidiña y Riós y después cruza la frontera con Portugal.

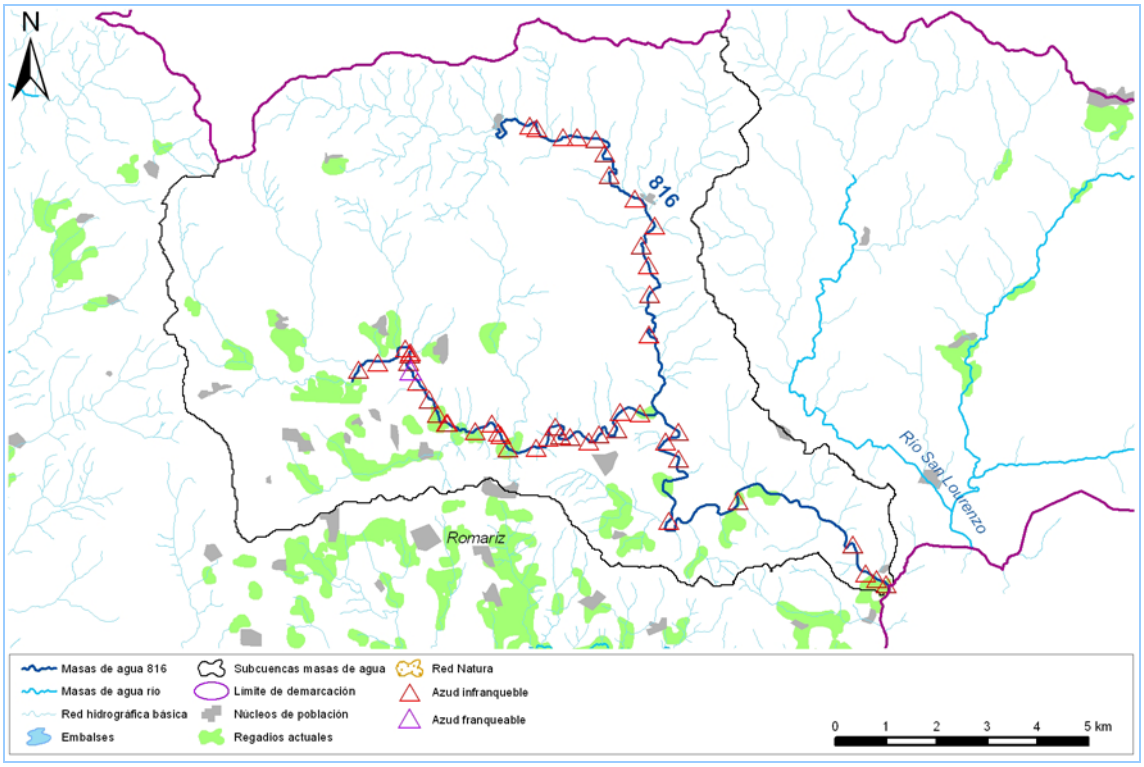
Zonas protegidas: en la masa de agua hay una zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-816.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
816	30,83	49	4.605	149,36

Según la información registrada en el inventario de azudes, 1 azud de los 49 inventariados, es totalmente franqueable y 13 se encuentran abandonados. La explotación de estos azudes está, en su mayoría, relacionada con el regadío.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**816.** Río Mente desde cabecera hasta la frontera con Portugal, y río Parada.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Muy Bueno **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno**	DBO5=0,1; P=0,01	IC=149,36; ICLAT=0; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar los azudes al paso de ictiofauna. En concreto, habría de reducirse el valor de ΣIF en 4.420 puntos. Para ello, se han de instalar escalas para peces en los azudes infranqueables y, en caso de azudes abandonados, otra opción a valorar es su derribo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**816.** Río Mente desde cabecera hasta la frontera con Portugal, y río Parada.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
816	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 170.Cód y nombre:	**579.** Río Moros desde el embalse de El Espinar hasta límite LIC y ZEPA "Valles del Voltoya y el Zorita". **819.** Río Moros desde límite del LIC "Valles del Voltoya y del Zorita" hasta confluencia con arroyo de la Tejera, y río Gudillos y arroyo de la Calera.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo:

Masa 579: ríos de alta montaña (código 27).

Masa 819: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: las masas de agua corresponden a unos 18 km del curso alto del río Moros y varios afluentes suyos, los cuales discurren dentro del T-M de El Espinar, provincia de Segovia.

Zonas protegidas: la masa de agua 579 discurre dentro del espacio natural protegido "Sierra de Guadarrama" designado como LIC (código ES4160109) y ZEPA (código ES0000010). Parte de la masa de agua 819 lo hace dentro del espacio protegido "Valles del Voltoya y el Zorita" LIC código ES4160111 y ZEPA código ES0000188.

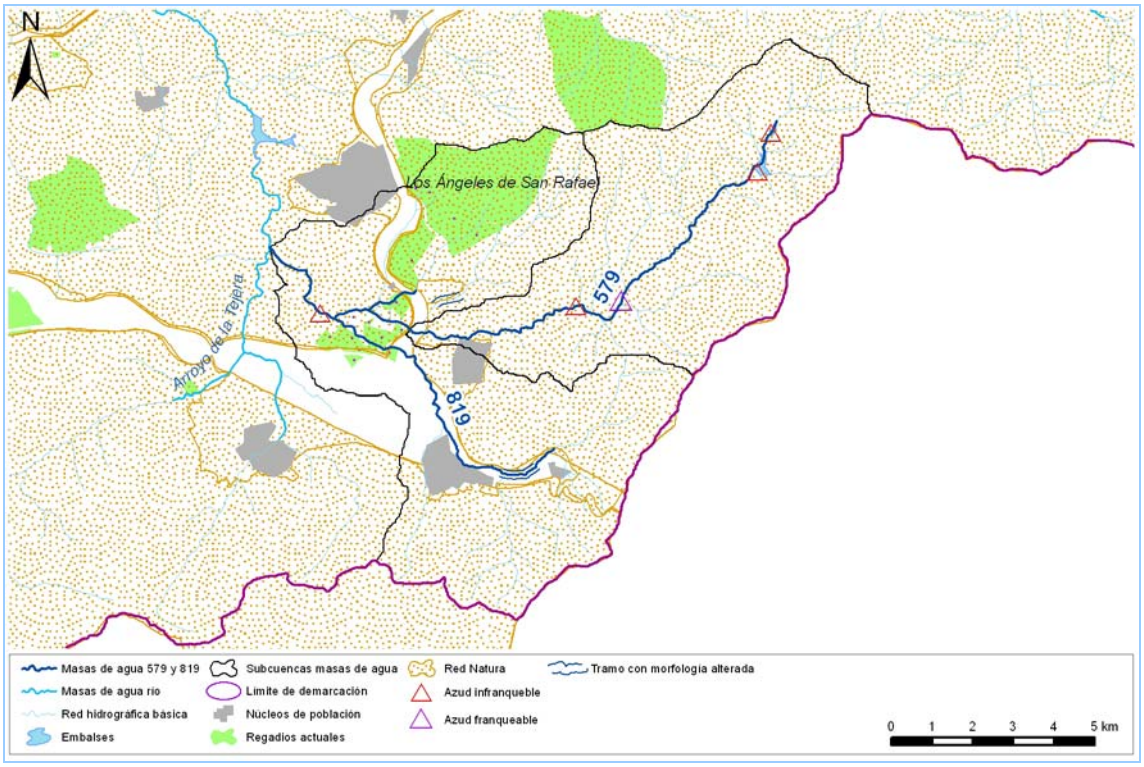
En ambas masas de agua, hay zonas protegidas por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río y afluentes suyos en ese tramo.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de barreras transversales, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº barreras	ΣIF	IC
579	13,03	4	230	17,65
819	14,59	1	100	6,85

En la masa de agua 579 hay dos grandes presas, El Espinar (27 metros de altura) y El Tejo (38 metros).



Código (DU-) y nombre:	**579.** Río Moros desde el embalse de El Espinar hasta límite LIC y ZEPA "Valles del Voltoya y el Zorita". **819.** Río Moros desde límite del LIC "Valles del Voltoya y del Zorita" hasta confluencia con arroyo de la Tejera, y río Gudillos y arroyo de la Calera.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

Tipo 11:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤6; ICLAT≤60; IAH≤1,5

Tipo 27:

- Bio: IPS≥13,1; IBMWP≥82,9
- FQ: O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
579	**Bio: Muy Bueno.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de fósforo*	DBO5=0; P=0	IC=17,65; ICLAT=0; IAH=1,15
819	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno**	DBO5=1; P=0,16	IC=6,85; ICLAT=6,3; IAH=1,17

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
579	150
819	10

El azud de la masa de agua 819, con una altura de unos 2,5 metros, está abandonado, por lo que se habrá de valorar la posibilidad de demolerlo.

En los azudes de la masa de agua 579 habría que instalar dispositivos de paso para peces. Las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente. Para las dos presas son necesarios otros mecanismos como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas. Además, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes.

Análisis de costes desproporcionados:

Código (DU-) y nombre:	**579.** Río Moros desde el embalse de El Espinar hasta límite LIC y ZEPA "Valles del Voltoya y el Zorita". **819.** Río Moros desde límite del LIC "Valles del Voltoya y del Zorita" hasta confluencia con arroyo de la Tejera, y río Gudillos y arroyo de la Calera.

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente. El coste de permeabilizar una presa al paso de ictiofauna varía en función de la solución técnica adoptada.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
579	Prórroga 2027	IPS≥13,1; IBMWP≥82,9	O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
819	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 171.Cód y nombre:	**319.** Río Navaleno desde cabecera hasta confluencia con río Lobos, y arroyos del Ojuelo y de la Mata.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: el río Navaleno es afluente del río Lobos, por su margen izquierda. Se encuentra en la zona norte de la provincia de Soria.

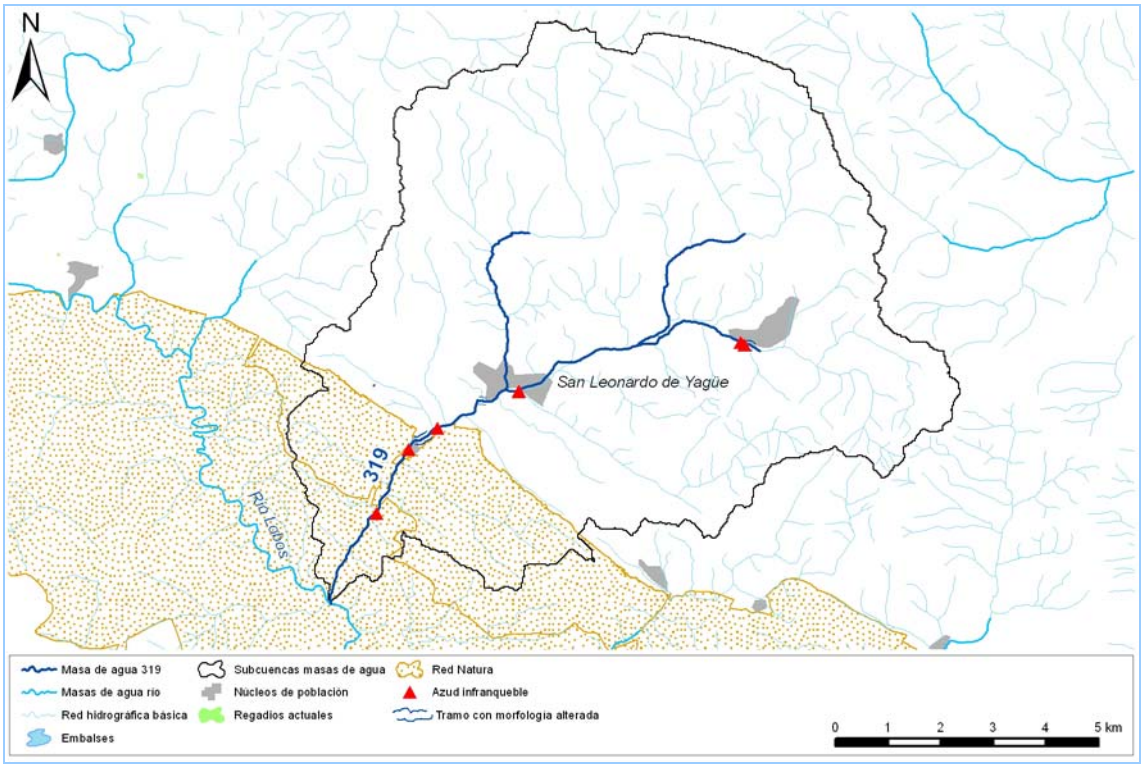
Zonas protegidas: la parte baja de la masa de agua discurre dentro del espacio protegido "Cañón del río Lobos", designado como LIC (código ES4170135) y ZEPA (ES0000007). La masa de agua, íntegramente, forma parte de la Zona de Protección Especial "Cabecera y cañón del río Lobos" (código 6100013).

Un tramo de la masa de agua, el arroyo Ojuelo, es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-319.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay varios azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable) y el de esta presa es 100.

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
319	18,95	6	340	17,95



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**319.** Río Navaleno desde cabecera hasta confluencia con río Lobos, y arroyos del Ojuelo y de la Mata.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Deficiente (IBMWP) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno**	DBO5=0,3; P=0,09	IC=17,95; ICLAT=2,9; IAH=1,01

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Deficiente. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de esta masa de agua en 225 puntos. Para ello, habría que actuar en varios azudes en esta masa de agua, instalando escalas para peces. Según la información del inventario de azudes, dos de los azudes están en abandonados por lo que habría de valorarse la opción de derribarlos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste se divide en el coste de inversión y el coste de mantenimiento de la infraestructura. El coste variará en función de la solución técnica que fuese adoptada.

En cuanto a los costes ambientales, se considera que no tiene costes ambientales negativos significativos.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**319.** Río Navaleno desde cabecera hasta confluencia con río Lobos, y arroyos del Ojuelo y de la Mata.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
319	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes y presas es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 172.Cód y nombre:	**7.** Río Orza desde confluencia con río Tuerto hasta el embalse de Riaño, y río Tuerto.

Categoría: superficial, río natural.

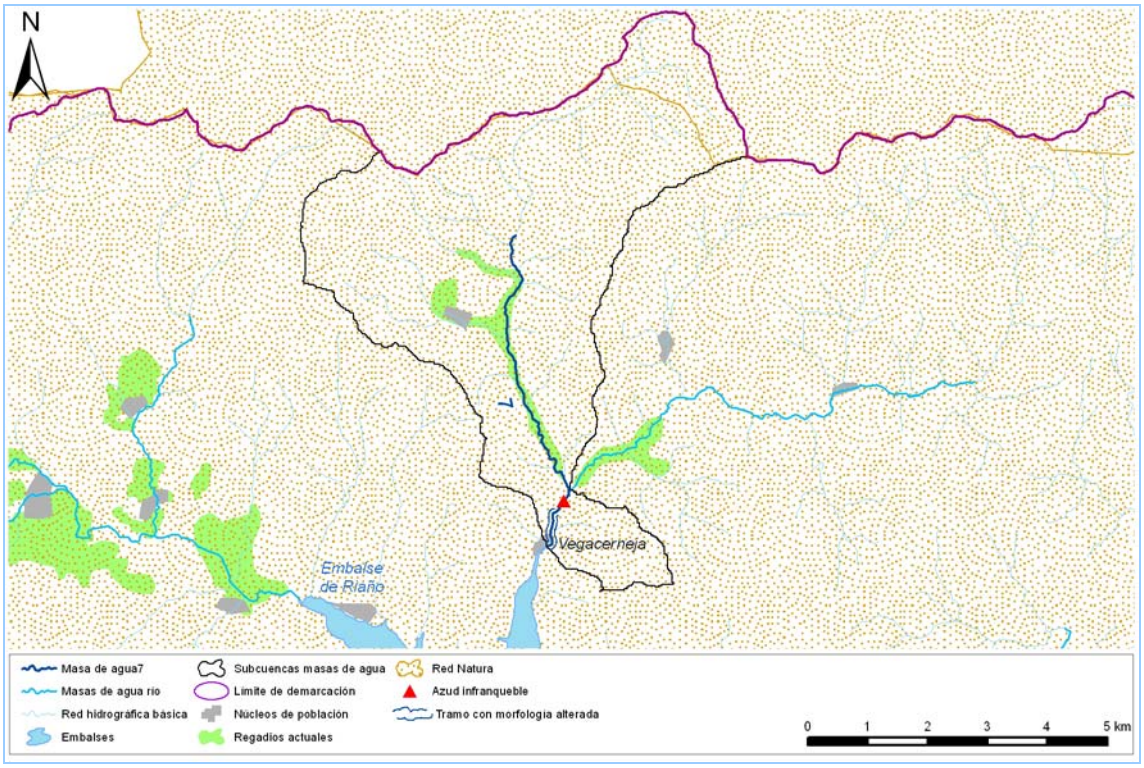
Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: el río Orza es un pequeño afluente del río Esla, al que desemboca a la altura del embalse de Riaño. Discurre por el T.M. de Burón, provincia de León.

Zonas protegidas: la masa de agua discurre dentro del espacio natural protegido "Picos de Europa en Castilla y León", designado como LIC y ZEPA (código ES4130003).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-7.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay 1 azud infranqueable, asociado a una estación de aforos. El índice de compartimentación (IC) de una masa de agua es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable). La pequeña longitud de la masa de agua y el IF = 100 del azud, hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del IC, cuyo valor umbral para el buen estado es 6.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha: **Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.**

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: **Muy Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Moderado** (pH). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0; P=0	IC=12,16; ICLAT=11; IAH=1

Código (DU-) y nombre:	**7.** Río Orza desde confluencia con río Tuerto hasta el embalse de Riaño, y río Tuerto.

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar el azud al paso de ictiofauna, instalando una escala para peces o algún otro dispositivo de paso.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
7	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 173.Cód y nombre:	**54.** Río Pereda desde cabecera hasta el embalse de Barrios de Luna.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

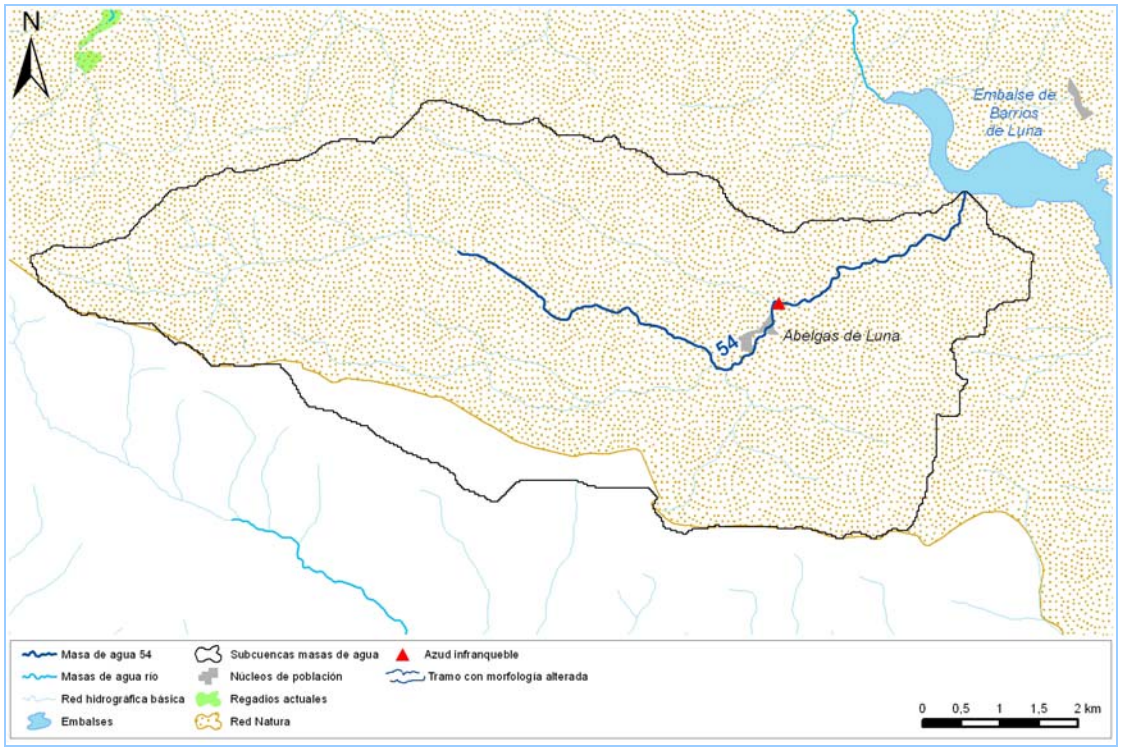
Localización: el río Pereda es un pequeño afluente del río Luna, al que desemboca a la altura del embalse de Barrios de Luna. Discurre por el T.M. de Sena de Luna, provincia de León.

Zonas protegidas: la masa de agua discurre dentro del espacio natural protegido "Valle de San Emiliano", designado como LIC y ZEPA (código ES4130035).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-54.

Descripción: en el cauce de esta masa de agua hay 1 azud infranqueable, utilizado para la estación hidroeléctrica de Láncara de Luna.

El índice de compartimentación (IC) de una masa de agua es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable). La pequeña longitud de la masa de agua y el IF = 100 del azud, hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del IC, cuyo valor umbral para el buen estado es 6.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha: Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Bueno **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0; P=0	IC=11,09; ICLAT=0; IAH=1

Código (DU-) y nombre:	**54.** Río Pereda desde cabecera hasta el embalse de Barrios de Luna.

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario permeabilizar el azud al paso de ictiofauna, instalando una escala para peces o algún otro dispositivo de paso.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
54	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o demoler) es la más aconsejable, así como determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para esta masa de agua, cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de presiones de tipo hidromorfológico.

Ficha 174. Código (DU-) y nombre:	**88.** Río Pisuerga desde conexión del Canal de Castilla-Ramal Norte- hasta confluencia con el río Burejo. **90.** Río Pisuerga desde confluencia con río Burejo hasta confluencia con arroyo de Ríofresno, y arroyo de Soto Román. **156.** Río Pisuerga desde confluencia con arroyo de Ríofresno hasta confluencia con río Valdavia.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

Masa 156: ejes mediterráneo-continentales mineralizados (código 16).

Localización: las masas de agua corresponden a unos 42,5 km del curso medio del río Pisuerga, que discurren en sentido norte-sur por la provincia de Palencia, entre los núcleos de población de Alar del Rey y Mergal de Fernamental.

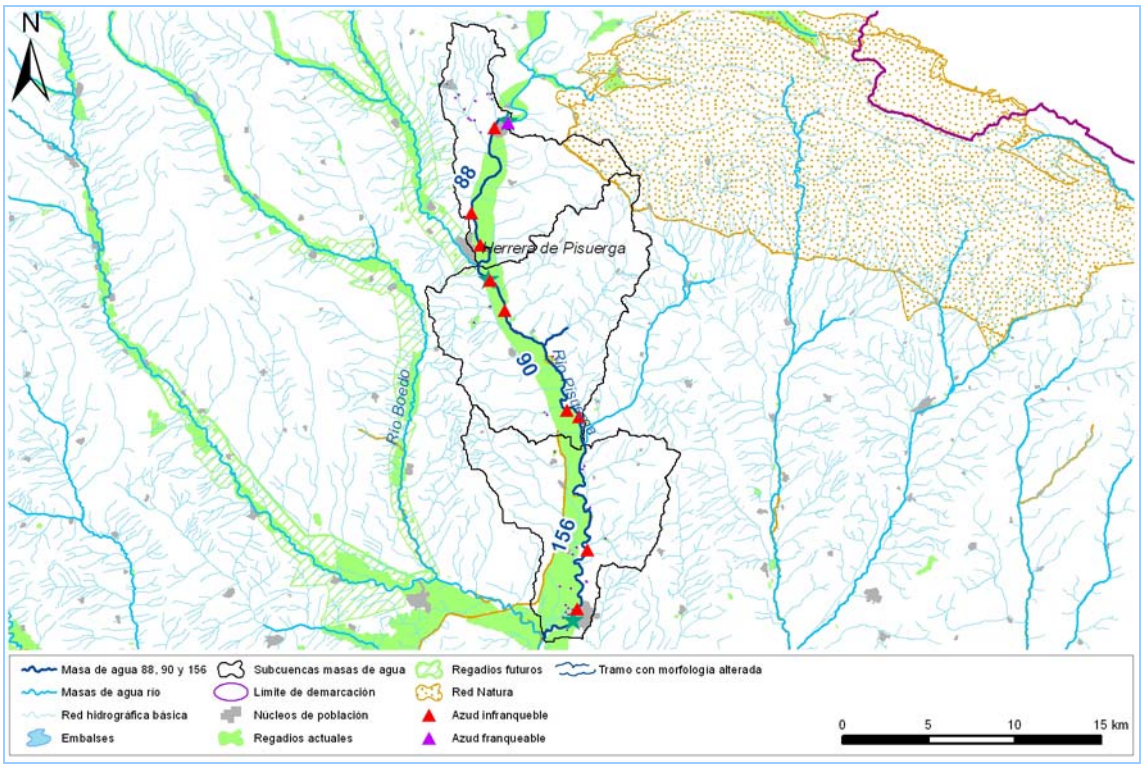
Zonas protegidas: las masas de agua 90 y 156 forman parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Pisuerga y afluentes" (código ES4140082).

En las 3 masas de agua hay zonas protegidas para la captación de agua para abastecimiento.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
88	11,37	4	230	20,23
90	16,19	4	280	17,30
156	16,89	2	140	8,29



Código (DU-) y nombre:	**88.** Río Pisuerga desde conexión del Canal de Castilla-Ramal Norte- hasta confluencia con el río Burejo. **90.** Río Pisuerga desde confluencia con río Burejo hasta confluencia con arroyo de Ríofresno, y arroyo de Soto Román. **156.** Río Pisuerga desde confluencia con arroyo de Ríofresno hasta confluencia con río Valdavia.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

Tipo 12:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Tipo 16:

- Bio: IPS≥10,6; IBMWP≥50,8
- FQ: O_2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO_5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
88	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (conductividad). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato y fósforo*	DBO5=0,6; P=0,05	IC>6; ICLAT=9,5; IAH=1,24
90	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,8; P=0,06	IC=17,3; ICLAT=2,3; IAH=1,35
156	**Bio: Muy Bueno**. *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=0,9; P=0,06	IC=8,29; ICLAT=10,2; IAH=1,38

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
88	160
90	180
156	35

Por tanto, habría que actuar en varios azudes en estas masas de agua, bien dotándolos de escala para peces o, en caso de azudes abandonados, habría que valorar la opción de demolerlos. Según información de Comisaría de Aguas de la CHD, en 2010 se instaló escala para peces en el azud 1006052 (masa 88).

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Código (DU-) y nombre:	**88.** Río Pisuerga desde conexión del Canal de Castilla-Ramal Norte- hasta confluencia con el río Burejo. **90.** Río Pisuerga desde confluencia con río Burejo hasta confluencia con arroyo de Ríofresno, y arroyo de Soto Román. **156.** Río Pisuerga desde confluencia con arroyo de Ríofresno hasta confluencia con río Valdavia.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
88, 90	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
156	Prórroga 2027	IPS≥10,6; IBMWP≥50,8	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 175. Código (DU-) y nombre:	**375.** Río Pisuerga desde Valladolid hasta confluencia con río Duero. **668.** Ríos Pisuerga y Esgueva por Valladolid (capital).

Categoría: superficial, río natural. Masa 668: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: grandes ejes en ambiente mediterráneo (código 17).

Localización: estas masas de agua corresponden a un tramo de unos 23,3 km de longitud del curso medio del río Pisuerga, a su paso por la población de Valladolid y hasta su confluencia con el río Duero.

Zonas protegidas: un corto tramo de la masa de agua 375 (unos 300 metros), antes de su confluencia con el río Duero, forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Duero y afluentes" (ES4170083).

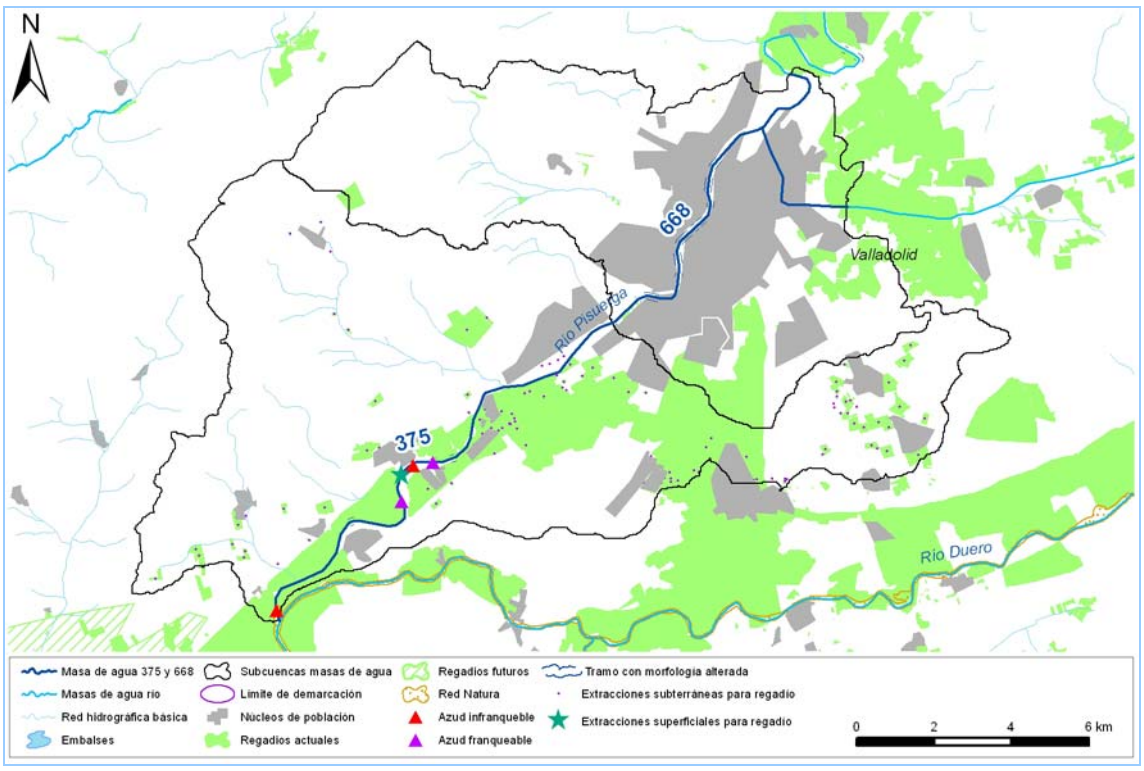
En la masa de agua 668 se encuentra la playa de las Moreras, declarada como zona de baño y zona sensible a la contaminación por nitratos. Además, en la masa de agua 668 hay una zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
375	13,58	5	240	17,67
668	13,51	3	180	13,33

Según la información registrada en el inventario de azudes, 2 de los azudes de la masa 375 son totalmente franqueables.



Código (DU-) y nombre:	**375.** Río Pisuerga desde Valladolid hasta confluencia con río Duero. **668.** Ríos Pisuerga y Esgueva por Valladolid (capital).

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥8,8; IBMWP≥35,7
- FQ: O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
375	**Bio: Malo** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=4; P=0,14	IC=17,67; ICLAT=0,9; IAH=1,24
668	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Máximo.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=3,5; P=0,15	IC=13,33; ICLAT=no aplica; IAH=1,38

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico/potencial en 2009 de estas masas de agua es Peor que Bueno. El estado químico es Malo en ambas masas por incumplimiento de la concentración máxima de mercurio.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de las masas de las masas de agua, sería necesario hacer loas barreras transversales permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua, con respecto al valor de 2009, como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
375	155
668	95

Por tanto, habría que actuar en varios azudes de las masas agua, instalando escalas para peces. En el caso de azudes abandonados se habría de valorar la posibilidad de demolerlos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

Código (DU-) y nombre:	**375.** Río Pisuerga desde Valladolid hasta confluencia con río Duero. **668.** Ríos Pisuerga y Esgueva por Valladolid (capital).

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
375	Prórroga 2027	IPS≥8,8; IBMWP≥35,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
668	Prórroga 2027	IPS≥8,8; IBMWP≥35,7	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 176. Cód y nombre:	**202.** Río Requejo desde cabecera hasta confluencia con arroyo de la Parada, y arroyo del Carril. **203.** Río Requejo desde confluencia con arroyo de la Parada hasta confluencia con río Tera en Puebla de Sanabria, y arroyos de la Parada y de Ferrera.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: el río Requejo se encuentra en la zona noroeste de la provincia de Zamora. Es afluente del río Tera, por su margen derecha, al que afluye a la altura de la población de Puebla de Sanabria.

Zonas protegidas: ambas masas de agua forman parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Tera y afluentes" (código ES4190067).

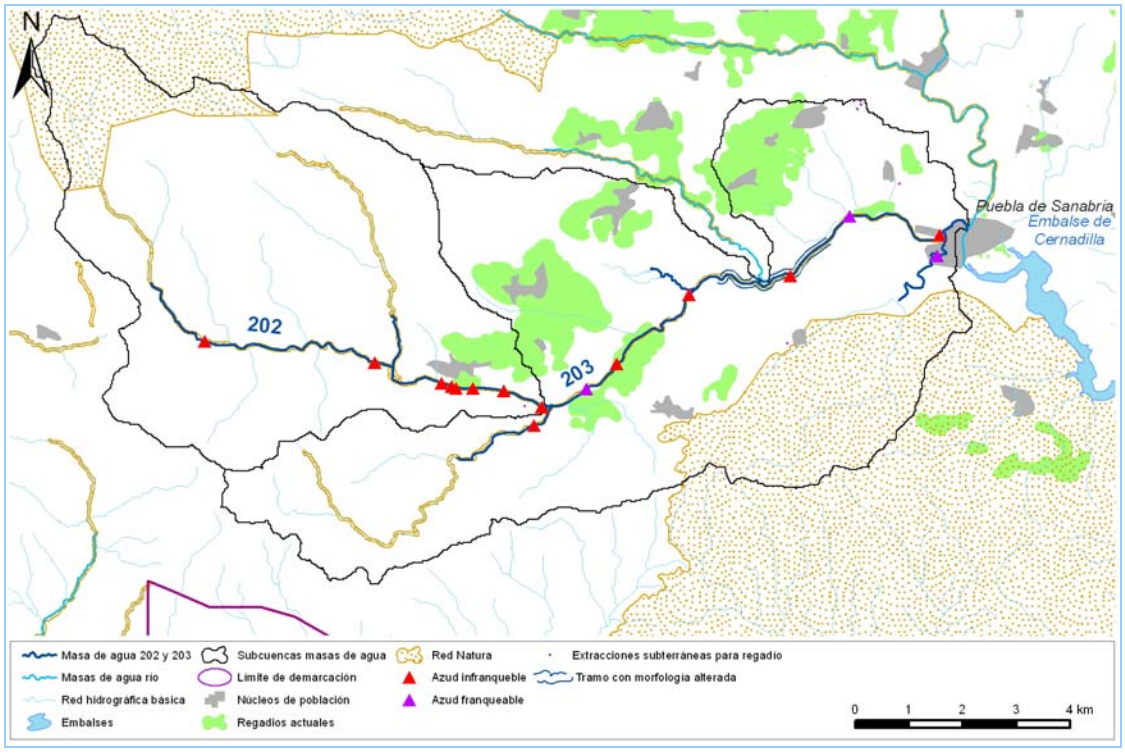
Casi toda la masa de agua 202 está designada como zona protegida por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por ser tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
202	10,00	8	595	59,52
203	16,25	8	275	16,93

Según la información registrada en el inventario de azudes, 3 de los azudes en la masa 203 son totalmente franqueables.



Código (DU-) y nombre:	**202.** Río Requejo desde cabecera hasta confluencia con arroyo de la Parada, y arroyo del Carril. **203.** Río Requejo desde confluencia con arroyo de la Parada hasta confluencia con río Tera en Puebla de Sanabria, y arroyos de la Parada y de Ferrera.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
202	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato,*	DBO5=0; P=0	IC=59,52; ICLAT=2,4; IAH=1
203	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=0,2; P=0,01	IC=16,93; ICLAT=15,5; IAH=1

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
202	535
203	175

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en estas masas de agua, bien instalando escalas para peces o bien, en caso de azudes abandonados, retirándolos por completo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**202.** Río Requejo desde cabecera hasta confluencia con arroyo de la Parada, y arroyo del Carril. **203.** Río Requejo desde confluencia con arroyo de la Parada hasta confluencia con río Tera en Puebla de Sanabria, y arroyos de la Parada y de Ferrera.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
202, 203	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 177.Cód y nombre:	**269.** Río Revinuesa desde cabecera hasta localidad de Vinuesa, y afluentes. **303.** Río Revinuesa y arroyo Remonicio hasta embalse de Cuerda del Pozo.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo:

Masa 269: ríos de alta montaña (código 27).

Masa 303: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: el río Revinuesa es un pequeño afluente del río Duero, por su margen derecha, al que afluye a la altura de la población de Vinuesa (provincia de Soria), donde el Duero forma el embalse de Cuerda del Pozo.

Zonas protegidas: la masa de agua 269 forma parte del LIC "Riberas del río Duero y afluentes" (código ES4170083).

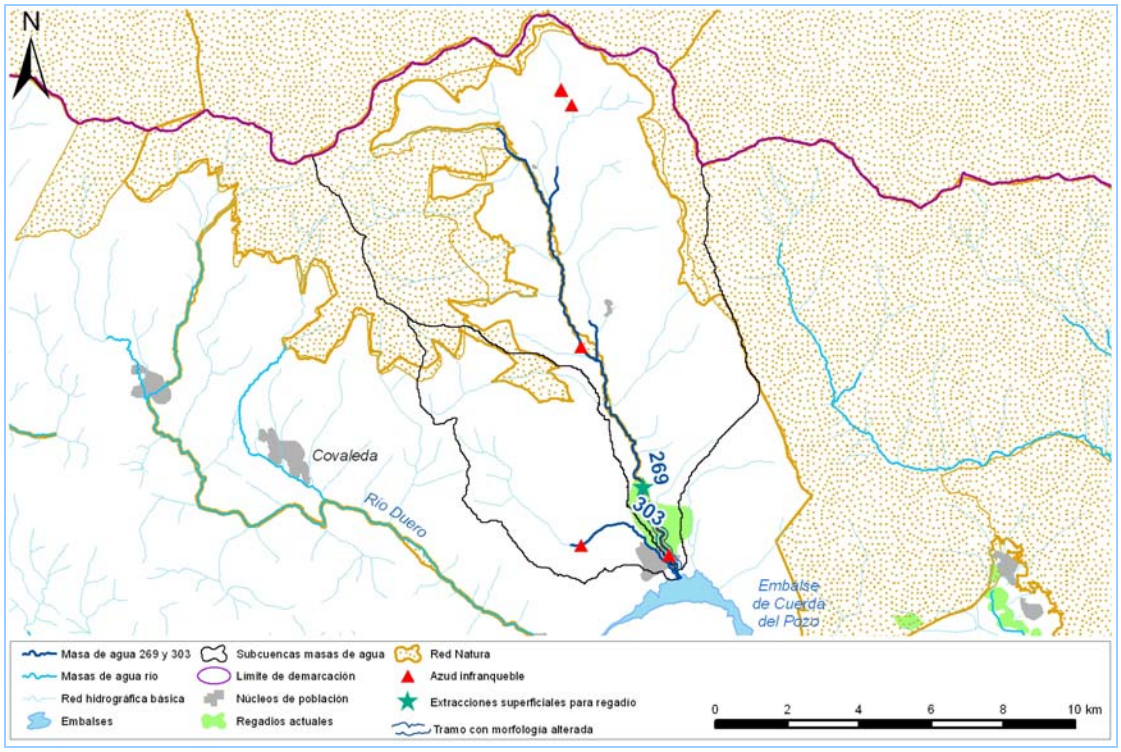
En ambas masas de agua, hay zonas protegidas por captación de agua para consumo humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río y afluentes suyos en ese tramo.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay varios azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
269	18,04	2	140	7,76
303	4,05	1	75	18,54

El uso del azud de la masa de agua 303 es el abastecimiento. El uso de los 2 azudes de la masa 269 es abastecimiento uno de ellos, y el otro, el aforo de caudales.



Código (DU-) y nombre:	**269.** Río Revinuesa desde cabecera hasta localidad de Vinuesa, y afluentes. **303.** Río Revinuesa y arroyo Remonicio hasta embalse de Cuerda del Pozo.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

Tipo 11:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤6; ICLAT≤60; IAH≤1,5

Tipo 27:

- Bio: IPS≥13,1; IBMWP≥82,9
- FQ: O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
269	**Bio: Muy Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de fósforo*	DBO5=0,1; P=0	IC=7,76; ICLAT=12,1; IAH=1
303	**Bio: Bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de fósforo*	DBO5=0,1; P=0	IC=18,54; ICLAT=0; IAH=1,02

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
269	30
303	50

Habría que actuar en el azud de la masa de agua 303 y en al menos uno de la masa 269, instalando dispositivos de paso para peces.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas. Además, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**269.** Río Revinuesa desde cabecera hasta localidad de Vinuesa, y afluentes. **303.** Río Revinuesa y arroyo Remonicio hasta embalse de Cuerda del Pozo.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente. El coste de permeabilizar una presa al paso de ictiofauna varía en función de la solución técnica adoptada.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
269	Prórroga 2027	IPS≥13,1; IBMWP≥82,9	O2≥7mg/l; Cond≤300µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
303	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 178.Cód y nombre:	**368.** Río Riaza desde confluencia con Arroyo de la Serrezuela hasta comienzo del LIC "Riberas del río Riaza". **369.** Río Riaza en su tramo final hasta confluencia con río Duero (LIC "Riberas del río Riaza").

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: las masas de agua corresponden con un tramo de unos 24 km del río Riaza antes de su desembocadura en el río Duero, por su margen izquierda (en el municipio de Roa, provincia de Burgos).

Zonas protegidas: la masa de agua 368 forma parte íntegramente del tramo de protección de la vida piscícola "Río Riaza-Milagros" (5600018).

La masa de agua 369 forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Riaza" (ES4120068). Además, es zona protegida por captación de agua para abastecimiento.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo.

Descripción: en el cauce de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

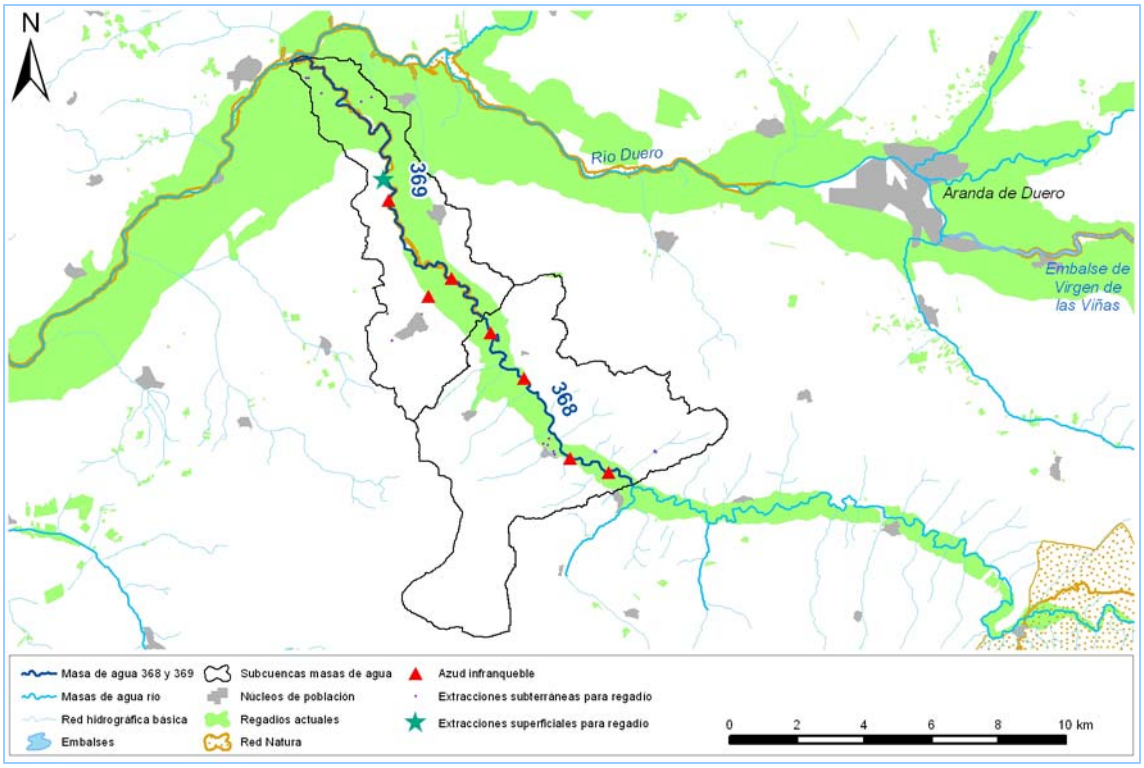
Masa	Longitud masa (km)	Nº de barreras	ΣIF	IC
368	9,61	4	350	36,42
369	14,31	2	200	13,98

Por otro lado, la masa de agua 369 sufre una alteración significativa de su caudal por detracción de agua para el riego de la UDA "ZR Canal de Riaza" (2000137). Así lo indica el valor del índice de alteración hidrológica (IAH), calculado como la relación entre el caudal natural y el caudal circulante y cuyo valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Código (DU-) y nombre:	**368.** Río Riaza desde confluencia con Arroyo de la Serrezuela hasta comienzo del LIC "Riberas del río Riaza". **369.** Río Riaza en su tramo final hasta confluencia con río Duero (LIC "Riberas del río Riaza").



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
368	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de pH, conductividad, nitrato, fósforo*	DBO5=1,6; P=0,06	IC=36,42; ICLAT=0; IAH=1,3
369	**Bio: Moderado** (IPS) **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Muy Bueno.** *Sin dato de conductividad*	DBO5=1,9; P=0,08	IC=13,98; ICLAT=0; IAH=1,77

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Código (DU-) y nombre:	**368.** Río Riaza desde confluencia con Arroyo de la Serrezuela hasta comienzo del LIC "Riberas del río Riaza". **369.** Río Riaza en su tramo final hasta confluencia con río Duero (LIC "Riberas del río Riaza").

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario reducir el ΣIF en las masas con alta compartimentación, lo que implica aumentar la permeabilidad de los azudes. En concreto, habría que reducir el ΣIF como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
368	290
369	110

Por tanto, habría que actuar en varios azudes en cada masa de agua instalando dispositivos de paso para peces.

Por otro lado, para reducir el índice de alteración hidromorfológica hay que disminuir la cantidad de agua extraída para las zonas regables. Para los horizontes futuros del Plan Hidrológico, se ha asumido una eficiencia objetivo que revierte en una disminución de la dotación (y, por tanto, a igual superficie menor demanda), tal y como se muestra en la tabla siguiente.

UDA	Superficie (ha)	Demanda (hm^3/año)	
		Actualidad	Año 2015
2000137	5.030	38,68	30,93

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Respecto a la disminución de las demandas de agua para riego, se han establecido unos objetivos para los años horizonte del Plan Hidrológico y habrá que comprobar si van o no haciéndose efectivos y como evoluciona el estado de la masa de agua.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas para azudes descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015). Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los

Código (DU-) y nombre:	**368.** Río Riaza desde confluencia con Arroyo de la Serrezuela hasta comienzo del LIC "Riberas del río Riaza". **369.** Río Riaza en su tramo final hasta confluencia con río Duero (LIC "Riberas del río Riaza").

ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
368, 369	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Respecto al IAH, hay medidas en el Programa de Medidas para hacer efectivas mejoras en la eficiencia. Según los resultados de los modelos, estas medidas conllevan una reducción del IAH en la masa 369, aunque no lo suficiente para alcanzar el buen estado.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados anteriores de esta ficha, se ha definido una prórroga a 2027 para estas masas de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y de la evolución del estado.

Ficha 179. Cód. (DU-) y nombre:	**327.** Río Rituerto desde la confluencia con el río Araviana hasta confluencia con el río Duero, y arroyos de la Vega, de las Huertas y del Curato.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

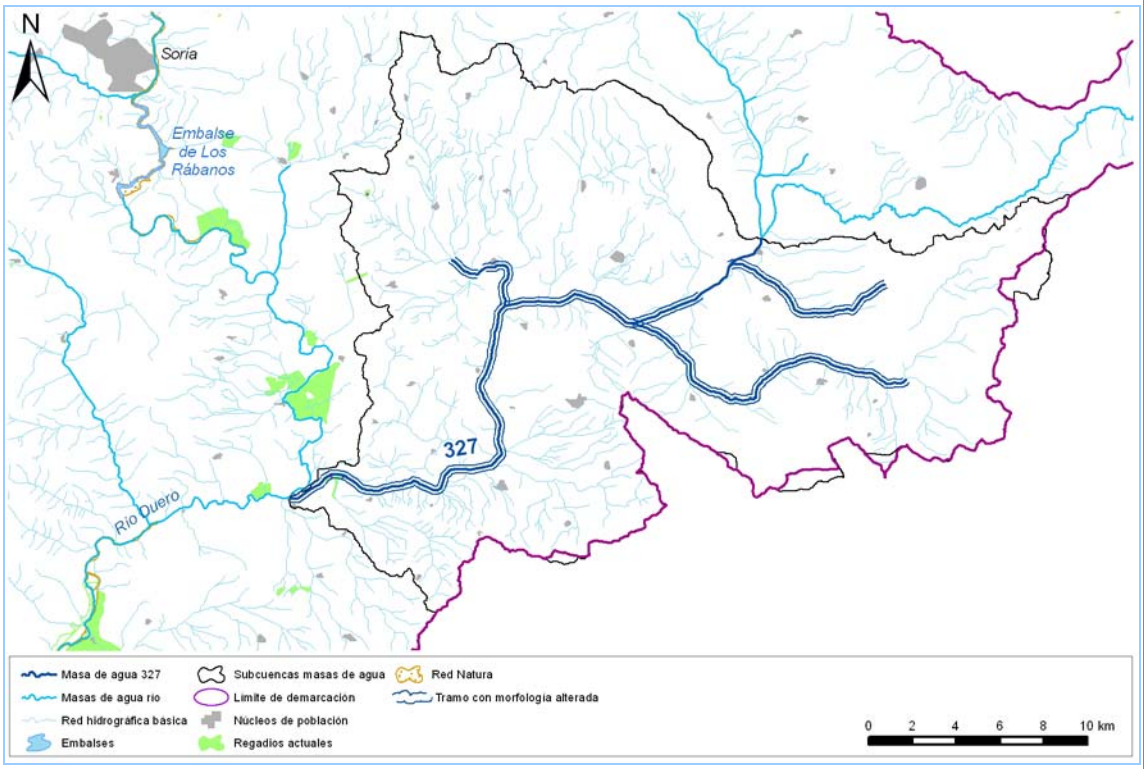
Localización: el río Rituerto es un afluente del río Duero, por su margen derecha, al que afluye dentro del ámbito del municipio de Cubo de la Solana, provincia de Soria. La masa de agua corresponde a unos 32.4 km de los cursos medio y bajo del Ritureto y varios afluentes suyos en ese tramo.

Zonas protegidas: la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-327.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, una buena parte de la masa de agua tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), que expresa el porcentaje de la longitud de la masa de agua sometido a presiones hidromorfológicas de tipo longitudinal, y cuyo valor umbral para el buen estado es 60. La causa principal de esta alteración es la existencia de campos de cultivo hasta la margen misma del río.

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT
327	61,25	91,6



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,9; IBMWP≥81,4
- FQ: O_2≥7,2 mg/l; 250≤Cond≤1500 µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Código (DU-) y nombre:	**327.** Río Rituerto desde la confluencia con el río Araviana hasta confluencia con el río Duero, y arroyos de la Vega, de las Huertas y del Curato.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Deficiente (IBMWP) **HM:** **Moderado** (ICLAT) **FQ:** **Moderado** (nitrato)	DBO5=0,9; P=0,03	IC=0; ICLAT=91,6; IAH=1,01

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Deficiente. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico ICLAT en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de este río, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de las masas de agua se encontrasen libres de barreras longitudinales es, aproximadamente, de **19** km.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**327.** Río Rituerto desde la confluencia con el río Araviana hasta confluencia con el río Duero, y arroyos de la Vega, de las Huertas y del Curato.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
327	Prórroga 2027	IPS≥11,9; IBMWP≥81,4	O2≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 180. Cód y nombre:	**55.** Río Rivera desde la presa del embalse de Cervera - Ruesga hasta su confluencia con el río Pisuerga, y arroyo Valdesgares.

Categoría: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: ríos de montaña húmeda calcárea (código 26).

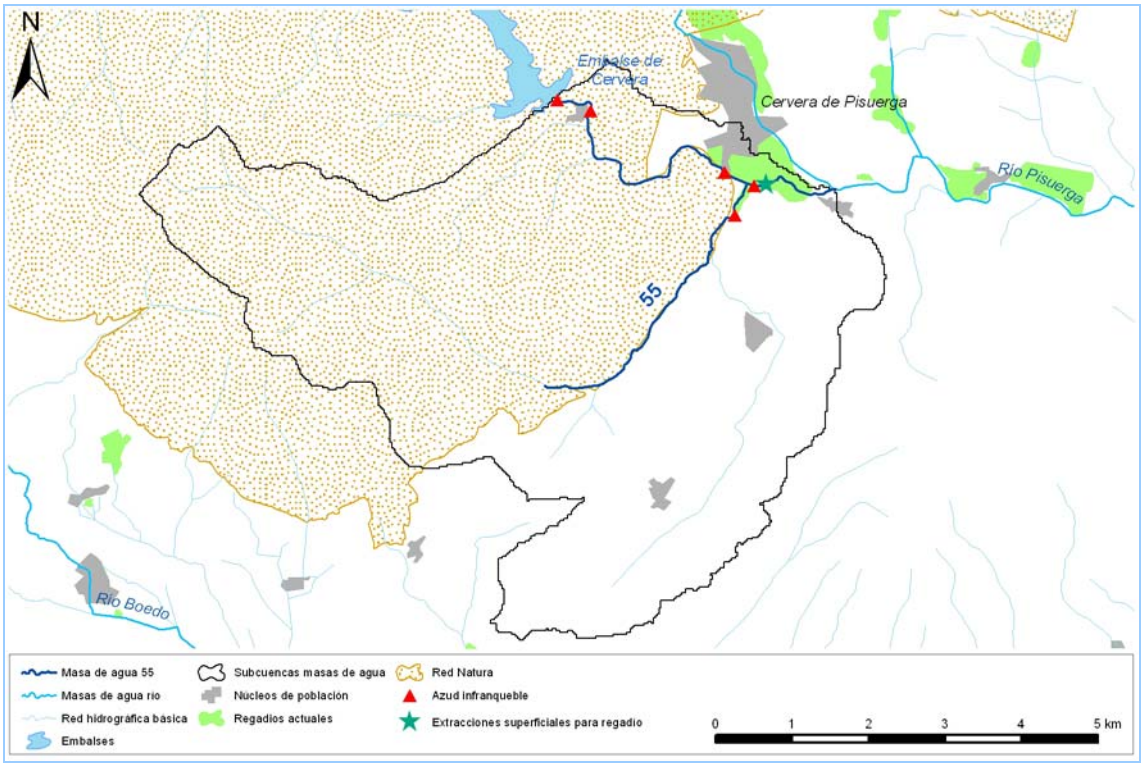
Localización: esta masa de agua corresponde a 5,2 km del río Rivera, aguas abajo de la presa de Cervera, en las proximidades de la población Cervera de Pisuerga, en la zona norte de la provincia de Palencia.

Zonas protegidas: parte de la masa de agua discurre por el espacio natural protegido "Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina", designado como LIC y ZEPA (código ES4140011).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-55.

Descripción: esta masa de agua se encuentra compartimentada por la presencia varios azudes y de la presa de Cervera. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

En el siguiente ciclo de planificación se replanteará la conveniencia de prescindir del IC en la valoración del potencial ecológico de las masas de agua muy modificadas por el efecto de una presa, pues precisamente están designadas como muy modificadas porque se asume la alteración de caudales y el efecto barrera que produce la gran presa.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥77,6
- FQ: O_2≥6,6mg/l; 100≤Cond≤600µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO_5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Código (DU-) y nombre:	**55.** Río Rivera desde la presa del embalse de Cervera - Ruesga hasta su confluencia con el río Pisuerga, y arroyo Valdesgares.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Máximo **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato*	DBO5=1; P=0	IC=46,71; ICLAT=2,6; IAH=no aplica

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El potencial ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado, a causa del valor del IC. El estado químico es Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar el estado hidromorfológico de esta masa de agua, sería necesario hacer las barreras transversales permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF en 385 puntos. Para ello, habría que actuar en los azudes en esta masa de agua, instalando escalas para peces. En cuanto a la presa de Cervera, las escalas "convencionales" son eficaces para remontar hasta 10 metros de altura, aproximadamente, por lo que es necesario otro mecanismo como esclusas, ascensores para peces o ríos artificiales.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

En el caso de la presa, permeabilizar grandes presas tiene una dificultad técnica y unos costes mucho mayores al caso de los azudes. Además, puesto que la masa de agua es muy modificada, precisamente a consecuencia de la presa, en principio, no sería una masa de agua de actuación prioritaria.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**55.** Río Rivera desde la presa del embalse de Cervera - Ruesga hasta su confluencia con el río Pisuerga, y arroyo Valdesgares.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
55	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥77,6	O2≥6,6mg/l; 100≤Cond≤600µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6 (se replanteará el uso de este indicador); ICLAT≤ 60

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 181. Código (DU-) y nombre:	**20.** Río Bernesga desde Carbajal de la Legua (fin Tramo piscícola) hasta límite ciudad de León. **656.** Río Bernesga travesía de León, hasta confluencia con río Torío. **810.** Río Bernesga desde aguas abajo de La Robla hasta límite Tramo piscícola en Carbajal de la Legua, y arroyo de Ollero. **811.** Río Bernesga desde límite del LIC "Riberas del río Esla y afluentes" hasta aguas abajo de La Robla, y arroyo del Valle Lomberas.

Categoría: superficial, río natural. Masa 656: superficial, río muy modificado asimilable a río.

Tipo: ríos de montaña húmeda silícea (código 25).

Localización: estas masas de agua corresponden a un tramo de unos 36 km del curso medio del río Bernesga, en la provincia de León.

Zonas protegidas: las masas de agua 810 y 811 forman parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas el río Esla y afluentes" (código ES4130079).

Parte de la masa de agua 810 es el tramo de protección de la vida piscícola "Río Bernesga de La Seca al puente de Carvajal" (código 5600004).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en estas masas de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en sus cauces hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
20	5,10	1	80	15,69
656	5,79	19	340	58,74
810	22,89	15	965	42,16
811	12,52	6	395	31,56

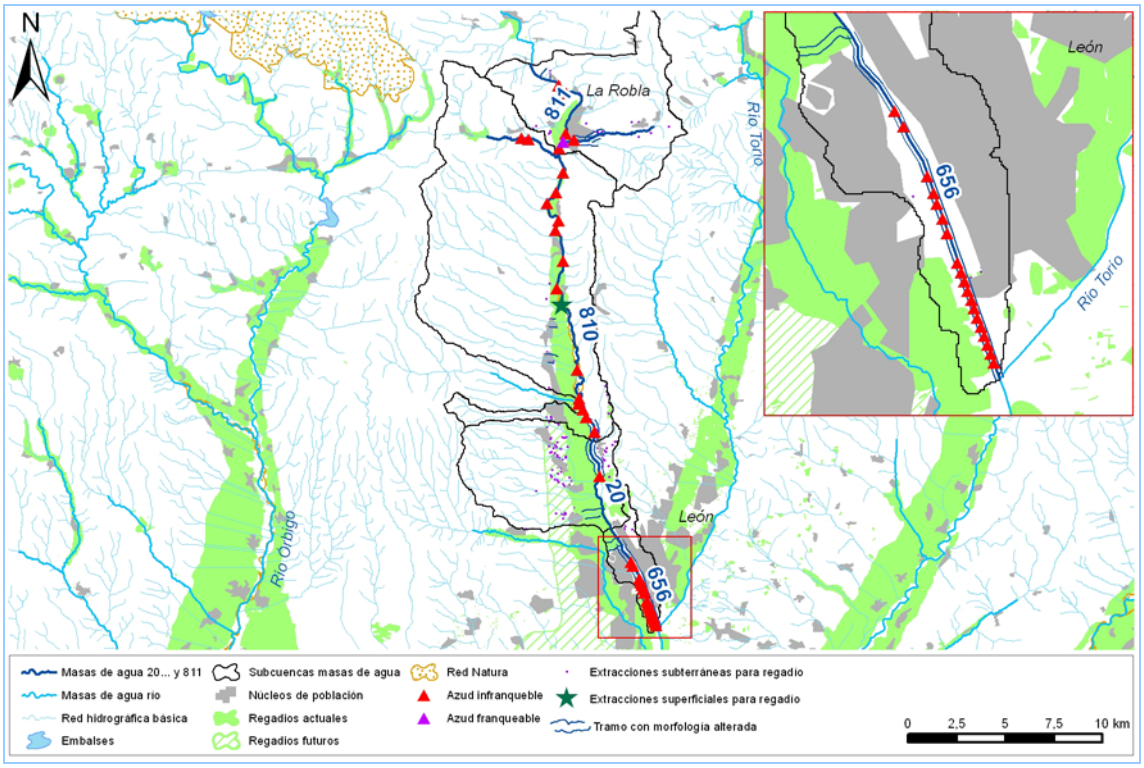
De acuerdo a los datos del inventario de azudes, de los azudes de la masa de agua 811, 1 es franqueable.

La masa de agua 656 es masa de agua muy modificada asimilable a río por canalizaciones y protecciones de márgenes.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥14,5; IBMWP≥91,2
- FQ: O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Código (DU-) y nombre:	**20.** Río Bernesga desde Carbajal de la Legua (fin Tramo piscícola) hasta límite ciudad de León. **656.** Río Bernesga travesía de León, hasta confluencia con río Torío. **810.** Río Bernesga desde aguas abajo de La Robla hasta límite Tramo piscícola en Carbajal de la Legua, y arroyo de Ollero. **811.** Río Bernesga desde límite del LIC "Riberas del río Esla y afluentes" hasta aguas abajo de La Robla, y arroyo del Valle Lomberas.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
20	**Bio: Bueno.** *Sin dato de IBMWP* **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (conductividad). *Sin dato de pH, nitrato, fósforo*	DBO5=1,2; P=0,03	IC=15,69; ICLAT=35,1; IAH=1,06
656	**Bio: Deficiente** (IBMWP) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno**	DBO5=1,2; P=0,03	IC=58,74; IAH=1,06
810	**Bio: Deficiente** (IBMWP) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Bueno**	DBO5=1,1; P=0,03	IC=42,16; ICLAT=4,15; IAH=1,05
811	**Bio: Moderado** (IBMWP) **HM**: **Moderado** (IC) **FQ: Bueno**	DBO5=1,1; P=0,02	IC=31,56; ICLAT=16,67; IAH=1,04

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado/potencial ecológico en 2009 de estas masas de agua es Peor que bueno en todos los casos. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Código (DU-) y nombre:	**20.** Río Bernesga desde Carbajal de la Legua (fin Tramo piscícola) hasta límite ciudad de León. **656.** Río Bernesga travesía de León, hasta confluencia con río Torío. **810.** Río Bernesga desde aguas abajo de La Robla hasta límite Tramo piscícola en Carbajal de la Legua, y arroyo de Ollero. **811.** Río Bernesga desde límite del LIC "Riberas del río Esla y afluentes" hasta aguas abajo de La Robla, y arroyo del Valle Lomberas.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
20	45
656	305
810	825
811	315

En la masa de agua 20 hay un único azud. Según datos del inventario de azudes, tiene una altura desde cimientos de 1,5 metros, su uso es para regadío y se encuentra en explotación. En este azud habría que instalar una escala para peces.

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes en las otras tres masas de agua, bien instalando escalas para peces o bien, en caso de estar abandonados, retirándolos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Código (DU-) y nombre:	**20.** Río Bernesga desde Carbajal de la Legua (fin Tramo piscícola) hasta límite ciudad de León. **656.** Río Bernesga travesía de León, hasta confluencia con río Torío. **810.** Río Bernesga desde aguas abajo de La Robla hasta límite Tramo piscícola en Carbajal de la Legua, y arroyo de Ollero. **811.** Río Bernesga desde límite del LIC "Riberas del río Esla y afluentes" hasta aguas abajo de La Robla, y arroyo del Valle Lomberas.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
20, 810, 811	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5
656	Prórroga 2027	IPS≥14,5; IBMWP≥91,2	O2≥6,9mg/l; Cond≤350µS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 183. Cód y nombre: **516.** Río Pirón desde cabecera hasta su confluencia con el arroyo de Sotosalbos.

Categoría: superficial, río natural.

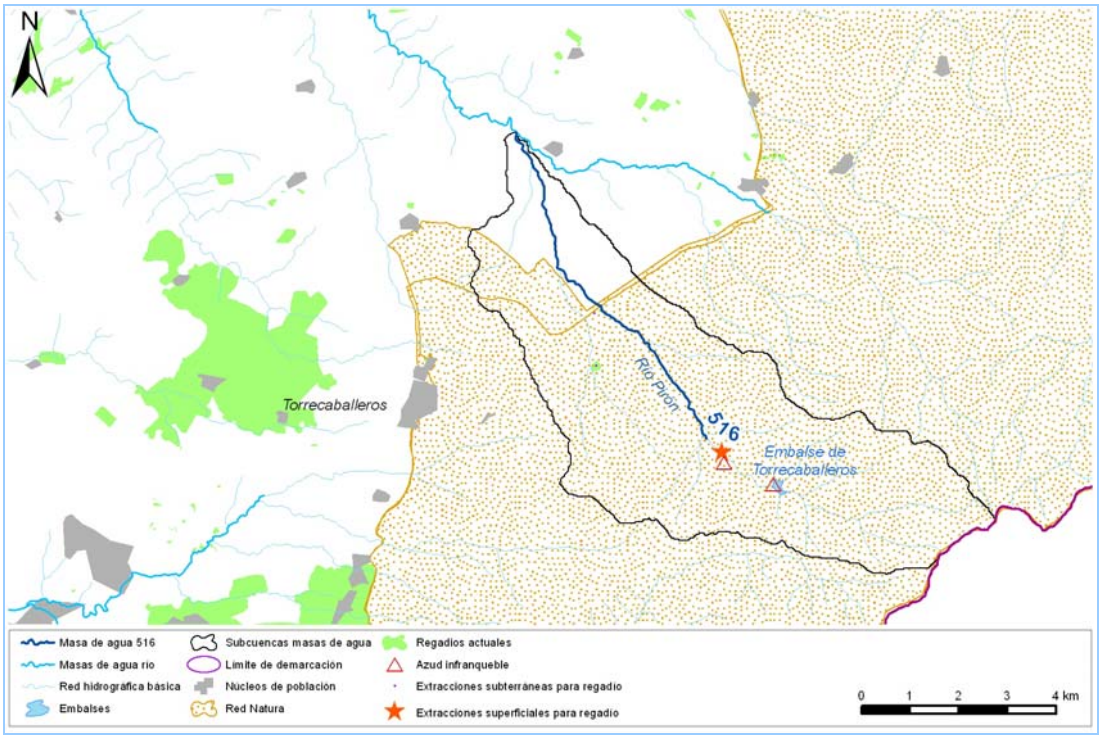
Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: la masa de agua se corresponde con unos 8,2 km del curso alto del río Pirón, los cuales discurren dentro del término municipal de Santo Domingo del Pirón, provincia de Segovia.

Zonas protegidas: parte de la masa de agua discurre dentro del espacio natural protegido "Sierra de Guadarrama", designado como LIC y ZEPA (S4160109 y ES0000010, respectivamente). Además, forma parte de la zona de protección especial "Alto Pirón" (código 6100060).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-516.

Descripción: en la masa de agua 516 hay una extracción de agua para el riego de la unidad de demanda agraria "RP Cabecera Pirón" (UDA 2000160), que produce una alteración significativa del caudal que afecta a esta masa de agua y al caudal de la masa aguas abajo. Así lo indica el valor del índice de alteración hidrológica (IAH), calculado como la relación entre el caudal natural y el caudal circulante y cuyo valor umbral para el buen estado se ha establecido en 1,5.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Desconocido **HM: Moderado** (IAH) **FQ: Moderado** (pH). *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=0; P=0	IC=0; ICLAT=0; IAH=1,63

Código (DU-) y nombre:	**516.** Río Pirón desde cabecera hasta su confluencia con el arroyo de Sotosalbos.

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IAH en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Según los resultados del modelo Geoimpress, habría que reducir el IAH para mejorar el estado hidromorfológico de la masa de agua. Para ello, hay que disminuir la cantidad de agua extraída para la zona regable. Se han asumido unas eficiencias objetivo para los horizontes futuros del Plan Hidrológico, que revierten en una disminución de la dotación (y, por tanto, a igual superficie menor demanda), tal y como se muestra en la tabla siguiente.

UDA	Superficie (ha)	Demanda (hm^3/año)	
		Actualidad	Año 2015
2000160	808	5,7	4,19

Viabilidad técnica y plazo: Respecto a la disminución de las demandas se han establecido unos objetivos para los años horizonte del Plan Hidrológico, pero son unos objetivos ambiciosos técnicamente y en cuanto a plazo. Por lo tanto, habrá que comprobar si van o no haciéndose efectivos y como evoluciona el estado de las masas de agua.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
516	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: ya hay medidas previstas en el Programa de Medidas para hacer efectivas mejoras en la eficiencia que conllevarían una reducción del índice de alteración hidromorfológica en estas masas de agua. Según los resultados de los modelos, aplicando estas medidas, el valor del IAH se reduciría hasta casi el valor considerado para el buen estado.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Medidas necesarias” y “Viabilidad técnica y plazo” se ha definido una prórroga a 2027 para estas masas de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y de la evolución del estado de la masa de agua.

Ficha 184. Código (DU-) y nombre:	**324.** Río Aranzuelo y arroyo de Fuente Barda desde cabecera hasta Arauzo de la Torre. **349.** Río Aranzuelo desde Arauzo de la Torre hasta confluencia con río Arandilla.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río Aranzuelo es un afluente del río Arandilla que, a su vez, es afluente del río Duero, por su margen derecha. El río Aranzuelo fluye en sentido noreste-suroeste desde las proximidades de la población de Arauzo de Miel hasta su confluencia con el Arandilla, en el término municipal de Quemada, provincia de Burgos.

Zonas protegidas: las masas de agua no están en ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: en el cauce de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

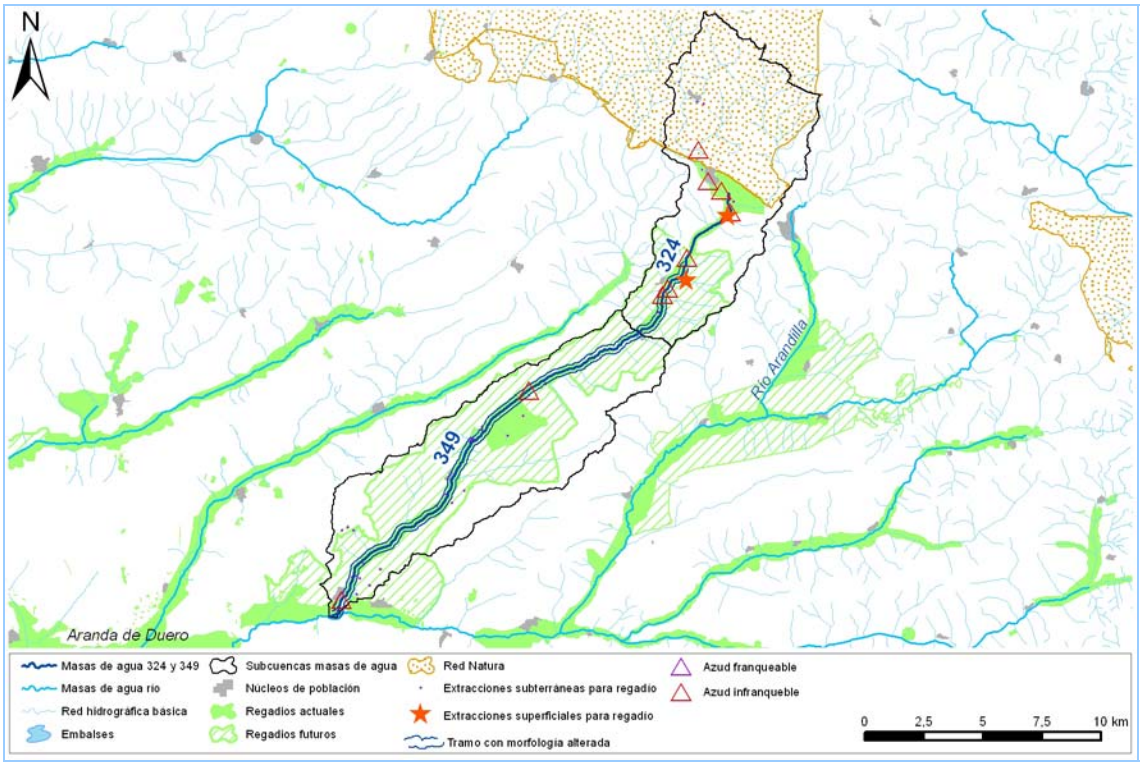
Además, de acuerdo a los datos existentes, prácticamente toda la longitud de la masa de agua 349 tiene su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), cuyo valor umbral para el buen estado es 60. La causa principal de esta alteración es la existencia de campos de cultivo hasta la margen misma del río.

Masa (DU-)	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
324	7,97	48,8	31,38
349	19,38	98	10,32

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25 mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Ficha 184. Código (DU-) y nombre:	**324.** Río Aranzuelo y arroyo de Fuente Barda desde cabecera hasta Arauzo de la Torre. **349.** Río Aranzuelo desde Arauzo de la Torre hasta confluencia con río Arandilla.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
324	**Bio: Muy bueno.** *Sin dato de IPS* **HM: Moderado** (IC, IAH) **FQ: Muy bueno.** *Sin dato de O_2, DBO_5, amonio, nitrato, fósforo*	DBO5=1,9; P=0,08	IC=31,38; ICLAT=48,8; IAH=1,18
349	**Bio: Muy bueno** **HM: Moderado** (IC, ICLAT, IAH) **FQ: Moderado** (nitrato). *Sin dato de DBO_5, conductividad*	DBO5=5,9; P=0,4	IC=10,32; ICLAT=98; IAH=1,24

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Ficha 184. Código (DU-) y nombre:	**324.** Río Aranzuelo y arroyo de Fuente Barda desde cabecera hasta Arauzo de la Torre. **349.** Río Aranzuelo desde Arauzo de la Torre hasta confluencia con río Arandilla.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario reducir el ΣIF en las masas con alta compartimentación, lo que implica aumentar la permeabilidad de los azudes. En concreto, habría que reducir el ΣIF como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
324	200
349	80

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en varios azudes, dotándolos de paso de ictiofauna o, bien, en caso de azudes abandonados, retirándolos por completo.

En la masa de agua 349 habría que actuar sobre la morfología fluvial, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de **7,4** km.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas para azudes y mejora de la conectividad lateral descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015). Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
324, 349	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l;	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Ficha 184. Código (DU-) y nombre:	**324.** Río Aranzuelo y arroyo de Fuente Barda desde cabecera hasta Arauzo de la Torre. **349.** Río Aranzuelo desde Arauzo de la Torre hasta confluencia con río Arandilla.

			Fósforo≤0,4mg/l	

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 185.Cód y nombre:	**180.** Arroyo Cueza de Cabañas desde cabecera hasta confluencia con arroyo de Fuentearriba. **181.** Arroyo del Barrero y río Sequillo desde cabecera hasta confluencia con río Carrión. **182.** Río de la Cueza desde confluencia con arroyo de Fuentearriba hasta confluencia con río Carrión, y arroyo de Fuentearriba.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el río de la Cueza es un afluente del río Carrión, al que afluye por su margen derecha, 1,5 km aguas abajo del núcleo urbano de Villoldo (provincia de Palencia).

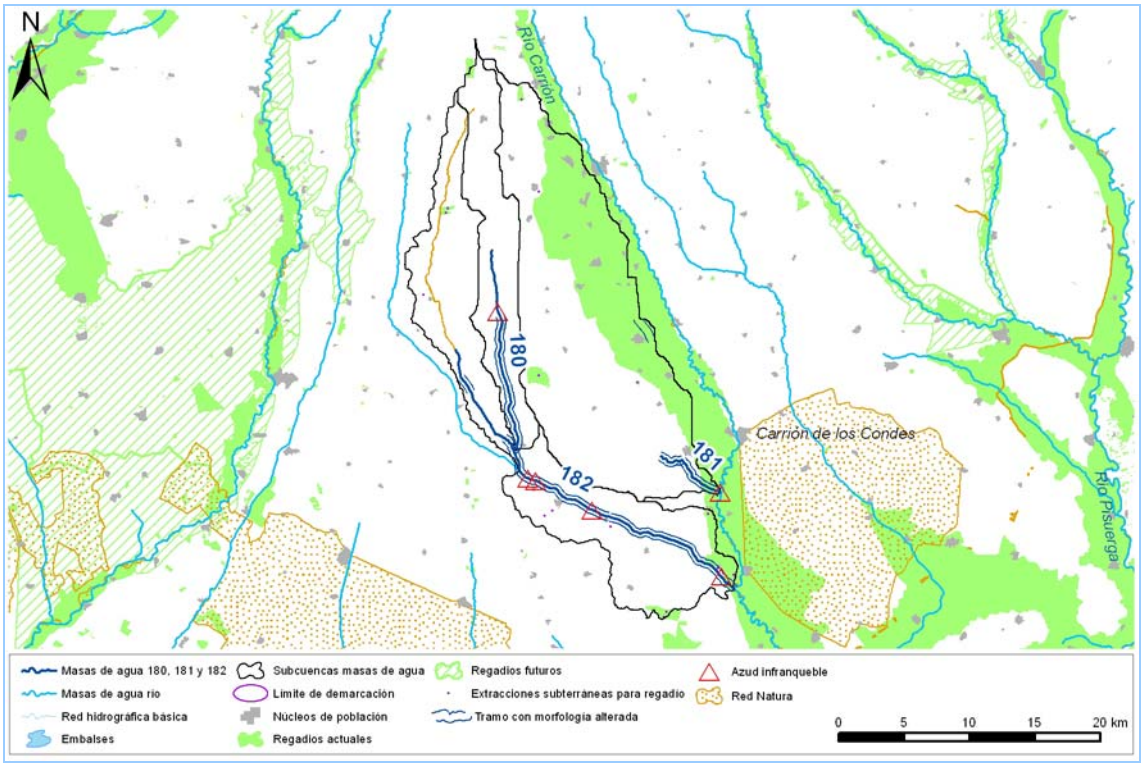
Zonas protegidas: la masa de agua 182 forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Carrión y afluentes" (ES4140077).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río o sus afluentes.

Descripción: de acuerdo a los datos existentes, una parte importante de la longitud de estas masas tienen su morfología natural alterada, en particular, la conectividad lateral del cauce y la ribera. Esto se pone de manifiesto en el valor del Índice de Compartimentación Lateral (ICLAT), cuyo valor umbral para el buen estado es 60. La causa principal de esta alteración es la existencia de campos de cultivo hasta la margen misma del río.

Además, en el cauce de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
180	16,26	66,5	3,69
181	6,07	99,8	7,41
182	30,96	72,2	6,14



Código (DU-) y nombre:	**180.** Arroyo Cueza de Cabañas desde cabecera hasta confluencia con arroyo de Fuentearriba. **181.** Arroyo del Barrero y río Sequillo desde cabecera hasta confluencia con río Carrión. **182.** Río de la Cueza desde confluencia con arroyo de Fuentearriba hasta confluencia con río Carrión, y arroyo de Fuentearriba.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
180	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (ICLAT) **FQ:** Desconocido	DBO5=0,8; P=0,03	IC=3,69; ICLAT=66,5; IAH=1
181	**Bio: Bueno** **HM: Moderado** (IC, ICLAT) **FQ: Muy Bueno** *Sin dato de DBO_5, conductividad, amonio, nitrato*	DBO5=1,8; P=0,07	IC=7,41; ICLAT=99,8; IAH=1,1
182	**Bio:** Desconocido **HM: Moderado** (IC, ICLAT) **FQ:** Desconocido	DBO5=0,5; P=0,02	IC=6,14; ICLAT=72,2; IAH=1,03

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de varios indicadores hidromorfológicos en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias:

Para mejorar su estado hidromorfológico, habría que actuar sobre la morfología fluvial de las masas de agua, dentro y/o fuera del cauce, según fuese necesario para mejorar la conectividad del cauce y su ribera y permitir el mantenimiento de hábitats y la funcionalidad correspondientes al buen estado. La longitud de río (y sus riberas) que sería necesario restaurar para que al menos el 40% de la masa de agua se encontrase libre de barreras longitudinales es, aproximadamente, de **1** km en la masa 180, **2,5** km en la masa 181 y **3,8** km en la masa 182.

Por otro lado, sería necesario reducir el ΣIF en las masas con alta compartimentación, lo que implica aumentar la permeabilidad de los azudes. En concreto, habría que reducir el ΣIF como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
181	5
182	5

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en un azud en cada masa de agua, dotándolos de paso de ictiofauna o, bien, en caso de azudes abandonados, retirándolos por completo.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial y la conectividad longitudinal de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias.

Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Código (DU-) y nombre:	**180.** Arroyo Cueza de Cabañas desde cabecera hasta confluencia con arroyo de Fuentearriba. **181.** Arroyo del Barrero y río Sequillo desde cabecera hasta confluencia con río Carrión. **182.** Río de la Cueza desde confluencia con arroyo de Fuentearriba hasta confluencia con río Carrión, y arroyo de Fuentearriba.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas para azudes y mejora de la conectividad lateral descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015). Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: el coste de inversión de las medidas de restauración fluvial es muy variable en función del tipo de actuaciones necesarias (reducción de pendiente y estabilización de los taludes laterales, eliminación de infraestructuras longitudinales y transversales, reconexión de antiguos sotos y meandros, etc.) y de otras variables, como la necesidad de adquirir terrenos. Una experiencia previa reciente en la demarcación es el proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (Tramo I) con un presupuesto de unos 3 millones de euros, destinados a mejorar un tramo de 23,5 km.

En el caso de la instalación de una escala para peces, en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de una escala para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
180, 181, 182	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Respecto a la necesidad de actuar sobre las barreras transversales y la morfología fluvial, es necesario llevar a cabo un análisis para determinar sobre qué azud actuar y qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable, así como determinar los tramos que serían susceptibles y prioritarios para su restauración fluvial. Además, las actuaciones de restauración fluvial pueden requerir medidas asociadas como delimitación del DPH o adquisición de terrenos y las actuaciones sobre azudes pueden implicar revisión de concesiones.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 186. Cód.y nombre:	**476.** Río San Juan desde cabecera hasta confluencia con río Duratón, y arroyo del Arenal. **488.** Río Cerezuelo desde cabecera hasta confluencia con Arroyo de la Garganta en Cerezo de Abajo.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ríos de montaña mediterránea silícea (código 11).

Localización: ambas masas de agua forman parte del sistema de explotación "Riaza". Se encuentran en la zona sureste de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Segovia. El río Cerezuelo es el primer afluente de cierta importancia del río Duratón. El río San Juan también es afluente directo del río Duratón, por su margen izquierda, al que desemboca unos kilómetros aguas debajo de la ciudad de Sepúlveda.

Zonas protegidas: el río San Juan en su tramo alto discurre por el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) "Sabinares de Somosierra" (ES4160058) y en su tramo bajo por el espacio natural, designado LIC y ZEPA, "Hoces del Río Duratón" (ES0000115).

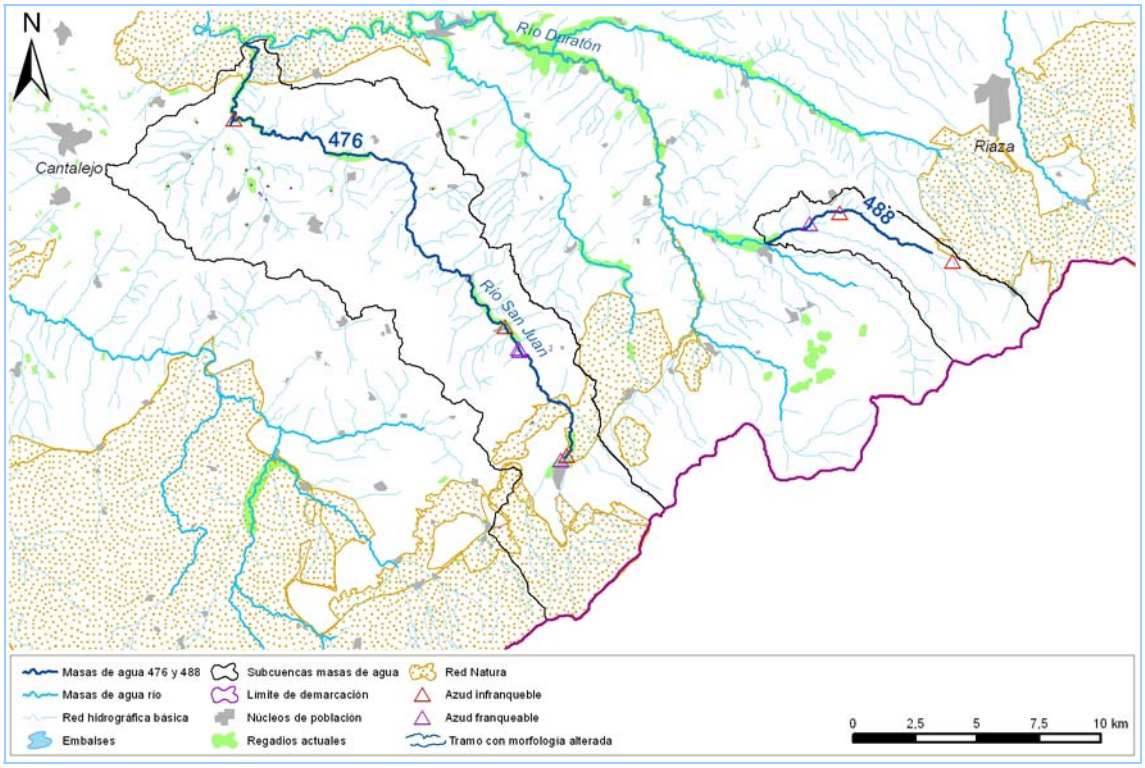
La masa de agua 488 es zona protegida por captación de agua para uso humano.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas de agua por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por su proximidad geográfica.

Descripción: en el cauce de cada una de estas masas hay una serie de azudes, cuyas características hacen que el grado de compartimentación sea alto, tal y como indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).

Masa	Longitud masa (km)	Nº azudes	ΣIF	IC
476	31,41	5	280	8,91
488	8,55	2	100	11,7

De los 5 azudes inventariados en la masa de agua 476, 2 son franqueables en franqueables, y un azud de la masa de agua 488 es franqueable.



Código (DU-) y nombre:	**476.** Río San Juan desde cabecera hasta confluencia con río Duratón, y arroyo del Arenal. **488.** Río Cerezuelo desde cabecera hasta confluencia con Arroyo de la Garganta en Cerezo de Abajo.

Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥85,6
- FQ: O_2≥ 7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa agua (DU-)	Estado año 2009	Escenario año 2015	
		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
476	Bio: Desconocido HM: **Moderado** (IC) FQ: **Bueno.** *Sin dato de DBO_5, amonio, nitrato y fósforo*	DBO5=2; P=0,1	IC=8,91; ICLAT= 0; IAH=1,02
488	Bio: **Bueno** HM: **Moderado** (IC) FQ: **Moderado** (O_2). *Sin dato de DBO_5*	DBO5=0,2; P=0,03	IC=11,7; ICLAT=0; IAH=1,01

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de estas masas de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el ΣIF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	ΣIF a reducir
476	90
488	45

De acuerdo a los valores de la tabla, habría que actuar en el azud infranqueable de la masa de agua 488. Según está inventariado, es antiguo molino abandonado, por lo que habría que plantear si es más conveniente instalar una escala para peces o retirarlo.

En el caso de la masa de agua 476, igualmente habría que permeabilizar los azudes infranqueables.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "Medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015).

Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

Código (DU-) y nombre:	**476.** Río San Juan desde cabecera hasta confluencia con río Duratón, y arroyo del Arenal. **488.** Río Cerezuelo desde cabecera hasta confluencia con Arroyo de la Garganta en Cerezo de Abajo.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: en la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.

El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.

En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
476 488	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥85,6	O2≥7,5mg/l; Cond≤500µS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.

Ficha 187. Código (DU-) y nombre:	**200666.** Embalse de Ricobayo.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la principal (código 11).

Localización: esta masa de agua es el río Esla represado aguas arriba de la presa de Ricobayo, que es la última presa en el río Esla antes de su desembocadura en el Duero (11 km aguas bajo de la presa) y que se encuentra en el municipio de Muelas del Pan, provincia de Zamora.

Zonas protegidas: una parte del embalse se halla en el Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Aliste y afluentes", (código ES4190074).

Está designado como zona sensible a la contaminación por nutrientes por la Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua.

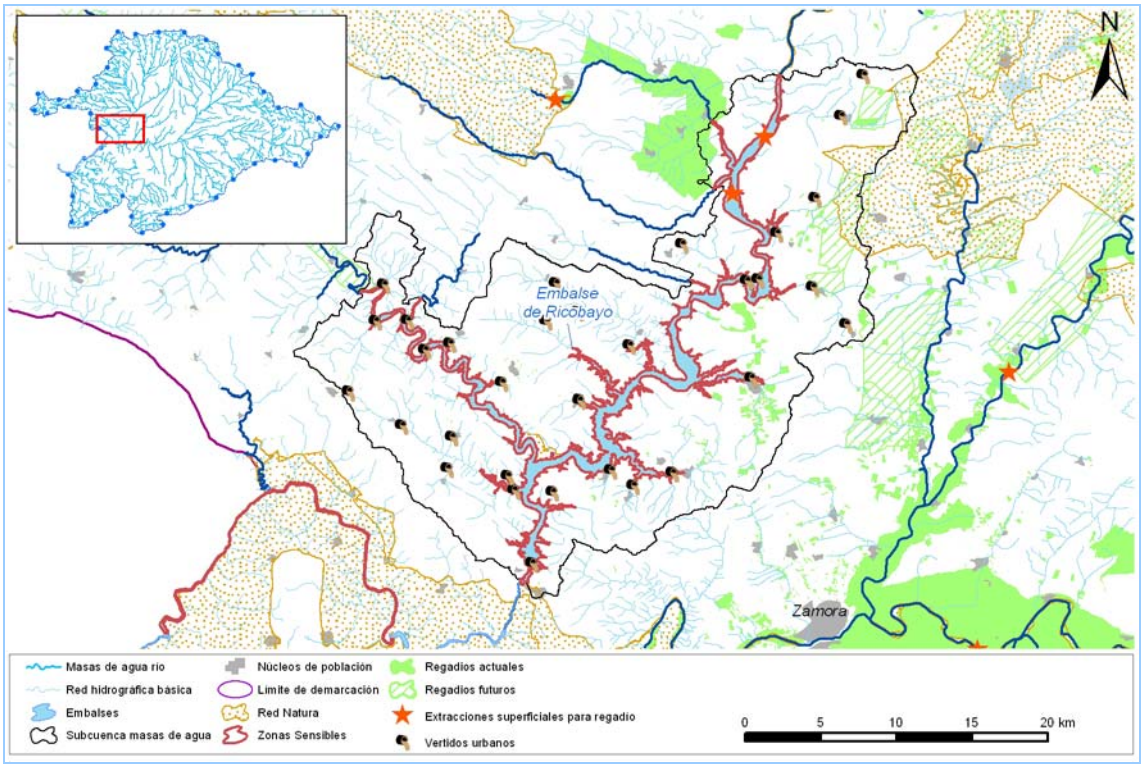
El embalse es zona protegida por la captación de agua para abastecimiento.

En este embalse hay zona de baño, cercana al núcleo urbano de Ricobayo de Alba.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200666, embalse de Ricobayo.

Descripción: este embalse tiene una capacidad de 1.178,9 hm^3, una aportación acumulada media anual de 5.014 hm^3/año y la superficie anegada es de 5.855 ha. Su principal uso es la producción de energía, pero también sirve para abastecimiento, navegación y transporte. Su titular es Iberdrola Generación, S.A.

Se encuentra en el tramo bajo de la cuenca del río Esla y, por ello, su cuenca vertiente es muy amplia (17.020 km^2) y en ella hay cientos de núcleos de población, siendo los de mayor entidad León, Benavente, la Bañeza y Sahagún, por lo que recibe aguas que han ido recogiendo los nutrientes de las aguas residuales de estas poblaciones, además de los nutrientes arrastrados desde zonas agrícolas y que llegan en las aguas de escorrentía. Por este motivo, es un embalse cuyo estado trófico suele ser mesotrofia-eutrofia moderada.



Código (DU-) y nombre:	**200666.** Embalse de Ricobayo.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Clorofila a< 6 mg/m3; Biovolumen< 2,1 mm3/l; %cianobacterias< 28,5; IGA< 7,7. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado>0,6.
- FQ: fósforo ≤ 0,035 La Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) creó una clasificación del grado de eutrofia de lagos y embalses, de acuerdo a los valores que alcanzan las variables clorofila, Secchi y fósforo. Según esta clasificación, valores mayores a 0,035 mg/l de fósforo ponen de manifiesto la eutrofia del embalse.

Además, debe cumplir con los requerimientos de las captaciones para agua potable.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el potencial ecológico en 2009 y el potencial en los escenarios futuros. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Potencial ecológico, año 2009**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
	Escenario del año 2009	Escenario del año 2015	Escenario del año 2021	Escenario del año 2027
Bio: Moderado (fitoplancton). **FQ:** Peor que Bueno (fósforo). (Superficie =0,032; medio=0,022; fondo=0,082; media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,050)	Fósforo=0,053	Fósforo=0,047	Fósforo=0,046	Fósforo=0,047

* En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo, pero no los indicadores biológicos.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen aproximado en cada "capa" horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion), correspondientes al verano de 2008.

Los indicadores limitantes para el cumplimiento del buen potencial ecológico en 2009 son los del elemento biológico fitoplancton (clorofila a, biovolumen, índice de grupos algales y % cianobacterias).

Como puede verse en la Tabla 1, la concentración de fósforo está ligeramente por encima del límite del buen potencial ecológico (según límites de la OCDE) en los escenarios futuros.

Medidas necesarias: dado que el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con la eutrofización, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de nutrientes (nitrógeno y fósforo), por lo que se centrarían en depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración del Programa de Medidas (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas -PNCA- 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros. Cabe destacar las medidas, previstas para el horizonte del año 2015, destinadas a adecuar el tratamiento de las aguas residuales de las aglomeraciones urbanas de León y Benavente. Estas medidas, en el marco del PNCA, servirán para dotar de un sistema de tratamiento más riguroso que asegure altos rendimientos en la eliminación de fósforo y nitrógeno y cumplir así con los requerimientos de la Directiva 91/271/CEE, para las aglomeraciones de más de 10.000 hab-eq que afectan a zonas sensibles, en este caso, la de Ricobayo.

La reducción de la contaminación difusa se cumple con el impulso de la aplicación de códigos de buenas prácticas en la ganadería y la agricultura, así como la adecuada implantación de los programas de actuación en zonas vulnerables que, según el Decreto 40/2009, son obligados en las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y ganaderas.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas incluidas en el PNCA es elevada, técnicamente y en el plazo.

La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Código (DU-) y nombre:	**200666.** Embalse de Ricobayo.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos menos rigurosos.

Indicadores:

Masa de agua (DU-)	Indicadores (resultados de Geoimpress)
200666	Fósforo≤0,047

Justificación: todas las actuaciones para la mejora de los sistemas de depuración de aguas residuales urbanas del Programa de Medidas se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios del PH, pero la contaminación difusa no se contemplado en este modelo. Por otro lado, hay que indicar que Geoimpress es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses y no aporta una fiabilidad alta en este sentido. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exacto acabaría con el problema en esta masa de agua y ni el grado en que cada actuación contribuiría a ello.

A pesar de las medidas previstas, debido al estado actual de masa de agua, a las características del propio embalse y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial ecológico de este embalse.

Por todo ello, se proponen unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo.

Ficha 188. Código (DU-) y nombre:	**200667.** Embalse de Los Rábanos.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal (código 11).

Localización: el embalse de Los Rábanos se encuentra en el tramo alto del río Duero, aguas abajo de la ciudad de Soria. El embalse ocupa terrenos de los municipios Soria, Los Rábanos y Alconaba, pertenecientes a la provincia de Soria.

Zonas protegidas: se halla en el Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Duero y afluentes" (código ES4170083). El embalse está declarado como zona sensible a la contaminación por nutrientes por la Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200667, embalse de Los Rábanos

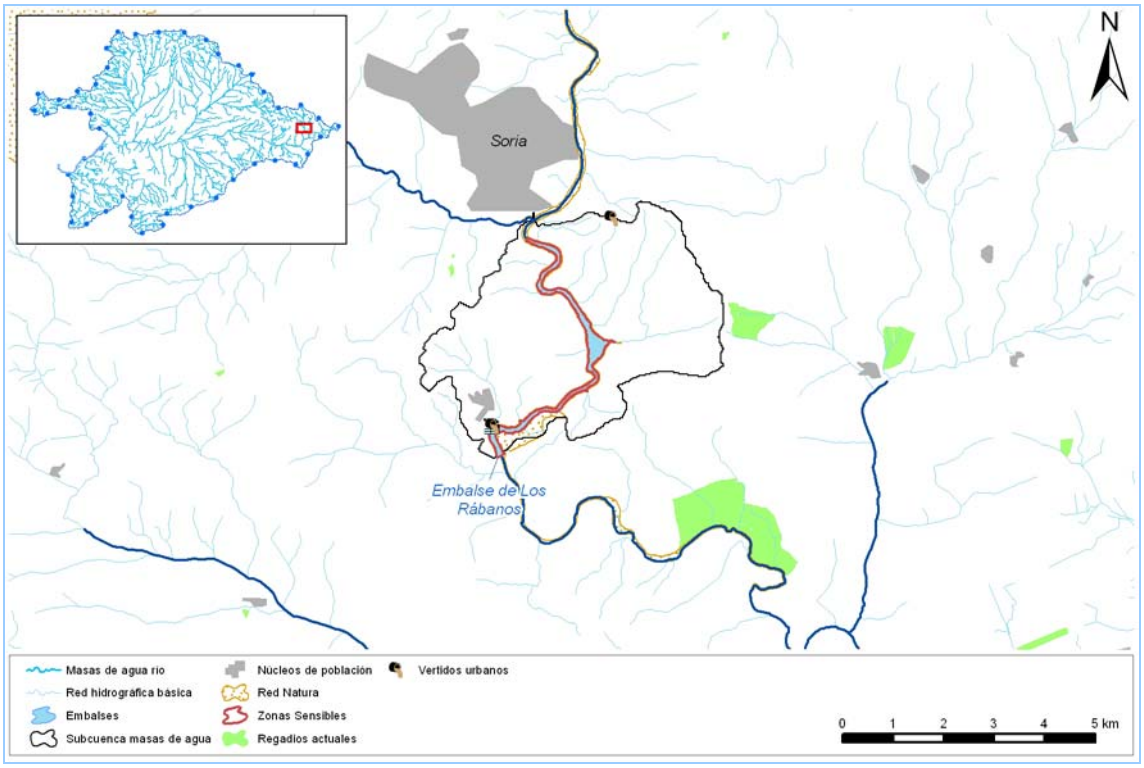
Descripción: el embalse de Los Rábanos es un embalse de pequeño tamaño y aportación baja-media (en términos de la Demarcación del Duero). Tiene una longitud de unos 7,43 km, una profundidad máxima de 19 m, una capacidad de 6,2 hm^3 y una aportación acumulada media anual de 308,8 hm^3/año (dato de SIMPA-2).

Su principal uso es hidroeléctrico y su titular es Endesa Generación, S.A. La central hidroeléctrica es fluyente.

El estado trófico habitual de este embalse es mesotrófico-eutrófico. La época del año en la que la eutrofización se hace más patente es el verano, momento en que la columna vertical de agua del embalse se encuentra estratificada por efecto de la temperatura y se acentúa la proliferación de fitoplancton.

A pesar de su poca profundidad, en verano el embalse si puede estratificarse y desoxigenarse en el fondo, circunstancias en las que puede darse producción de ácido sulfhídrico (SH_2, gas liberado en condiciones anóxicas) y en las que el amonio no se degrada, pudiendo alcanzar concentraciones superiores al límite permitido para aguas ciprinícolas y salmonícolas en el hipolimnion.

A este embalse llegan las aguas residuales urbanas de la ciudad de Soria (unos 90.000 hab-eq), además de otros vertidos de menor entidad.



Código (DU-) y nombre:	**200667.** Embalse de Los Rábanos.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Clorofila a<6mg/m3; Biovolumen<2,1mm3/l; %cianobacterias<28,5; IGA<7,7. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado>0,6.
- FQ: fósforo ≤ 0,035 La Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) creó una clasificación del grado de eutrofia de lagos y embalses, de acuerdo a los valores que alcanzan las variables clorofila, Secchi y fósforo. Según esta clasificación, valores mayores a 0,035 mg/l de fósforo ponen de manifiesto la eutrofia del embalse.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el potencial ecológico en 2009 y el potencial en los escenarios futuros. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Potencial ecológico, año 2009**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
	Escenario del año 2009	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Bio: Moderado (fitoplancton). **FQ:** Peor que Bueno (fósforo). (Superficie = 0,031; medio=0,038; fondo=0,750; media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,258)	Fósforo=0,151	Fósforo=0,047	Fósforo=0,046	Fósforo=0,046

*En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P), pero no los indicadores biológicos.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen aproximado en cada "capa" horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion), correspondientes al verano de 2008.

Como puede verse en la Tabla 1, a pesar de mejorar, la concentración de fósforo está por encima del límite del buen potencial ecológico en los escenarios futuros.

Medidas necesarias: el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con el exceso de nutrientes (nitrógeno y fósforo), que contribuyen al fenómeno de eutrofización. Por ello, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de estos elementos, y han de centrarse en la depuración de aguas residuales y, en segundo término, en la reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración de vertidos urbanos del Programa de Medidas (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros. Cabe destacar la medida, en el marco del PNCA, para dotar a la ciudad de Soria de un sistema de tratamiento más riguroso que asegura altos rendimientos en la eliminación de fósforo y nitrógeno y cumplir así con los requerimientos de la Directiva 91/271/CEE, para las aglomeraciones de más de 10.000 hab-eq que afectan a zonas declaradas sensibles, en este caso concreto a la de Los Rábanos.

Además de estas medidas, destinadas a la reducción de aportes de nutrientes, las medidas de gestión del propio embalse pueden contribuir a evitar la proliferación de fitoplancton y "blooms" de algas, ya que uno de los factores que favorece la dominancia de las cianobacterias en la comunidad fitoplanctónica es el alto tiempo de permanencia del agua en el sistema acuático. El manejo del tiempo de residencia, mediante la regulación de flujos de salida o de entrada, es una forma de control y prevención.

Por otro lado, hay que indicar que la contaminación difusa no se ha contemplado en Geoimpress y que este modelo es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses, pues no puede abarcar la complejidad de los procesos que se dan en un embalse y que influyen en la calidad de sus aguas. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exactas acabaría con el problema en esta masa de agua y menos aún el grado en que cada medida contribuiría a ello.

Código (DU-) y nombre:	**200667.** Embalse de Los Rábanos.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración de vertidos es elevada, técnicamente y en el plazo. La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

Masa de agua (DU-)	Indicadores (resultados de Geoimpress)
200667	Fósforo≤0,047

Justificación: el embalse tiende a presentar un estado de mesotrofia-eutrofia, en el que los valores de los parámetros físico-químicos y biológicos superan los límites establecidos para el buen potencial ecológico. Se espera que la calidad del agua mejore, fruto de la aplicación del Programa de Medidas del presente PH, pero según los resultados del modelo Geoimpress indican que se seguiría sin alcanzar el buen potencial ecológico. No obstante, la fiabilidad de este modelo es limitada en lo que respecta a simulación de calidad del agua en embalses.

A pesar de las medidas previstas, debido al potencial ecológico que suele presentar la masa de agua y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial.

Por todo ello, se proponen unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo.

Ficha 189. Código (DU-) y nombre:	**200670.** Embalse de Castro.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales (código 12).

Localización: esta masa de agua es el río Duero represado aguas arriba de la presa de Castro, justo aguas arriba del comienzo del tramo internacional con Portugal. El embalse marca el límite entre los municipios de Villadepera y Pino del Oro, provincia de Zamora.

Zonas protegidas: se halla en el espacio natural protegido "Arribes del Duero", designado como Lugar de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección para las Aves (códigos ES4150096 y ES0000118, respectivamente). El embalse está declarado como zona sensible por la Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua.

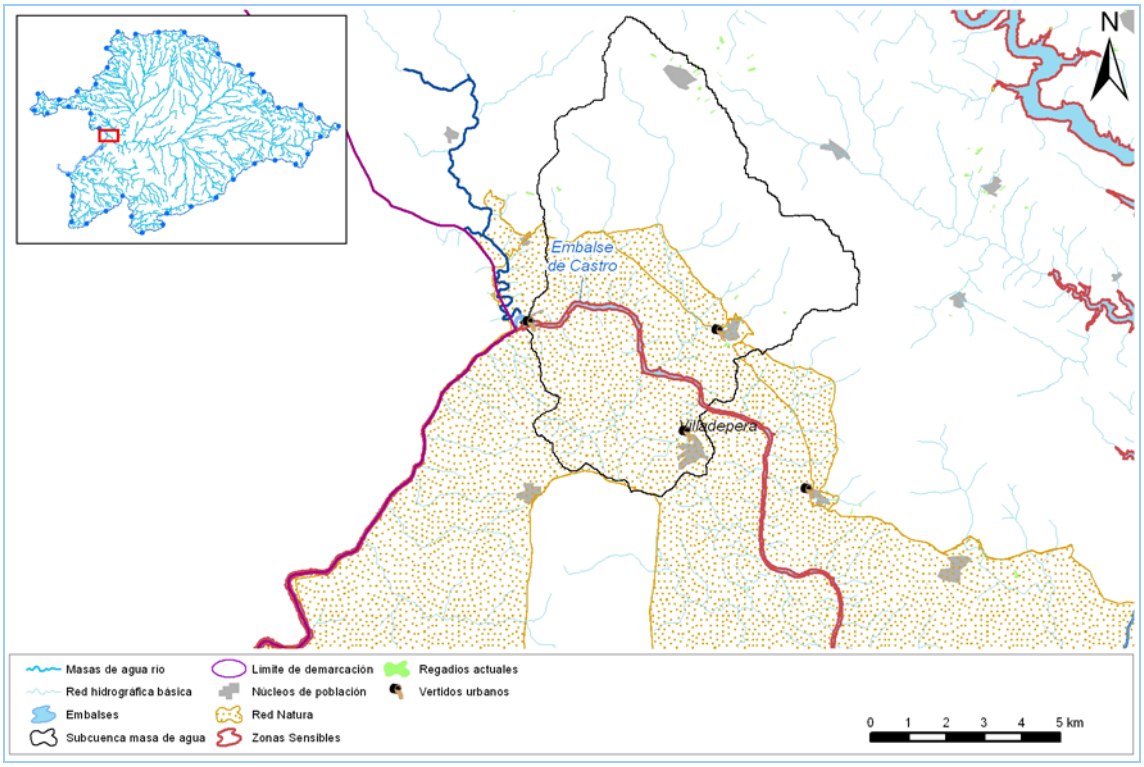
También, es zona protegida por la captación de agua para abastecimiento.

El embalse forma para de la Zona de Protección Especial "Cañones de los ríos Esla y Duero" (código 6100030).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200670, embalse de Castro.

Descripción: este embalse tiene una capacidad de 27,5 hm^3, una profundidad máxima de 48 m y una aportación acumulada media anual de 9.430 hm^3/año (dato de SIMPA-2). La superficie anegada es de 180 ha; su titular es Iberdrola Generación, S.A. Su uso es hidroeléctrico, con dos centrales: Castro I, caudal máximo concedido de 270 m^3/s, y Castro II, caudal máximo concedido de 340 m^3/s. Abastece también al núcleo de Pino (216 habitantes, volumen extraído de 35.765 m^3/año).

Se encuentra al inicio de la cadena de embalses del tramo bajo del Duero, por lo que recibe los caudales más cargados de nutrientes, junto con el embalse de Villalcampo. Por este motivo es de los embalses más eutróficos de la cuenca, además de poseer en ocasiones anoxia hipolimnética y SH_2, fundamentalmente durante verano.



Código (DU-) y nombre:	**200670.** Embalse de Castro.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Clorofila a<6mg/m3; Biovolumen<2,1mm3/l; %cianobacterias<28,5; IGA<7,7. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado>0,6.
- FQ: fósforo ≤ 0,035 La Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) creó una clasificación del grado de eutrofia de lagos y embalses, de acuerdo a los valores que alcanzan las variables clorofila, Secchi y fósforo. Según esta clasificación, valores mayores a 0,035 mg/l de fósforo ponen de manifiesto la eutrofia del embalse.

Además, debe cumplir con los requerimientos de las captaciones para agua potable.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el potencial ecológico en 2009 y el potencial en los escenarios futuros. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Potencial ecológico, año 2009**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
	Escenario del año 2009	Escenario del año 2015	Escenario del año 2021	Escenario del año 2027
Bio: Moderado (fitoplancton). **FQ:** Peor que Bueno (fósforo). (Superficie =0,079; medio=0,076; fondo=0,081; media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,079)	Fósforo=0,077	Fósforo=0,056	Fósforo=0,058	Fósforo=0,063

* En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo, pero no los indicadores biológicos.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen aproximado en cada "capa" horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion), correspondientes al verano de 2008.

Los indicadores limitantes para el cumplimiento del buen potencial ecológico en 2009 son los del elemento biológico fitoplancton (clorofila a, biovolumen, índice de grupos algales y % cianobacterias) y, aunque no han podido utilizarse para la evaluación del potencial por falta de condiciones de referencia, se sabe que en este embalse suelen ser también limitantes el oxígeno disuelto y la concentración de fósforo, de nitrógeno y de amonio, los cuales son también indicadores relacionados con el estado trófico de un embalse.

Como puede verse en la Tabla 1, la concentración de fósforo está por encima del límite del buen potencial ecológico en los escenarios futuros.

Medidas necesarias: dado que el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con la eutrofización, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de nutrientes (nitrógeno y fósforo), por lo que se centrarían en depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración del Programa de Medidas (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros. Las medidas de depuración previstas en la subcuenca vertiente de este embalse se indican en la Tabla 2.

Tabla 2. Núcleos urbanos con actuación programada en el marco del PNCA.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida
MORAL DE SAYAGO	250	2021
PINO DEL ORO	353	2015

No obstante, por su ubicación, en el tramo bajo de la cuenca, el embalse se verá beneficiado no solo por las medidas descritas en la Tabla 2, sino por la mejora general de calidad de las aguas que se derive de las

Código (DU-) y nombre:	**200670.** Embalse de Castro.

medidas en el resto de la cuenca.

El segundo aspecto, se cumple con el impulso de la aplicación de códigos de buenas prácticas en la ganadería y la agricultura, así como la adecuada implantación de los programas de actuación en zonas vulnerables que, según el Decreto 40/2009, son obligados en las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y ganaderas.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas incluidas en el PNCA es elevada, técnicamente y en el plazo.

La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos menos rigurosos.

Indicadores:

Masa de agua (DU-)	Indicadores (resultados de Geoimpress)
200670	Fósforo≤0,056

Justificación: todas las actuaciones para la mejora de los sistemas de depuración de aguas residuales urbanas del Programa de Medidas se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios del PH, pero la contaminación difusa no se contemplado en este modelo. Por otro lado, hay que indicar que Geoimpress es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses y no aporta una fiabilidad alta en este sentido. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exacto acabaría con el problema en esta masa de agua y ni el grado en que cada actuación contribuiría a ello.

A pesar de las medidas previstas, debido al estado actual de masa de agua, a las características del propio embalse y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial ecológico de este embalse.

Ficha 190. Código (DU-) y nombre:	**200671.** Embalse de Villalcampo.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales (código 12).

Localización: esta masa de agua es el río Duero represado aguas arriba de la presa de Castro y el río Esla desde su confluencia con el Duero hasta la presa de Ricobayo. El embalse marca el límite entre los municipios de Villalcampo, Villaseco y Moral de Sayago, provincia de Zamora.

Zonas protegidas: una parte del embalse se halla en el espacio natural protegido "Arribes del Duero", designado como Lugar de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección para las Aves (códigos ES4150096 y ES0000118, respectivamente). Otra parte del embalse se halla en el espacio natural protegido "Cañones del Duero", designado como LIC (código ES4190102) y ZEPA (código ES0000206).

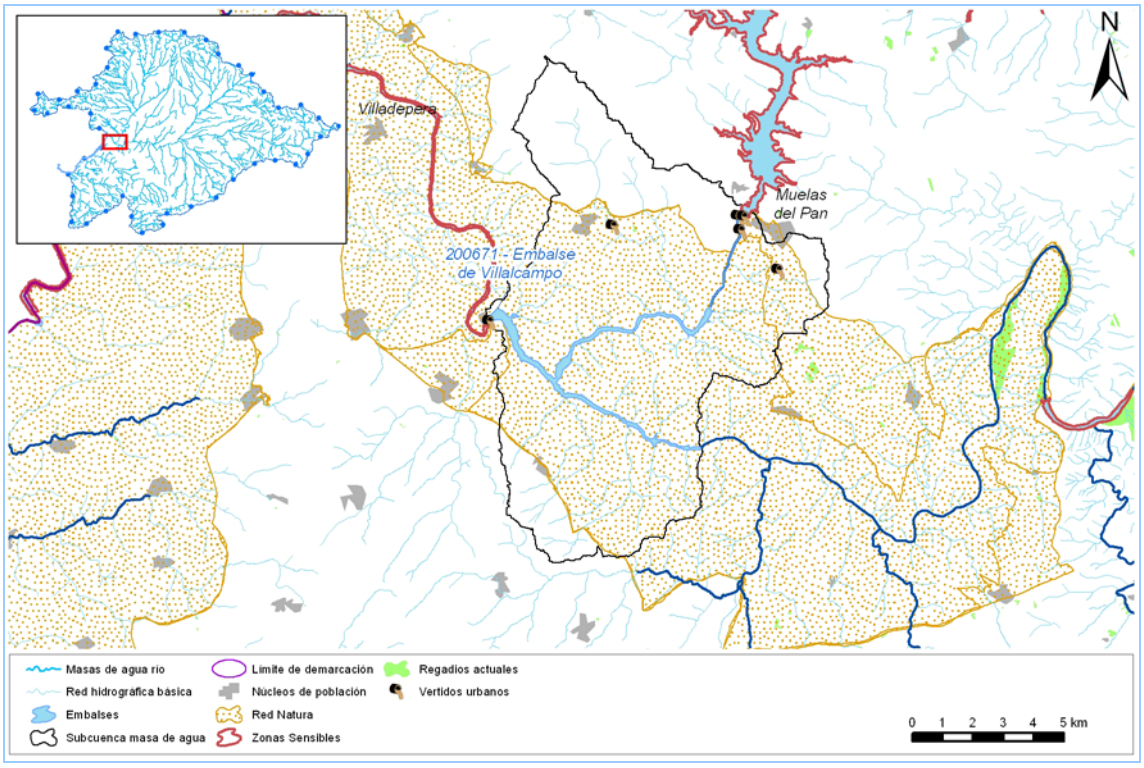
El embalse es zona protegida por la captación de agua para abastecimiento.

También forma para de la Zona de Protección Especial "Cañones de los ríos Esla y Duero" (código 6100030).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200671, embalse de Villalcampo.

Descripción: este embalse tiene una capacidad de 66 hm^3 y una aportación acumulada media anual de 9.412,26 hm^3/año. La superficie anegada es de 410 ha; su titular es Iberdrola Generación, S.A. Sus usos son el abastecimiento, la producción de energía y la navegación y transporte.

Se encuentra al inicio de la cadena de embalses del tramo bajo del Duero, por lo que recibe los caudales más cargados de nutrientes. Por este motivo es un embalse cuyo estado trófico suele ser mesotrofia-eutrofia, además de poseer en ocasiones anoxia hipolimnética, fundamentalmente durante verano.



Código (DU-) y nombre:	**200671.** Embalse de Villalcampo.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Clorofila a<6mg/m3; Biovolumen<2,1mm3/l; %cianobacterias<28,5; IGA<7,7. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado>0,6.
- FQ: fósforo ≤ 0,035 La Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) creó una clasificación del grado de eutrofia de lagos y embalses, de acuerdo a los valores que alcanzan las variables clorofila, Secchi y fósforo. Según esta clasificación, valores mayores a 0,035 mg/l de fósforo ponen de manifiesto la eutrofia del embalse.

Además, debe cumplir con los requerimientos de las captaciones para agua potable.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el potencial ecológico en 2009 y el potencial en los escenarios futuros. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Potencial ecológico, año 2009**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
	Escenario del año 2009	Escenario del año 2015	Escenario del año 2021	Escenario del año 2027
Bio: Moderado (fitoplancton). **FQ:** Peor que Bueno (fósforo). (Superficie =0,134; medio=0,108; fondo=0,067; media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,117)	Fósforo=0,078	Fósforo=0,057	Fósforo=0,058	Fósforo=0,064

* En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo, pero no los indicadores biológicos.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen aproximado en cada "capa" horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion), correspondientes al verano de 2008.

Los indicadores limitantes para el cumplimiento del buen potencial ecológico en 2009 son los del elemento biológico fitoplancton (clorofila a, biovolumen, índice de grupos algales y % cianobacterias).

Como puede verse en la Tabla 1, la concentración de fósforo está por encima del límite del buen potencial ecológico (según límites de la OCDE) en los escenarios futuros.

Medidas necesarias: dado que el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con la eutrofización, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de nutrientes (nitrógeno y fósforo), por lo que se centrarían en depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración del Programa de Medidas (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros. Por su ubicación, en el tramo bajo de la cuenca, el embalse se verá beneficiado por la mejora general de calidad de las aguas que se derive de las medidas de depuración que se lleven cabo en toda su cuenca vertiente (de unos 62.960 km^2).

La reducción de la contaminación difusa se cumple con el impulso de la aplicación de códigos de buenas prácticas en la ganadería y la agricultura, así como la adecuada implantación de los programas de actuación en zonas vulnerables que, según el Decreto 40/2009, son obligados en las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y ganaderas.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas incluidas en el PNCA es elevada, técnicamente y en el plazo.

La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Código (DU-) y nombre:	**200671.** Embalse de Villalcampo.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos menos rigurosos.

Indicadores:

Masa de agua (DU-)	Indicadores (resultados de Geoimpress)
200671	Fósforo≤0,057

Justificación: todas las actuaciones para la mejora de los sistemas de depuración de aguas residuales urbanas del Programa de Medidas se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios del PH, pero la contaminación difusa no se contemplado en este modelo. Por otro lado, hay que indicar que Geoimpress es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses y no aporta una fiabilidad alta en este sentido. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exacto acabaría con el problema en esta masa de agua y ni el grado en que cada actuación contribuiría a ello.

A pesar de las medidas previstas, debido al estado actual de masa de agua, a las características del propio embalse y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial ecológico de este embalse.

Ficha 191. Código (DU-) y nombre:	**200672.** Embalse de San Román.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales (código 12).

Localización: esta masa de agua superficial se encuentra en el tramo medio del río Duero, a lo largo de los 3,93 km del embalse que se crea aguas arriba de la presa de San Román. La cola del embalse está a unos 6,6 kilómetros aguas abajo de la ciudad de Zamora.

Zonas protegidas: Se halla en el Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Duero y afluentes" (código ES4170083).

El embalse está declarado como zona sensible por la Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua.

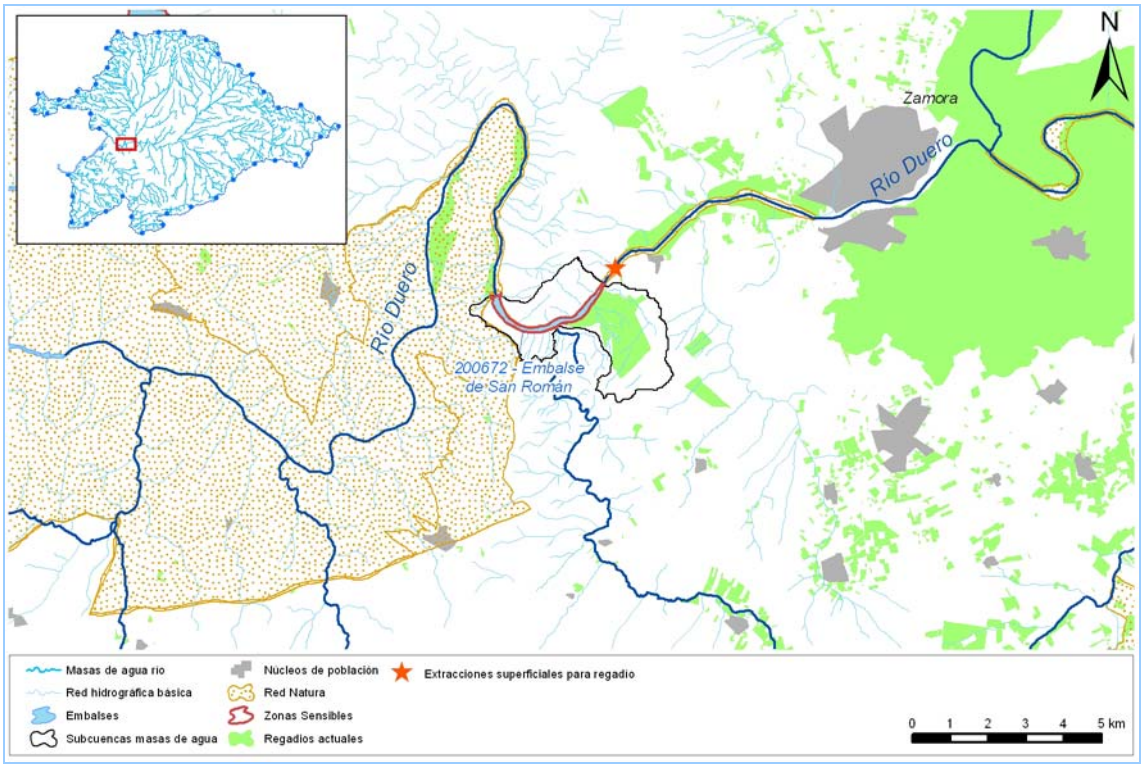
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200672, embalse de San Román.

Descripción: el embalse tiene una capacidad de 2,0 hm^3, una profundidad máxima de 3 m y la superficie anegada es de 125 ha. Es un embalse de tamaño y aportación escasos (en términos de la Demarcación del Duero).

Su uso principalmente es hidroeléctrico y su titular es Iberdrola Generación, S.A. Asociados al embalse hay dos aprovechamientos: Pereruela y San Román mediante los cuales se genera una energía eléctrica media anual de unos 30 GWh. El caudal del Duero no utilizado por las centrales vierte por encima de la presa, en toda la longitud de coronación.

Por su ubicación el tramo medio del Duero, San Román recibe caudales cargados de nutrientes, hecho que favorece el desarrollo fitoplancton, especialmente en verano.

Por su poca profundidad el embalse no tiende a estratificarse ni a desoxigenarse en el fondo, por lo que no se dan elevadas concentraciones de ácido sulfhídrico (SH_2, gas liberado en condiciones anóxicas) ni concentraciones de amonio (no se degrada sin oxígeno) por encima del límite para aguas salmonícolas y ciprinícolas.



Código (DU-) y nombre:	**200672.** Embalse de San Román.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Clorofila a<6mg/m3; Biovolumen<2,1mm3/l; %cianobacterias<28,5; IGA<7,7. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado>0,6.
- FQ: fósforo ≤ 0,035 La Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) creó una clasificación del grado de eutrofia de lagos y embalses, de acuerdo a los valores que alcanzan las variables clorofila, Secchi y fósforo. Según esta clasificación, valores mayores a 0,035 mg/l de fósforo ponen de manifiesto la eutrofia del embalse.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el potencial ecológico en 2009 y el potencial en los escenarios futuros. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Potencial ecológico, año 2009**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
	Escenario del año 2009	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Bio: Moderado (fitoplancton). **FQ:** Peor que Bueno (fósforo). Superficie=0,019; medio=0,024; fondo=0,114; media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,054	Fósforo= 0,152	Fósforo=0,108	Fósforo=0,111	Fósforo=0,127

*En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P), pero no los indicadores biológicos.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen aproximado en cada "capa" horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion), correspondientes al verano de 2008.

Los indicadores limitantes para el cumplimiento del buen potencial ecológico en 2009 son los indicadores del elemento biológico fitoplancton (elemento más sensible a la eutrofia, calculado a través del valor de los indicadores clorofila a, biovolumen, índice de grupos algales y % de cianobacterias).

Como puede verse en la Tabla 1, a pesar de mejorar, la concentración de fósforo está por encima del límite para el buen estado en los escenarios futuros.

Medidas necesarias: dado que el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con la eutrofización, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de nutrientes (nitrógeno y fósforo), por lo que se centrarían en depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración de vertidos urbanos del Programa de Medidas (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros.

Cabe destacar varias medidas, en el marco del PNCA, para dotar a varias poblaciones de un sistema de tratamiento más riguroso que asegure altos rendimientos en la eliminación de fósforo y nitrógeno y cumplir así con los requerimientos de la Directiva 91/271/CEE, para las aglomeraciones de más de 10.000 hab-eq que afectan a zonas sensibles, en este caso, la de San Román. Dichas medidas están previstas para el horizonte del año 2015 y están destinadas a las aglomeraciones urbanas de Peñaranda de Bracamonte, Fuentesaúco, Toro y Zamora.

Para la reducción de la contaminación difusa se cuenta con el impulso de la aplicación de códigos de buenas prácticas en la ganadería y la agricultura, así como la puesta en marcha del programa de actuación en zonas vulnerables que, según el Decreto 40/2009, son obligados en las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y ganaderas.

Código (DU-) y nombre:	**200672.** Embalse de San Román.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas incluidas en el PNCA 2007-2015 es elevada, técnicamente y en el plazo.

La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

Masa de agua (DU-)	Indicadores (resultados de Geoimpress)
200672	Fósforo≤0,108

Justificación: todas las actuaciones del Programa de Medidas para la mejora de los sistemas de depuración de aguas residuales urbanas se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios del PH. Por otro lado, hay que indicar que la contaminación difusa no se contemplado en Geoimpress y que este modelo es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses, pues no puede abarcar la complejidad de los procesos que se dan en un embalse y que influyen en la calidad de sus aguas. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exactas acabaría con el problema en esta masa de agua y menos aún el grado en que cada medida contribuiría a ello.

A pesar de las medidas previstas, debido al estado actual de masa de agua, a las características del propio embalse y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial de este embalse.

Por todo ello, se propone unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo.

Ficha 192. Código (DU-) y nombre:	**200674.** Embalse de San José.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales (código 12).

Localización: esta masa de agua superficial se encuentra en el tramo medio del río Duero, a lo largo de los 6,79 km del embalse que se crea aguas arriba de la presa de San José a la altura de la localidad de Castronuño, provincia de Valladolid.

Zonas protegidas: se halla en el espacio natural protegido "Riberas de Castronuño", designado como LIC y ZEPA. El embalse está declarado como zona sensible por la Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua.

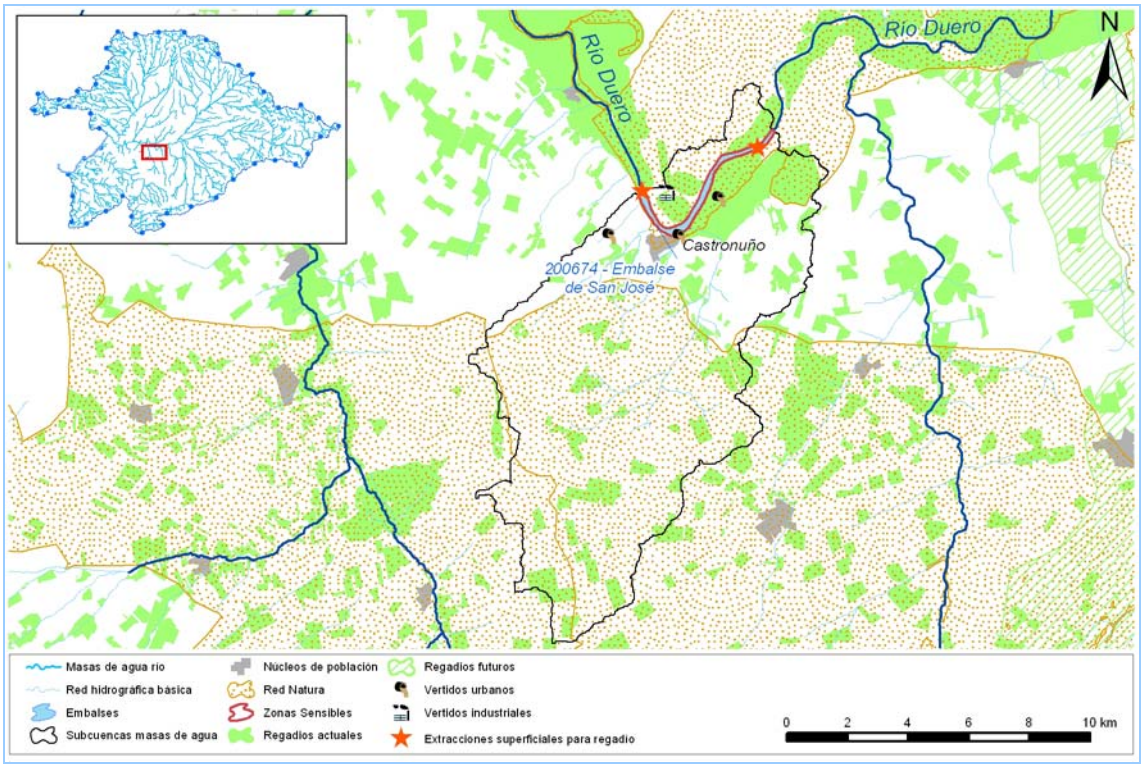
Forma parte de la Zona de Protección Especial “Riberas de Castronuño” (código 6100043).

Además, está incluido en el Catálogo de Zonas Húmedas de Interés Especial de Castilla y León (decretos 194/1994 y 125/2001).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200674, embalse de San José.

Descripción: el embalse tiene una capacidad de 6 hm3, una profundidad máxima de 6 m y la superficie anegada es de 250 ha. Su titular es el estado y lo explota la CHD, principalmente para los usos de riego y producción de energía hidroeléctrica.

Por su ubicación, en el tramo medio del río Duero, recibe caudales cargados de nutrientes. Su estado trófico se identifica con la eutrofia, especialmente en verano, momento en el que es proclive a desarrollar poblaciones de cianobacterias potencialmente tóxicas en la comunidad fitoplanctónica y en el que, a pesar de no ser un embalse muy profundo, puede llegar a presentar concentraciones de oxígeno bajas (hipoxia) en el fondo.



Código (DU-) y nombre:	**200674.** Embalse de San José.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Clorofila a<6mg/m3; Biovolumen<2,1mm3/l; %cianobacterias<28,5; IGA<7,7. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado>0,6.
- FQ: fósforo ≤ 0,035 La Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) creó una clasificación del grado de eutrofia de lagos y embalses, de acuerdo a los valores que alcanzan las variables clorofila, Secchi y fósforo. Según esta clasificación, valores mayores a 0,035 mg/l de fósforo ponen de manifiesto la eutrofia del embalse.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el potencial ecológico en 2009 y el potencial en los escenarios futuros. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Potencial ecológico, año 2009**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
	Escenario año 2009	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Bio: Moderado (fitoplancton). **FQ:** Peor que Bueno (fósforo). Superficie=0,149; medio=0,147; fondo=0,201; media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,150	Fósforo=4,635	Fósforo=3,784	Fósforo=3,787	Fósforo=3,807

*En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P), pero no los indicadores biológicos.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen aproximado en cada "capa" horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion), correspondientes al verano de 2008.

Los indicadores limitantes para el cumplimiento del buen potencial ecológico en 2009 son los indicadores del elemento biológico fitoplancton (elemento más sensible a la eutrofia, calculado a través del valor de los indicadores clorofila a, biovolumen, índice de grupos algales y % de cianobacterias). Como puede verse en la Tabla 1, a pesar de mejorar, la concentración de fósforo está por encima del límite para el buen estado en los escenarios futuros. Se observa una inconsistencia entre los resultados del modelo Geoimpress, con unas concentraciones de fósforo muy por encima de las observadas en los datos registrados en campo.

Medidas necesarias: dado que el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con la eutrofización, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de nutrientes (nitrógeno y fósforo), por lo que se centrarían en depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración de vertidos urbanos del Programa de Medidas (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros. Puesto que es un embalse en el bajo Duero, se verá beneficiado por muchas de las actuaciones de mejoras en la depuración que se realicen en la demarcación, concretamente todas aquellas aguas arriba del embalse. Por otro lado, hay una serie de aglomeraciones de más de 10.000 hab-eq que afectan a la calidad de este embalse, según la Resolución de 30 de junio de 2011: Tordesillas, Tudela del Duero, Cuéllar Íscar, Medina del Campo, Palencia, Segovia, Venta de Baños, Arévalo, Viana de Cega, Boecillo y Valladolid. Todas ellas deben contar con un sistema de tratamiento "más riguroso" de sus aguas residuales y en el Programa de Medidas de este Plan Hidrológico se han contemplado medidas, al horizonte 2015, para que así sea.

Para Castronuño, con 2.200 hab-eq, que no cuenta en la actualidad con sistema de tratamiento de sus aguas residuales, está prevista una nueva EDAR de tipo secundario.

Además de estas medidas, destinadas a la reducción de aportes de nutrientes, las medidas de gestión del propio embalse pueden contribuir a evitar la proliferación de fitoplancton y "blooms" de algas, ya que uno de los factores que favorece la dominancia de las cianobacterias en la comunidad fitoplanctónica es el alto tiempo de permanencia del agua en el sistema acuático. El manejo del tiempo de residencia, mediante la

Código (DU-) y nombre:	**200674.** Embalse de San José.

regulación de flujos de salida o de entrada, es una forma de control y prevención.

Para la reducción de la contaminación difusa se cuenta con el impulso de la aplicación de códigos de buenas prácticas en la ganadería y la agricultura, así como la puesta en marcha del programa de actuación en zonas vulnerables que, según el Decreto 40/2009, son obligados en las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y ganaderas.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas incluidas en el PNCA es elevada, técnicamente y en el plazo.

La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

Masa de agua (DU-)	Indicadores (resultados de Geoimpress)
200674	Fósforo≤3,784

Justificación: todas las actuaciones del Programa de Medidas para la mejora de los sistemas de depuración de aguas residuales urbanas se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios del PH. Por otro lado, hay que indicar que la contaminación difusa no se contemplado en Geoimpress y que este modelo es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses, pues no puede abarcar la complejidad de los procesos que se dan en un embalse y que influyen en la calidad de sus aguas. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exactas acabaría con el problema en esta masa de agua y menos aún el grado en que cada medida contribuiría a ello.

A pesar de las medidas previstas, debido al estado actual de masa de agua, a las características del propio embalse y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial en el año 2015.

Por todo ello, se propone unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo.

Ficha 193. Código (DU-) y nombre:	**200675.** Embalse de Las Vencías.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal (código 11).

Localización: el embalse de Las Vencías se encuentra en el río Duratón, unos 11 km aguas abajo de la presa de Burgomillodo. El embalse ocupa terrenos de los municipios San Miguel de Bernúy, Fuente El Olmo de Fuentidueña y Fuentidueña, pertenecientes a la provincia de Segovia.

Zonas protegidas: El embalse está declarado como zona sensible por la Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua.

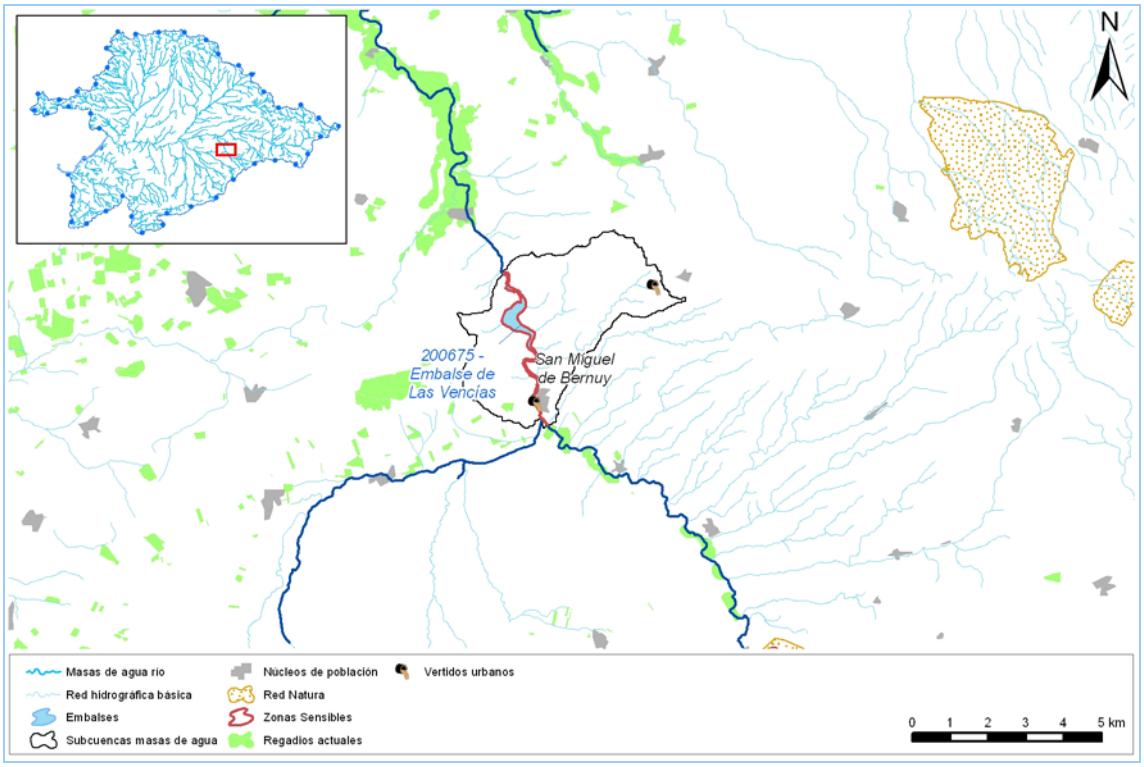
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200675, embalse de Las Vencías.

Descripción: el embalse de Las Vencías es un embalse de tamaño y aportación escasos (en términos de la Demarcación del Duero). Tiene una longitud de unos 5,6 km, una capacidad de 4,5 hm^3, una profundidad máxima de 19 m y una aportación acumulada media anual de 76,16 hm^3/año (dato de SIMPA-2).

Su principal uso es hidroeléctrico y su titular es Unión Fenosa Generación, S.A.

El estado trófico habitual de este embalse está entre la mesotrofia y la eutrofia moderada. La época del año en la que la eutrofización es más patente es el verano, cuando la columna vertical de agua se encuentra estratificada por efecto de la temperatura, hecho que favorece el desarrollo excesivo de fitoplancton ("blooms" de algas) y que puedan darse condiciones de anoxia en el fondo.

Estando aguas abajo del embalse de Burgomillodo la problemática de este embalse es similar a la de aquel, viéndose afectado por las cargas contaminantes procedentes de los vertidos urbanos aguas arriba, entre los que se encuentra la población de Cantalejo, con más de 10.000 hab-eq.



Código (DU-) y nombre:	**200675.** Embalse de Las Vencías.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Clorofila a< 6 mg/m3; Biovolumen< 2,1 mm3/l; %cianobacterias< 28,5; IGA< 7,7. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado>0,6.
- FQ: fósforo ≤ 0,035 La Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) creó una clasificación del grado de eutrofia de lagos y embalses, de acuerdo a los valores que alcanzan las variables clorofila, Secchi y fósforo. Según esta clasificación, valores mayores a 0,035 mg/l de fósforo ponen de manifiesto la eutrofia del embalse.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el potencial ecológico en 2009 y el potencial en los escenarios futuros. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Potencial ecológico, año 2009**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
	Escenario año 2009	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Bio: Moderado (fitoplancton). **FQ:** Peor que Bueno (fósforo). Superficie = 0,019; medio=0,024; fondo =0,114; media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,054	Fósforo=0,201	Fósforo=0,128	Fósforo=0,121	Fósforo=0,121

*En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P), pero no los indicadores biológicos.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen aproximado en cada "capa" horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion), correspondientes al verano de 2008.

Los indicadores limitantes para el cumplimiento del buen potencial ecológico en 2009 son los indicadores del elemento biológico fitoplancton (elemento más sensible a la eutrofia, calculado a través del valor de los indicadores clorofila a, biovolumen, índice de grupos algales y % de cianobacterias).

Como puede verse en la Tabla 1, a pesar de mejorar, la concentración de fósforo está por encima del límite del buen potencial ecológico en los escenarios futuros.

Medidas necesarias: el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con el exceso de nutrientes (nitrógeno y fósforo), que contribuyen al fenómeno de eutrofización. Por ello, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de estos elementos, y han de centrarse en la depuración de aguas residuales y, en segundo término, en la reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración de vertidos urbanos del Programa de Medidas (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros. Cabe destacar la medida, en el marco del PNCA, para dotar a la población de Cantalejo de un sistema de tratamiento más riguroso que asegura altos rendimientos en la eliminación de fósforo y nitrógeno y cumplir así con los requerimientos de la Directiva 91/271/CEE, para las aglomeraciones de más de 10.000 hab-eq que afectan a zonas declaradas sensibles, en este caso concreto a la de Las Vencías.

Además de estas medidas, destinadas a la reducción de aportes de nutrientes, las medidas de gestión del propio embalse pueden contribuir a evitar la proliferación de fitoplancton y "blooms" de algas, ya que uno de los factores que favorece la dominancia de las cianobacterias en la comunidad fitoplanctónica es el alto tiempo de permanencia del agua en el sistema acuático. El manejo del tiempo de residencia, mediante la regulación de flujos de salida o de entrada, es una forma de control y prevención.

Por otro lado, hay que indicar que la contaminación difusa no se ha contemplado en Geoimpress y que este modelo es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses, pues no puede abarcar la complejidad de los procesos que se dan en un embalse y que influyen en la calidad de sus aguas. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exactas acabaría con el problema en esta masa de agua y menos aún el grado en que cada medida

Código (DU-) y nombre:	**200675.** Embalse de Las Vencías.

contribuiría a ello.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración de vertidos es elevada, técnicamente y en el plazo.

La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

Masa de agua (DU-)	Indicadores (resultados de Geoimpress)
200675	Fósforo≤0,128

Justificación: el embalse tiende a presentar un estado de mesotrofia, en el que los valores de los parámetros físico-químicos y biológicos superan ligeramente los límites establecidos para el buen estado. Se espera que la calidad del agua mejore, fruto de la aplicación del Programa de Medidas del presente PH, pero según los resultados del modelo Geoimpress indican que se seguiría sin alcanzar el buen potencial ecológico. No obstante, la fiabilidad de este modelo es limitada en lo que respecta a simulación de calidad del agua en embalses, tal y como demuestra la discrepancia entre los resultado de la concentración de fósforo obtenida con el modelo y los datos registrados en campo.

A pesar de las medidas previstas, debido al potencial ecológico que suele presentar la masa de agua y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial en el año 2015.

Por todo ello, se propone unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo.

Ficha 194. Cód. (DU-)	**200676.** Embalse de Almendra.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomíctico, silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal (código 5).

Localización: esta masa de agua está en el curso bajo del río Tormes, entre las provincias de Salamanca y Zamora. Es de una gran magnitud (el mayor de la DHD y uno de los mayores de España) y sus aguas cubren parte de los municipios de Salce, Villar del Buey, Almendra, Sardón de los Frailes, El Manzano, Monleras, Villaseco de Los Reyes, Ledesma, Carbellino, Roelos, pertenecientes a las provincias de Salamanca y Zamora.

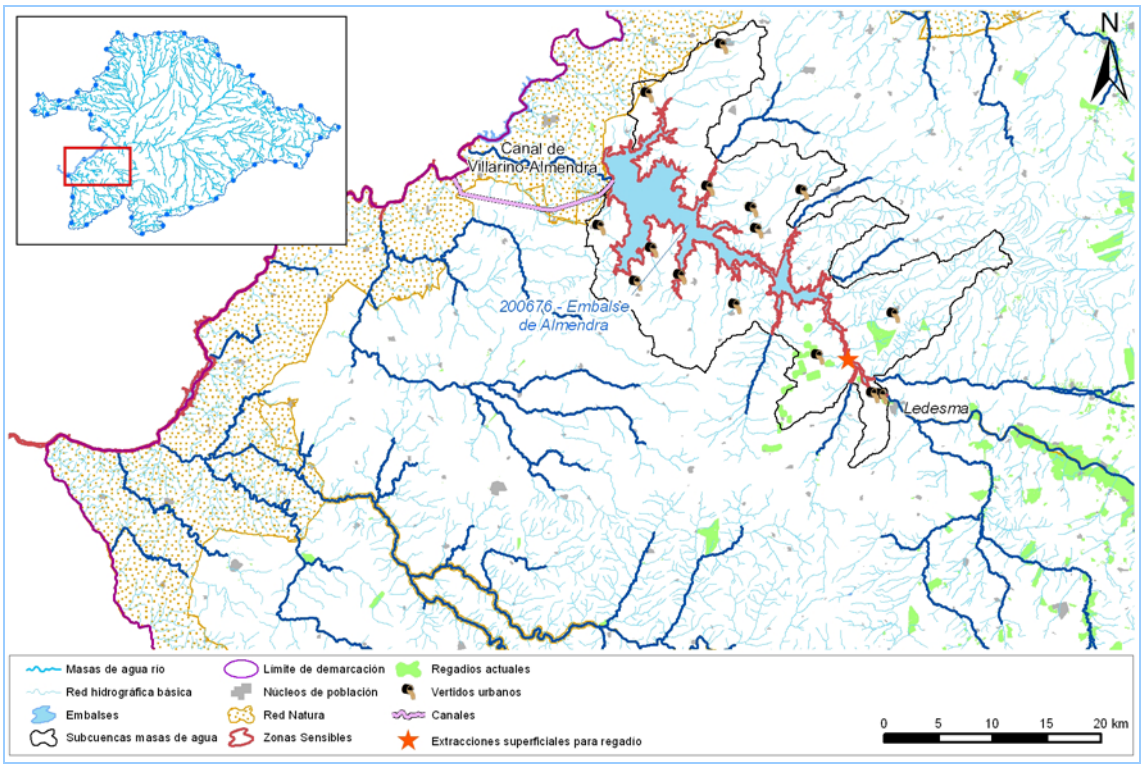
Zonas protegidas: se halla en el Lugar de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección para las Aves "Arribes del Duero". El embalse está declarado como zona sensible a la contaminación por nutrientes por la Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua. También es zona protegida por captación para abastecimiento.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200676, embalse de Almendra.

Descripción: tiene una capacidad de 2.586,34 hm^3, una profundidad máxima de 183 m y la superficie anegada es de 7.940 ha. Le llega una aportación acumulada media anual de 1.195,98 hm^3/año (dato de SIMPA-2).

Su titular es Iberdrola Generación, S.A. y su uso es hidroeléctrico y también el abastecimiento.

Este embalse se encuentra al final del río Tormes, por lo que recibe los caudales cargados de nutrientes de toda la cuenca vertiente al Tormes. Por este motivo su estado trófico habitual es mesotrófico-eutrófico. El verano es la época del año más problemática en este sentido, ya que es cuando aumenta el riesgo de proliferación de fitoplancton, incluyendo especies de cianobacterias potencialmente tóxicas y que pueden dar lugar a "blooms" de algas.



Código (DU-) y nombre:	**200676.** Embalse de Almendra.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Clorofila a< 9,5 mg/m3; Biovolumen< 1,9 mm3/l; %cianobacterias< 9,2; IGA< 10,6. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado>0,6.
- FQ: fósforo ≤ 0,035 La Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) creó una clasificación del grado de eutrofia de lagos y embalses, de acuerdo a los valores que alcanzan las variables clorofila, Secchi y fósforo. Según esta clasificación, valores mayores a 0,035 mg/l de fósforo ponen de manifiesto la eutrofia del embalse.

Además, debe adecuarse a los requerimientos de las zonas para captación de agua potable.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el potencial ecológico en 2009 y el potencial en los escenarios futuros. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Potencial ecológico actual**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
	Escenario año 2009	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Bio: Deficiente (fitoplancton). **FQ:** Peor que Bueno (fósforo). Superficie=0,036; medio=0,070; fondo=0,181; media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,155	Fósforo=0,135	Fósforo=0,117	Fósforo=0,119	Fósforo=0,118

*En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P), pero no los indicadores biológicos.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen aproximado en cada "capa" horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion), correspondientes al verano de 2008.

Como puede verse en la Tabla 1, la concentración de fósforo está por encima del límite del buen potencial ecológico en los escenarios futuros.

Medidas necesarias: dado que el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con la eutrofización, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de nutrientes (nitrógeno y fósforo), por lo que se centrarían en depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros. Las medidas de depuración previstas en las subcuencas vertientes de estos embalses se indican en la Tabla 2.

Tabla 2. Núcleos urbanos con actuación programada en el marco del PNCA.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida
FORMARIZ (VILLAR DEL BUEY)	200	2021
SALCE	232	2021
ROELOS	250	2021
CARBELLINO	443	2021
MORALEJA DE SAYAGO	600	2021
MUGA DE SAYAGO	806	2021
MONLERAS	877	2015

No obstante, por su ubicación, en el tramo bajo de la cuenca, el embalse se verá beneficiado por la mejora general de calidad de las aguas que se derive de todas medidas de depuración que se lleven a cabo aguas arriba.

Además de estas medidas, destinadas a la reducción de aportes de nutrientes, las medidas de gestión del propio embalse pueden contribuir a evitar la proliferación de fitoplancton y "blooms" de algas, ya que uno de los factores que favorece la dominancia de las cianobacterias en la comunidad fitoplanctónica es el alto tiempo de permanencia del agua en el sistema acuático. El manejo del tiempo de residencia, mediante la

Código (DU-) y nombre:	**200676.** Embalse de Almendra.

regulación de flujos de salida o de entrada, es una forma de control y prevención**.**

El segundo aspecto, se cumple con el impulso de la aplicación de códigos de buenas prácticas en la ganadería y la agricultura, así como la puesta en marcha de los programas de actuación en zonas vulnerables que, según el Decreto 40/2009, son obligados en las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y ganaderas.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas incluidas en el PNCA es elevada, técnicamente y en el plazo.

La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

Masa de agua (DU-)	Indicadores (resultados de Geoimpress)
200676	Fósforo≤0,117

Justificación: todas las actuaciones para la mejora de los sistemas de depuración de aguas residuales urbanas del Programa de Medidas se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios del PH, pero la contaminación difusa no se contemplado en este modelo. Por otro lado, hay que indicar que Geoimpress es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses y no aporta una fiabilidad alta en este sentido. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exacto acabaría con el problema en esta masa de agua y ni el grado en que cada actuación contribuiría a ello.

A pesar de las medidas previstas, debido al estado actual de masa de agua, a las características del propio embalse y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial en el año 2015.

Por todo ello, se propone unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo. Puesto que el potencial ecológico de la masa no es muy malo, la ejecución de las medidas previstas puede ser clave para que pase el buen potencial.

Ficha 195. Código (DU-) y nombre:	**200677.** Embalse de Burgomillodo.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomíctico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15 ºC (código 7).

Localización: el embalse de Burgomillodo se encuentra en el río Duratón, en los municipios Carrascal del Río, Sepúlveda y Sebúlcor, pertenecientes a la provincia de Segovia.

Zonas protegidas: se encuentra en el Lugar de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección para las Aves "Hoces del río Duratón" (código ES0000115).

Es zona sensible a la contaminación por nutrientes, de acuerdo a la Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua.

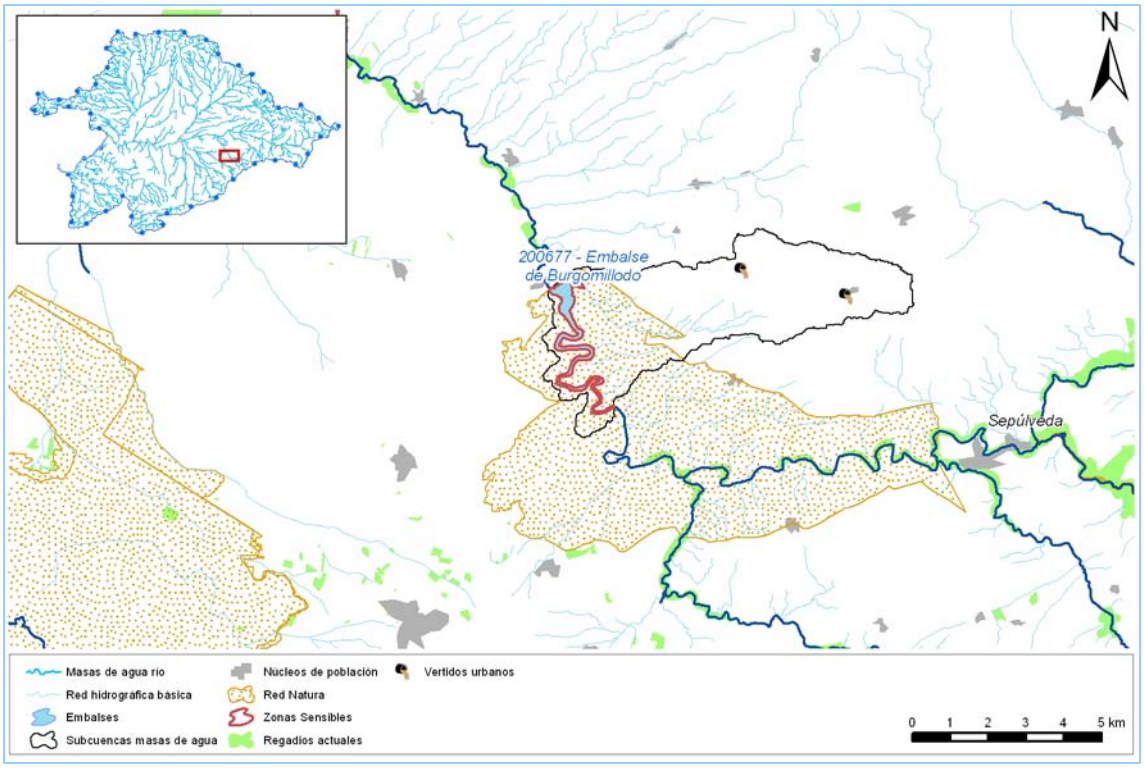
Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200677, embalse de Burgomillodo.

Descripción: el embalse de Burgomillodo es un embalse de tamaño y aportación escasos (en términos de la Demarcación del Duero). Tiene una longitud de unos 8 km, una capacidad de 15 hm^3 y una aportación acumulada media anual de 64,52 hm^3/año (dato de SIMPA-2).

Su principal uso es hidroeléctrico y su titular es Unión Fenosa Generación, S.A.

Se identifica el estado trófico de este embalse con la mesotrofia, siendo el verano (época de la estratificación de la columna de agua por efecto de la temperatura) el momento del año más problemático, pudiendo llegar a presentar anoxia en el hipolimnion, condiciones que favorecen la producción de ácido sulfhídrico en el fondo y aumento de la concentración de amonio (que no se degrada en ausencia de O_2). Además, las altas temperaturas favorecen la aparición de cianobacterias en la comunidad fitoplanctónica. El verano de 2008, por ejemplo, se dieron estas circunstancias.

Los vertidos de aguas residuales urbanas que se vierten a las aguas que van a parar a este embalse suman 11.700 hab-eq, de los que 4.963 hab-eq no cuentan con sistema de tratamiento en la actualidad.



Código (DU-) y nombre:	**200677.** Embalse de Burgomillodo.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Clorofila a<6mg/m3; Biovolumen<2,1mm3/l; %cianobacterias<28,5; IGA<7,7. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado>0,6.
- FQ: fósforo ≤ 0,035 La Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) creó una clasificación del grado de eutrofia de lagos y embalses, de acuerdo a los valores que alcanzan las variables clorofila, Secchi y fósforo. Según esta clasificación, valores mayores a 0,035 mg/l de fósforo ponen de manifiesto la eutrofia del embalse.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el potencial ecológico en 2009 y el potencial en los escenarios futuros. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Potencial ecológico, año 2009**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
	Escenario del año 2009	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Bio: Moderado (fitoplancton). **FQ:** Peor que Bueno (fósforo). Superficie =0,024; medio= 0,027; fondo=0,817; media ponderada por volumen de las capas de agua = 0,199	Fósforo=0,108	Fósforo=0,106	Fósforo=0,102	Fósforo=0,101

*En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P), pero no los indicadores biológicos.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen aproximado en cada "capa" horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion), correspondientes al verano de 2008.

Como puede verse la concentración de fósforo, a pesar de descender, en los escenarios futuros está por encima del límite del buen potencial ecológico.

Medidas necesarias: el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con el exceso de nutrientes (nitrógeno y fósforo), que contribuyen al fenómeno de eutrofización. Por ello, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de estos elementos, y han de centrarse en la depuración de aguas residuales y, en segundo término, en la reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración de vertidos urbanos del Programa de Medidas (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros.

Además de estas actuaciones, destinadas a la reducción de aportes de nutrientes, las medidas de gestión del propio embalse pueden contribuir a evitar la proliferación de fitoplancton y "blooms" de algas, ya que uno de los factores que favorece la dominancia de las cianobacterias en la comunidad fitoplanctónica es el alto tiempo de permanencia del agua en el sistema acuático. Las altas temperaturas e intensidad luminosa en las capas superficiales de agua en verano también favorecen estos episodios. El manejo del tiempo de residencia, mediante la regulación de flujos de salida o de entrada, es una forma de control y prevención.

Por otro lado, hay que indicar que la contaminación difusa no se ha contemplado en Geoimpress y que este modelo es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses, pues no puede abarcar la complejidad de los procesos que se dan en un embalse y que influyen en la calidad de sus aguas. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exactas acabaría con el problema en esta masa de agua y menos aún el grado en que cada medida contribuiría a ello.

Código (DU-) y nombre:	**200677.** Embalse de Burgomillodo.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas de depuración de vertidos es elevada, técnicamente y en el plazo.

La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

Masa de agua (DU-)	Indicadores (resultados de Geoimpress)
200677	Fósforo≤0,106

Justificación: el embalse tiende a presentar un estado de mesotrofia, en el que los valores de los parámetros físico-químicos y biológicos superan ligeramente los límites establecidos para el buen estado. Se espera que la calidad del agua mejore, fruto de la aplicación del Programa de Medidas del presente PH, pero según los resultados del modelo Geoimpress indican que se seguiría sin alcanzar el buen potencial ecológico. No obstante, la fiabilidad de este modelo es limitada en lo que respecta a simulación de calidad del agua en embalses.

A pesar de las medidas previstas, debido al potencial ecológico que suele presentar la masa de agua y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial en el año 2015.

Por todo ello, se propone unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo.

Ficha 196. Código (DU-) y nombre:	**200712.** Embalse de Miranda. **200713.** Embalse de Picote. **200714.** Embalse de Bemposta. **200678.** Embalse de Aldeadávila. **200679.** Embalse de Saucelle. **200509.** Embalse de Pocinho.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales (código 12).

Localización: estos embalses se encuentran en el tramo del río Duero fronterizo entre España-Portugal. En la parte española, el Duero discurre primero por la provincia de Zamora y después por la de Salamanca. En el embalse de Pocinho, la primera parte de la masa (14,16 km) aún es frontera entre España y Portugal, pero el resto hasta la presa (29,99 km) se encuentra enteramente en territorio portugués. Todas estas masas de agua suman una longitud de unos 145 km.

Zonas protegidas: todas las masas de agua forman parte del espacio natural protegido "Arribes del Duero", designado como LIC y ZEPA (códigos ES4150096 y ES0000118, respectivamente).

Todas las masas de agua, excepto Picote y Bemposta, están designadas como zona sensible a la contaminación por nutrientes. En España la designación se realizó a través de la Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua, y en Portugal la designación se hizo a través del Decreto-ley nº 198/2008, DR 195, Serie 1ª de 8 de octubre de 2008, Ministerio de las Ciudades, Ordenamiento del Territorio y Ambiente de Portugal

Igualmente, estos embalses, excepto Picote y Bemposta, son zona protegida por captación de agua para abastecimiento.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: se han agrupado estas masas por presentar el mismo tipo de problemática en cuanto a la consecución de sus objetivos medioambientales y por tratarse de tramos consecutivos de un mismo río.

Descripción: estas masas de agua tienen las características que se indican en la tabla a continuación.

Masa de agua	Capacidad (hm^3)	Superficie anegada (ha)	Usos
200712. Embalse de Miranda	28,1	122	Hidroeléctrico, navegación, abastecimiento
200713. Embalse de Picote	63	244	Hidroeléctrico, navegación
200714. Embalse de Bemposta	120	405	Hidroeléctrico, navegación
200678. Embalse de Aldeadávila	114,87	368	Hidroeléctrico, navegación, abastecimiento
200679. Embalse de Saucelle	181,37	582	Hidroeléctrico, navegación, abastecimiento
200509. Embalse de Pocinho	83,07	829	Hidroeléctrico, navegación, abastecimiento

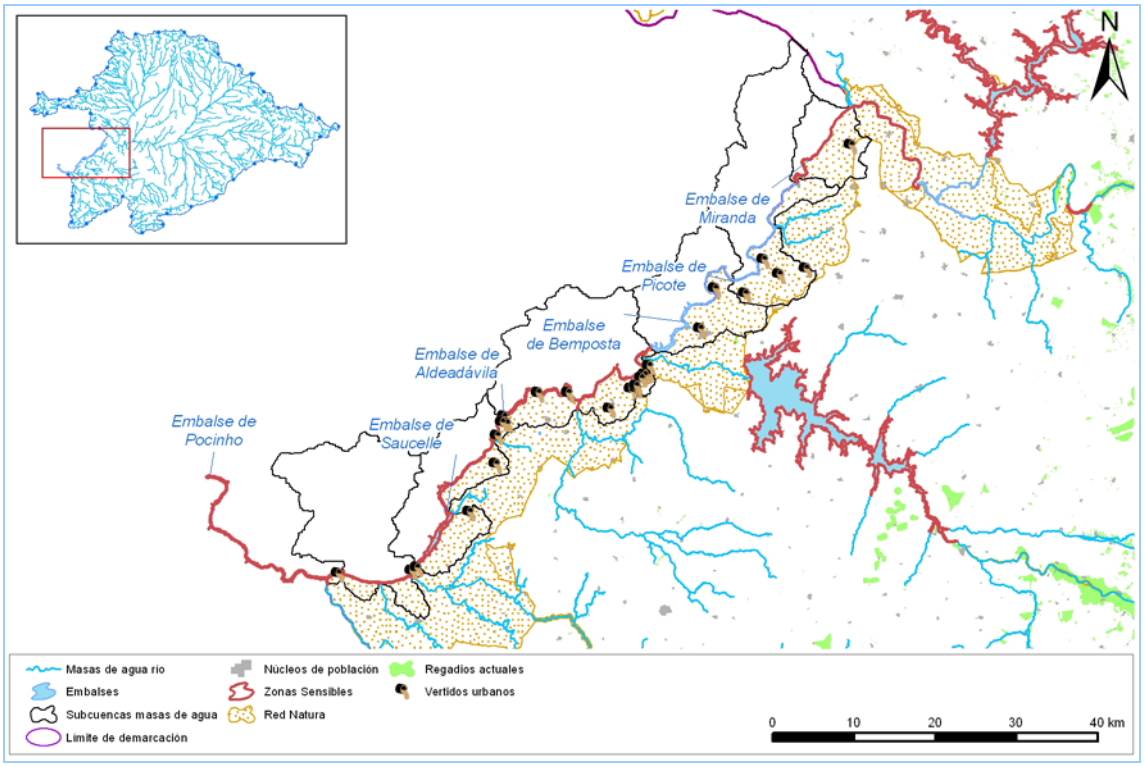
Por su situación, estos embalses reciben los caudales cargados de nutrientes del río Duero y también de la cuenca del río Águeda. Tanto los datos de los indicadores del potencial ecológico evaluados por la CHD, como los resultados de calidad del agua de la simulación del modelo Geoimpress, indican que la calidad del agua en estos embalses en el momento actual está por debajo de los estándares para el buen potencial ecológico y pueden estarlo también en los horizontes futuros del Plan Hidrológico.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Clorofila a<6mg/m3; Biovolumen<2,1mm3/l; %cianobacterias<28,5; IGA<7,7. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado>0,6.
- FQ: fósforo ≤ 0,035 La Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) creó una clasificación del grado de eutrofia de lagos y embalses, de acuerdo a los valores que alcanzan las variables clorofila, Secchi y fósforo. Según esta clasificación, valores mayores a 0,035 mg/l de fósforo ponen de manifiesto la eutrofia del embalse.

Además, debe cumplir los requerimientos de las zonas para captación de agua potable.

Código (DU-) y nombre:	**200712.** Embalse de Miranda. **200713.** Embalse de Picote. **200714.** Embalse de Bemposta. **200678.** Embalse de Aldeadávila. **200679.** Embalse de Saucelle. **200509.** Embalse de Pocinho.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el potencial ecológico en 2009 y el potencial en los escenarios futuros. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Masa de agua	Potencial ecológico, año 2009	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
		Escenario del año 2009	Escenario del año 2015	Escenario del año 2021	Escenario del año 2027
200712	**FQ:** Peor que Bueno. (Fósforo)**	Fósforo=0,07	Fósforo=0,05	Fósforo=0,052	Fósforo=0,057
200713	**FQ:** Peor que Bueno. (Fósforo)**	Fósforo=0,066	Fósforo=0,048	Fósforo=0,049	Fósforo=0,053
200714	**FQ:** Peor que Bueno. (Fósforo)**	Fósforo=0,176	Fósforo=0,118	Fósforo=0,12	Fósforo=0,123
200678	**Bio:** Moderado. (Fitoplancton)	Fósforo=0,062	Fósforo=0,045	Fósforo=0,047	Fósforo=0,05
200679	**Bio:** Moderado. (Fitoplancton)	Fósforo=0,055	Fósforo=0,039	Fósforo=0,041	Fósforo=0,044
200509	**FQ:** Peor que Bueno. (Fósforo)**	Fósforo=0,077	Fósforo= 0,083	Fósforo=0,081	Fósforo= 0,081

*En los escenarios del PH se han simulado las concentraciones (mg/l) de fósforo, con el modelo Geoimpress.

**La CHD no ha muestreado esta masa para evaluar su potencial ecológico. Para estimar el potencial ecológico de estos embalses se ha recurrido a los resultados del parámetro fósforo ofrecidos por el modelo Geoimpress.

Como puede verse en la Tabla 1, la concentración de fósforo en estos embalses en los escenarios futuros, a pesar de mejorar, estaría por encima del límite propuesto por la OCDE para considerarse eutróficos.

Medidas necesarias: el problema de estos embalses está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con la eutrofización. Por ello, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de nutrientes (nitrógeno y fósforo), por lo que se centrarían en depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración del Programa de Medidas (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros. Las medidas de depuración previstas en las subcuencas

Código (DU-) y nombre:	**200712.** Embalse de Miranda. **200713.** Embalse de Picote. **200714.** Embalse de Bemposta. **200678.** Embalse de Aldeadávila. **200679.** Embalse de Saucelle. **200509.** Embalse de Pocinho.

vertientes de estos embalses se indican en la Tabla 2.

Tabla 2. Núcleos urbanos con actuación programada en el marco del PNCA.

Masa de agua	Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida
200678	CORPORARIO (ALDEADAVILA DE LA RIBERA)	240	2015
200678	PEREÑA	950	2015
200678	VILLARINO DE LOS AIRE	2.600	2015
200678	ALDEADAVILA DE LA RIBERA	3.041	2015
200679	MIEZA	500	2015
200679	VILVESTRE	920	2015
200712	VILLARDIEGUA DE LA RIBERA	182	2015
200713	MAMOLES	78	2015
200713	ZAFARA	110	2015
200713	PALAZUELO DE SAYAGO	188	2015
200714	FERMOSELLE	6.525	2015

No obstante, por su ubicación, en el tramo bajo de la cuenca, los embalses se verán beneficiados por la mejora general de calidad de las aguas que se derive de todas las medidas de depuración que se lleven a cabo en la cuenca y no solo de las descritas en la Tabla 2.

El segundo aspecto, se cumple con el impulso de la aplicación de códigos de buenas prácticas en la ganadería y la agricultura, así como la adecuada implantación de los programas de actuación en zonas vulnerables que, según el Decreto 40/2009, son obligados en las zonas declaradas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y ganaderas.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas incluidas en el PNCA es elevada, técnicamente y en el plazo.

La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos menos rigurosos.

Indicadores:

Masa de agua	Indicadores (resultados de Geoimpress)
200712	Fósforo≤0,05
200713	Fósforo≤0,048
200714	Fósforo≤0,118
200678	Fósforo≤0,045
200679	Fósforo≤0,039
200509	Fósforo≤0,083

Justificación: todas las actuaciones para la mejora de los sistemas de depuración de aguas residuales urbanas del Programa de Medidas se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios del PH, pero la contaminación difusa no se contemplado en este modelo. Por otro lado, hay que indicar que Geoimpress es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses y no aporta una fiabilidad alta en este sentido. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exacto acabaría con el problema en esta masa de agua y ni el grado en que cada actuación contribuiría a ello.

A pesar de las medidas previstas, debido a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial de estos embalses.

Ficha 197. Código (DU-) y nombre:	**200682.** Embalse de Villagonzalo.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomíctico, silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal (código 5).

Localización: el embalse de Villagonzalo es una masa de agua superficial de 9,0 km de longitud modificada por el efecto aguas arriba de la presa de Villagonzalo, situada en el curso medio del río Tormes, a la altura de la localidad de Alba de Tormes, provincia de Salamanca.

Zonas protegidas: no se halla íntegramente en la red Natura 2000, pero el tramo final de su cola (a la altura de la localidad de Alba de Tormes) si solapa con el Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Tormes y afluentes", LIC que, junto con el de "Sierra de Gredos", pretende proteger todo el tramo alto y medio del río Tormes y sus afluentes. Es zona protegida por captación de agua para abastecimiento.

El embalse no está declarado como zona sensible a nutrientes, sin embargo el embalse de Santa Teresa, que está unos 18 km aguas arriba y del cual Villagonzalo actúa como contraembalse, si es zona sensible a causa de la gran cantidad de aguas residuales urbanas que son vertidas en su cuenca vertiente.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200682, embalse de Villagonzalo.

Descripción: Villagonzalo se considera un pequeño embalse, en términos de la DHD. Tiene una capacidad de 6,0 hm^3, una profundidad máxima de 10 m y la superficie anegada es de 208 ha. Sin embargo, la aportación acumulada media anual que recibe es importante (868,92 hm^3/año).

Su uso prioritario es el riego de los regadíos asentados en la planicie del Tormes. Su titular es el Estado.

El estado trófico habitual de este embalse es la mesotrofia. El verano es la época del año más problemática en este sentido, ya que es cuando aumenta el riesgo de proliferación de fitoplancton, incluyendo especies de cianobacterias potencialmente tóxicas y que pueden dar lugar a "blooms" de algas. Desde el embalse de Santa Teresa también pueden llegar estas cianobacterias. Por su poca profundidad el embalse no tiende a desoxigenarse en el fondo, por lo que no hay elevadas concentraciones de amonio (no se degrada sin oxígeno) ni de ácido sulfhídrico (SH_2, gas liberado en condiciones anóxicas).

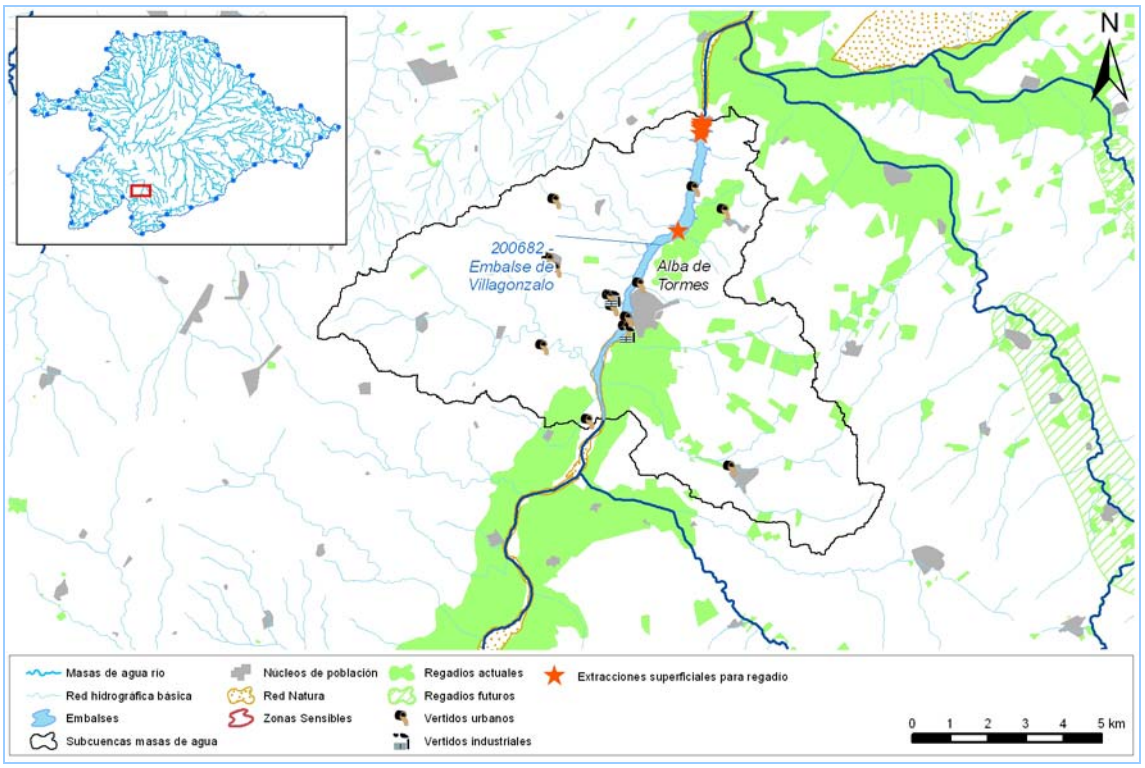
Los 210 vertidos de aguas residuales urbanas que se vierten a las aguas que van a parar a este embalse suman unos 102.200 hab-eq. Los mayores son los de El Barco de Ávila y Guijuelo que son aglomeraciones de más de 10.000 hab-eq y afectan a una zona sensible (embalse de Santa Teresa, según la Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua), por lo que deben contar con un tratamiento "más riguroso" de sus aguas residuales urbanas.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Clorofila a< 9,5 mg/m3; Biovolumen< 1,9 mm3/l; %cianobacterias< 9,2; IGA< 10,6. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado> 0,6.
- FQ: fósforo ≤ 0,035 La Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) creó una clasificación del grado de eutrofia de lagos y embalses, de acuerdo a los valores que alcanzan las variables clorofila, Secchi y fósforo. Según esta clasificación, valores mayores a 0,035 mg/l de fósforo ponen de manifiesto la eutrofia del embalse.

Además, debe cumplir con los requerimientos de las captaciones para agua potable.

Código (DU-) y nombre:	**200682.** Embalse de Villagonzalo.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el potencial ecológico en 2009 y el potencial en los escenarios futuros. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Potencial ecológico, año 2009**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
	Escenario año 2009	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Bio: Moderado (fitoplancton). **FQ:** Peor que Bueno (fósforo). Superficie=0,092; medio=0,113; fondo=0,119; media ponderada por volumen de las capas de agua=0,095	Fósforo=0,082	Fósforo=0,066	Fósforo=0,065	Fósforo=0,065

* En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo, pero no los indicadores biológicos.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen aproximado en cada "capa" horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion), correspondientes al verano de 2008.

Los indicadores limitantes para el cumplimiento son los indicadores del elemento biológico fitoplancton (elemento más sensible a la eutrofia, calculado a través del valor de los indicadores clorofila a, biovolumen, índice de grupos algales y % de cianobacterias).

Como puede verse en la Tabla 1, a pesar de mejorar, la concentración de fósforo está por encima del límite para el buen estado en los escenarios futuros.

Medidas necesarias: dado que el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con la eutrofización, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de nutrientes (nitrógeno y fósforo), por lo que se centrarían en depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración de aguas residuales urbanas del Programa de Medidas (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas -PNCA- 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros. Estas

Código (DU-) y nombre:	**200682.** Embalse de Villagonzalo.

medidas implican un tratamiento adecuado de todos los vertidos y, en concreto, tratamientos de tipo secundario para aglomeraciones urbanas mayores a 2.000 hab-eq y tratamiento "más riguroso" para las mayores de 10.000 hab-eq y que afecten a zonas sensibles. Las medidas de depuración previstas en la subcuenca vertiente de este embalse se indican en la Tabla 2 aunque, como ya se ha explicado, el embalse se verá beneficiado no solo por las medidas descritas en la Tabla 2, sino por la mejora general de calidad de las aguas que se derive de las medidas de depuración llevadas a cabo aguas arriba.

Tabla 2. Núcleos urbanos que tienen necesitan un sistema de depuración adecuado.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida
AMATOS DE ALBA (ALBA DE TORMES)	80	2021
HOSTAL AMERICA	200	2021
TERRADILLOS	250	2021
NAVALES	412	2021

Para la reducción de la contaminación difusa se cuenta con el impulso de la aplicación de códigos de buenas prácticas en la ganadería y la agricultura, así como la puesta en marcha del programa de actuación en zonas vulnerables que, según el Decreto 40/2009, son obligados en las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y ganaderas.

Además de estas medidas, destinadas a la reducción de aportes de nutrientes, las medidas de gestión del propio embalse pueden contribuir a evitar la proliferación de fitoplancton y "blooms" de algas, ya que uno de los factores que favorece la dominancia de las cianobacterias en la comunidad fitoplanctónica es el alto tiempo de permanencia del agua en el sistema acuático. Las altas temperaturas e intensidad luminosa en las capas superficiales de agua en verano también favorecen estos episodios. El manejo del tiempo de residencia, mediante la regulación de flujos de salida o de entrada, es una forma de control y prevención.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas incluidas en el PNCA es elevada, técnicamente y en el plazo.

La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

Masa de agua (DU-)	Indicadores (resultados de Geoimpress)
200682	Fósforo≤0,066

Justificación: todas las actuaciones del Programa de Medidas para la mejora de los sistemas de depuración de aguas residuales urbanas se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios del PH. Por otro lado, hay que indicar que la contaminación difusa no se contemplado en Geoimpress y que este modelo es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses, pues no puede abarcar la complejidad de los procesos que se dan en un embalse y que influyen en la calidad de sus aguas. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exactas acabaría con el problema en esta masa de agua y menos aún el grado en que cada medida contribuiría a ello.

A pesar de las medidas previstas, debido al estado actual de masa de agua, a las características del propio embalse y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial en el año 2015.

Por todo ello, se propone unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo.

Ficha 198. Código (DU-) y nombre:	**200685.** Embalse de Santa Teresa.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomíctico, silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal (código 5).

Localización: el embalse de Santa Teresa es una masa de agua superficial de 28 km de longitud, modificada por el efecto aguas arriba de la presa de Santa Teresa, situada en el curso medio del río Tormes, a la altura de las localidades de Pelayos y Monetajo, provincia de Salamanca.

Zonas protegidas: no se halla íntegramente en espacios de la red Natura 2000, pero los últimos 1.100 metros de su cola (a la altura de la confluencia con el río Valvanera) si solapa con el Lugar de Importancia Comunitaria "Riberas del río Tormes y afluentes", LIC que, junto con el de "Sierra de Gredos", protege todo el tramo alto y medio del río Tormes y sus afluentes.

Es zona protegida por captación de agua para abastecimiento.

El embalse está declarado como zona sensible a la contaminación por nutrientes por la Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua.

Además, está incluido en el Catálogo de Zonas Húmedas de Interés Especial de Castilla y León (decretos 194/1994 y 125/2001).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200685, embalse de Santa Teresa.

Descripción: el embalse de Santa Teresa tiene una capacidad de 496,0 hm^3 y la superficie anegada es de 2.579 ha. Sin embargo, la aportación acumulada media anual que recibe es importante (791,14 hm^3/año).

Cumple la misión de regular el caudal del río Tormes. También se usa para riego y garantiza el abastecimiento de agua a numerosas localidades, entre las que se encuentra la ciudad de Salamanca.. Su titular es el Estado. Tiene un aprovechamiento energético para puntas, la central de Santa Teresa (1100089, en explotación), cuyo titular es IBERDROLA RENOVABLES, S.A.U.

El estado trófico habitual de este embalse es la mesotrofia. El verano es la época del año más problemática en este sentido, ya que es cuando aumenta el riesgo de proliferación de fitoplancton, incluyendo especies de cianobacterias potencialmente tóxicas y que pueden dar lugar a "blooms" de algas.

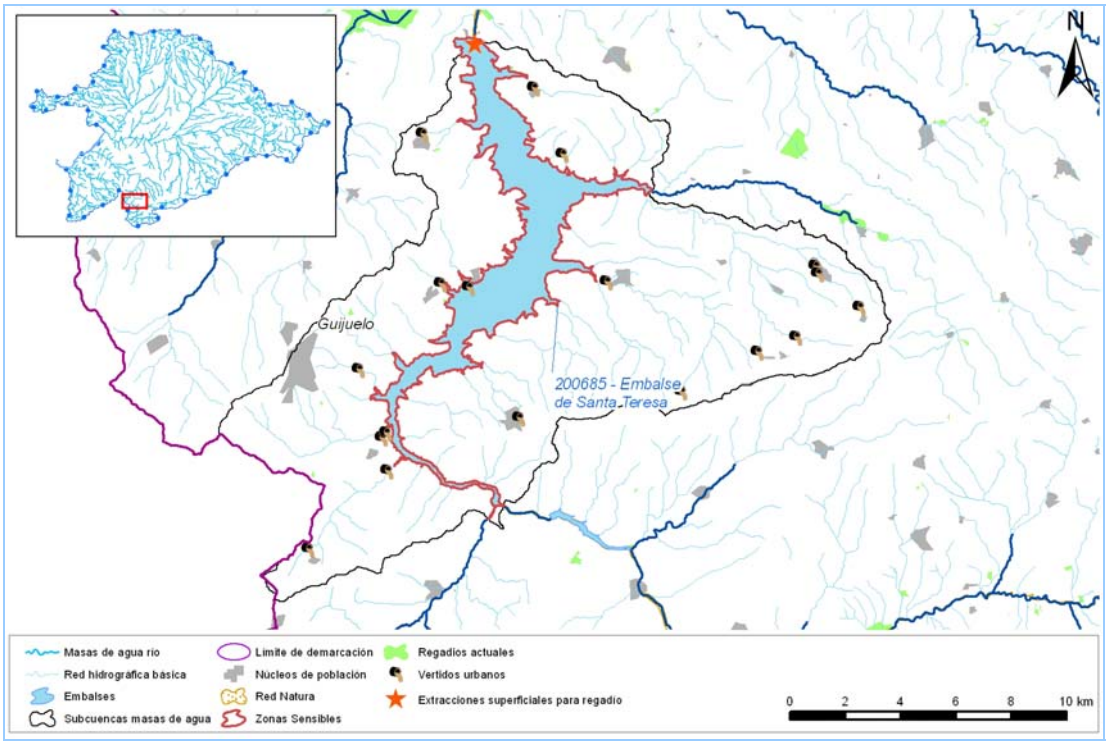
Los 164 vertidos de aguas residuales urbanas que se vierten a las aguas que van a parar a este embalse suman unos 76.970 hab-eq. Los mayores son los de El Barco de Ávila y Guijuelo que son aglomeraciones de más de 10.000 hab-eq, por lo que deben contar con un tratamiento "más riguroso" de sus aguas residuales urbanas.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Clorofila a< 9,5 mg/m3; Biovolumen< 1,9 mm3/l; %cianobacterias< 9,2; IGA< 10,6. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado> 0,6.
- FQ: fósforo ≤ 0,035 La Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) creó una clasificación del grado de eutrofia de lagos y embalses, de acuerdo a los valores que alcanzan las variables clorofila, Secchi y fósforo. Según esta clasificación, valores mayores a 0,035 mg/l de fósforo ponen de manifiesto la eutrofia del embalse.

Además, debe cumplir con los requerimientos de las captaciones para agua potable.

Código (DU-) y nombre:	**200685.** Embalse de Santa Teresa.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el potencial ecológico en 2009 y el potencial en los escenarios futuros. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Potencial ecológico, año 2009**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
	Escenario año 2009	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Bio: Moderado (fitoplancton). **FQ:** Peor que Bueno (fósforo). Superficie=0,013; medio=0,018; fondo=0,169; media ponderada por volumen de las capas de agua=0,063	Fósforo=0,055	Fósforo=0,044	Fósforo=0,041	Fósforo=0,041

* En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo, pero no los indicadores biológicos.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen aproximado en cada "capa" horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion), correspondientes al verano de 2008.

Los indicadores limitantes para el cumplimiento son los indicadores del elemento biológico fitoplancton (elemento más sensible a la eutrofia, calculado a través del valor de los indicadores clorofila a, biovolumen, índice de grupos algales y % de cianobacterias).

Como puede verse en la Tabla 1, a pesar de mejorar, la concentración de fósforo está ligeramente por encima del límite para el buen estado (según límite de la OCDE) en los escenarios futuros.

Medidas necesarias: dado que el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con la eutrofización, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de nutrientes (nitrógeno y fósforo), por lo que se centrarían en depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración de aguas residuales urbanas del Programa de Medidas (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas -PNCA- 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros. Estas

Código (DU-) y nombre:	**200685.** Embalse de Santa Teresa.

medidas implican un tratamiento adecuado de todos los vertidos y, en concreto, tratamientos de tipo secundario para aglomeraciones urbanas mayores a 2.000 hab-eq y tratamiento "más riguroso" para las mayores de 10.000 hab-eq y que afecten a zonas sensibles. En este sentido, cabe destacar las medidas, en el marco del PNCA, para dotar a las ciudades de Guijuelo y Barco de Ávila de un sistema de tratamiento más riguroso que asegura altos rendimientos en la eliminación de fósforo y nitrógeno.

Las medidas de depuración previstas en la subcuenca vertiente de este embalse se indican en la Tabla 2 aunque, como ya se ha explicado, el embalse se verá beneficiado no solo por estas medidas, sino por la mejora general de calidad de las aguas que se derive de las medidas de depuración llevadas a cabo aguas arriba.

Tabla 2. Núcleos urbanos que tienen necesitan un sistema de depuración adecuado.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida
EL ALAMO (NARRILLOS DEL ALAMO)	22	2021
MERCADILLO (NARRILLOS DEL ALAMO)	70	2021
SALVATIERRA DE TORMES	80	2021
NARRILLOS DEL ALAMO	100	2021
PELAYOS	179	2021
LA CABEZA DE BEJAR	190	2021
ALDEAVIEJA DE TORMES	200	2021
E.L. MONTEJO	242	2021
COLEGIO DE LA INMACULADA	700	2021

Para la reducción de la contaminación difusa se cuenta con el impulso de la aplicación de códigos de buenas prácticas en la ganadería y la agricultura, así como la puesta en marcha del programa de actuación en zonas vulnerables que, según el Decreto 40/2009, son obligados en las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y ganaderas.

Además de estas medidas, destinadas a la reducción de aportes de nutrientes, las medidas de gestión del propio embalse pueden contribuir a evitar la proliferación de fitoplancton y "blooms" de algas, ya que uno de los factores que favorece la dominancia de las cianobacterias en la comunidad fitoplanctónica es el alto tiempo de permanencia del agua en el sistema acuático. Las altas temperaturas e intensidad luminosa en las capas superficiales de agua en verano también favorecen estos episodios. El manejo del tiempo de residencia, mediante la regulación de flujos de salida o de entrada, es una forma de control y prevención.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica de las medidas incluidas en el PNCA es elevada, técnicamente y en el plazo.

La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Objetivo y plazo adoptados: objetivos medioambientales menos rigurosos.

Indicadores:

Masa de agua (DU-)	Indicadores (resultados de Geoimpress)
200671	Fósforo≤0,057

Justificación: todas las actuaciones del Programa de Medidas para la mejora de los sistemas de depuración de aguas residuales urbanas se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios del PH. Por otro lado, hay que indicar que la contaminación difusa no se contemplado en Geoimpress y que este modelo es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses, pues no puede abarcar la complejidad de los procesos que se dan en un embalse y que influyen en la calidad de sus aguas. Esto hace que no se esté en condiciones actualmente de evaluar cuantitativamente qué paquete de medidas exactas acabaría con el problema en esta masa de agua y menos aún el grado en que cada medida contribuiría a ello.

A pesar de las medidas previstas, debido al estado actual de masa de agua, a las características del propio

Código (DU-) y nombre:	**200685.** Embalse de Santa Teresa.

embalse y a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial en el año 2015.

Por todo ello, se propone unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo.

Ficha 199. Código (DU-) y nombre:	**201012.** Azud de Ríolobos.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la principal (código 11).

Localización: el azud de Ríolobos se encuentra en la cabecera del arroyo de la Dehesa, entre los municipio de Villar de Gallimazo y El Campo de Peñaranda, pertenecientes ambos a la provincia de Salamanca.

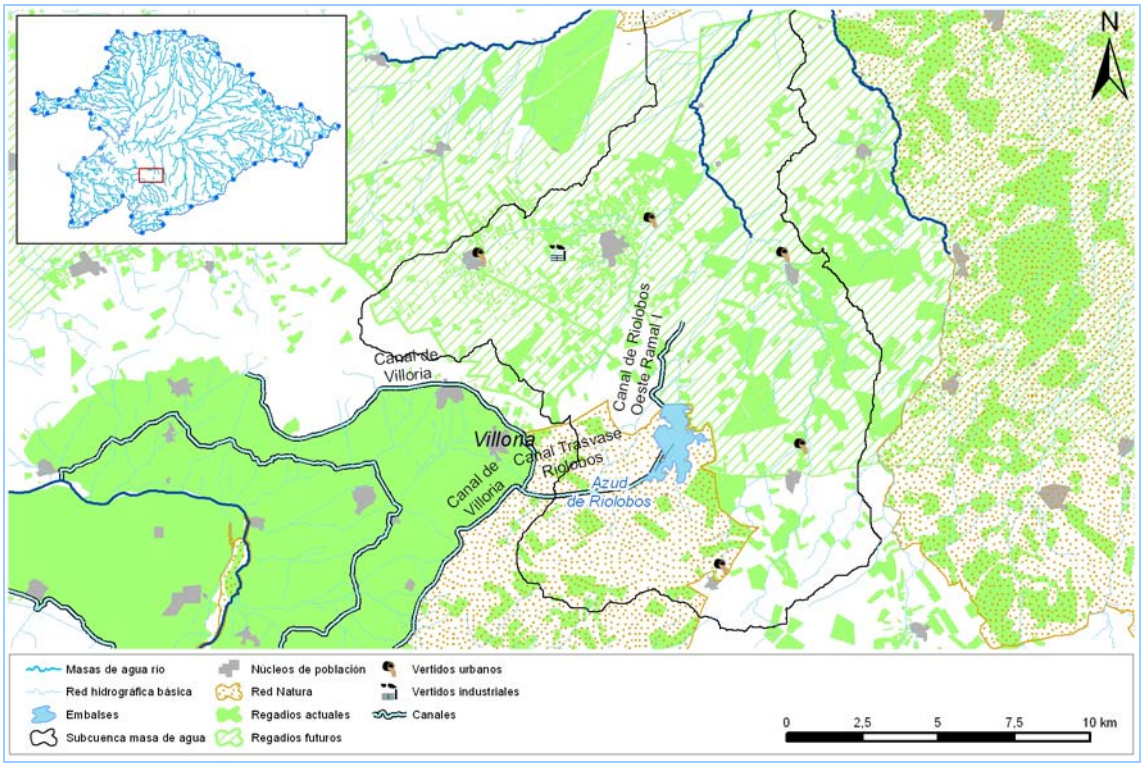
Zonas protegidas: se halla en la ZEPA "Campos de Alba" (código ES0000359). Además, está incluido en el Catálogo Regional de Zonas Húmedas de Castilla y León.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-201012, azud de Ríolobos.

Descripción: la presa, cuyo titular es el Estado, se terminó de construir en el año 1998. El embalse tiene una capacidad de unos 13,87 hm^3 y una superficie anegada de hasta 386,83 ha.

El uso para el que se creó era el riego, pero el área de regadío para la que se destinaría el agua aún no se ha desarrollado. Prácticamente no recibe aportación natural y su llenado se realiza a través de canales, mediante impulsión. Se llenó por completo en la primavera del año 2000, pero al no requerir niveles regulares del agua, por no estar destinado al riego que se preveía, no se realizan aportes de agua regularmente. Ello hace que el agua se estanque y vaya bajando su nivel de calidad.

Por otro lado, su llenado parcial, hizo que se generara un humedal que ha resultado de gran interés a nivel ornitológico, alcanzando cifras importantes de poblaciones de aves.



Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Clorofila a< 6 mg/m3; Biovolumen< 2,1 mm3/l; %cianobacterias< 28,5; IGA< 7,7. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado>0,6.
- FQ: fósforo ≤ 0,035. La Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) creó una clasificación del grado de eutrofia de lagos y embalses, de acuerdo a los valores que alcanzan las variables clorofila, Secchi y fósforo. Según esta clasificación, valores mayores a 0,035 mg/l de fósforo ponen de manifiesto la eutrofia del embalse.

Ficha 199. Código (DU-) y nombre:	**201012.** Azud de Ríolobos.

Brecha:

El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Para la evaluación de las masas de agua artificiales, el valor de los indicadores para el buen potencial ecológico se considerado igual que para el resto de embalses, es decir, no se han definido unas condiciones específicas correspondientes a su máximo potencial ecológico. En el año 2009, el potencial ecológico de este embalse así calculado es Moderado. Además, se ha tenido en cuenta el dato de fósforo de superficie, medio y fondo tomados en campo y la media de estos tres datos (sin ponderar según el volumen aproximado en cada "capa" horizontal de agua -epilimnion, termoclina e hipolimnion-), correspondientes al verano de 2008.

Superficie = 0,464 mg/l; medio = 0,440 mg/l; fondo = 0,455 mg/l. Media = 0,453 mg/l.

En resumen, los indicadores limitantes para el cumplimiento del buen potencial ecológico en 2009 son los del elemento biológico fitoplancton (clorofila a, biovolumen, índice de grupos algales y % cianobacterias) y, además, la concentración de fósforo está por encima del límite del buen potencial ecológico (según límites de la OCDE).

Las concentraciones (mg/l) de fósforo en los escenarios futuros del PH no se han simulado con Geoimpress para las en masas de agua artificiales. No obstante, aunque no se disponga de resultados numéricos de una simulación, si las causas que hacen que el potencial ecológico no sea bueno, no varían, se entiende que las condiciones de calidad del agua en el embalse continuarán siendo las mismas.

Medidas necesarias:

La administración conoce la problemática concreta de esta masa de agua y ha recibido informes técnicos de diferentes asociaciones de protección de la fauna y la naturaleza, indicando la situación crítica que ha atravesado en determinados momentos el ecosistema asociado. Para recuperar y mantener una adecuada calidad ambiental del humedal, las principales acciones necesarias son, por un lado, el llenado periódico del azud hasta un determinado nivel de cota, evitando fluctuaciones fuertes del nivel (que afectan mucho alas poblaciones de aves, especialmente en épocas críticas como el período reproductor) y, por otro lado, la redacción de un plan de gestión del azud que tenga en cuenta su uso actual, futuro y su actual función como hábitat de muchas aves.

Por otro lado, una vez que se estuviese llevando a cabo una gestión del azud conforme a las pautas establecidas previamente, se habrían de estudiar las condiciones particulares del ecosistema, estableciendo el valor del máximo potencial ecológico de los indicadores.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad de las medidas descritas es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias, pero el plazo es insuficiente. Primero, se ha de establecer un plan de gestión que, dado que es una masa de agua artificial, ha de encontrar el equilibrio entre el buen estado de conservación de la masa de agua y el uso agrario al que se destine (que se desconoce cómo va a evolucionar exactamente). Posteriormente, hay que determinar su máximo potencial ecológico, lo que conlleva una dificultad técnica y la necesidad de hacer un seguimiento de la masa de agua durante varios años.

Objetivo y plazo adoptados: prórroga año 2027.

Indicadores: no se han establecido.

Justificación: puesto que es una masa de agua artificial con unas características concretas, debería determinarse su máximo potencial ecológico, ya que quizás se están imponiendo cotas de calidad a los indicadores de potencial ecológico que no corresponden con la realidad de esta masa de agua. Es decir, debido al estado actual de masa de agua, a las características del propio embalse y de los usos a que se destina, no puede garantizarse su buen potencial ecológico.

Por todo ello, se propone una prórroga al año 2027 para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de su calidad y del efecto de las medidas que se vayan llevando a cabo. Una vez se hubiese determinado su máximo potencial ecológico, podrían redefinirse los objetivos ambientales de la masa, que no tendrían por qué ser menos rigurosos.

Ficha 200. Código (DU-) y nombre:	**201013.** Embalse de Becerril.

Categoría: superficial, artificial asimilable a lago.

Tipo: monomíctico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15ºC, pertenecientes a ríos de cabecera y tramo altos (código 1).

Localización: El embalse de Becerril se sitúa en el arroyo de la Nava, que nace en la vertiente septentrional de la Sierra de Gredos del Sistema Central y tributa al río Chico. Administrativamente, se encuentra en el municipio de Tornadizos de Ávila, perteneciente a la provincia de Ávila.

Zonas protegidas: es zona protegida por captación de agua para abastecimiento.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-201013, embalse de Becerril.

Descripción: la presa fue construida en el año 1.930 y posteriormente se recreció en 1.971. La superficie de cuenca vertiente es de unos 20,7 km^2. El embalse tiene una capacidad de 1,74 hm^3 y una superficie anegada de 40 ha. Su titular y usuario es el ayuntamiento de Ávila.

Su uso es para abastecimiento a población e industrias conectadas a la red municipal (ciudad de Ávila, principalmente) y para pesca. Este embalse es coto de ciprínidos.

A través del seguimiento que realiza el Área de Calidad de las Aguas de la CHD se sabe que el estado trófico de este embalse suele ser mesotrofia-eutrofia moderada. Así lo indica, generalmente, la concentración de fósforo total, propia de un embalse meso-eutrófico. Sin embargo, si que existe cumplimiento del correspondiente objetivo de calidad de agua prepotable.

En primavera suele haber una importante carga de fósforo, aportada por el tributario. Según transcurre la primavera, las concentraciones en tributario y embalse disminuyen. A medida que disminuye el aporte de fósforo desde el tributario también disminuye la carga de fósforo en el embalse. En el periodo de estratificación tributario y embalse ya no evolucionan a la par, puesto que el tributario deja de aportar agua. El embalse no recibe vertidos significativos de aguas residuales urbanas, ni contaminación difusa desde las zonas agrícolas, pues en su cuenca vertiente predomina el uso forestal. La razón de su estado meso-eutrófico se debe principalmente a:

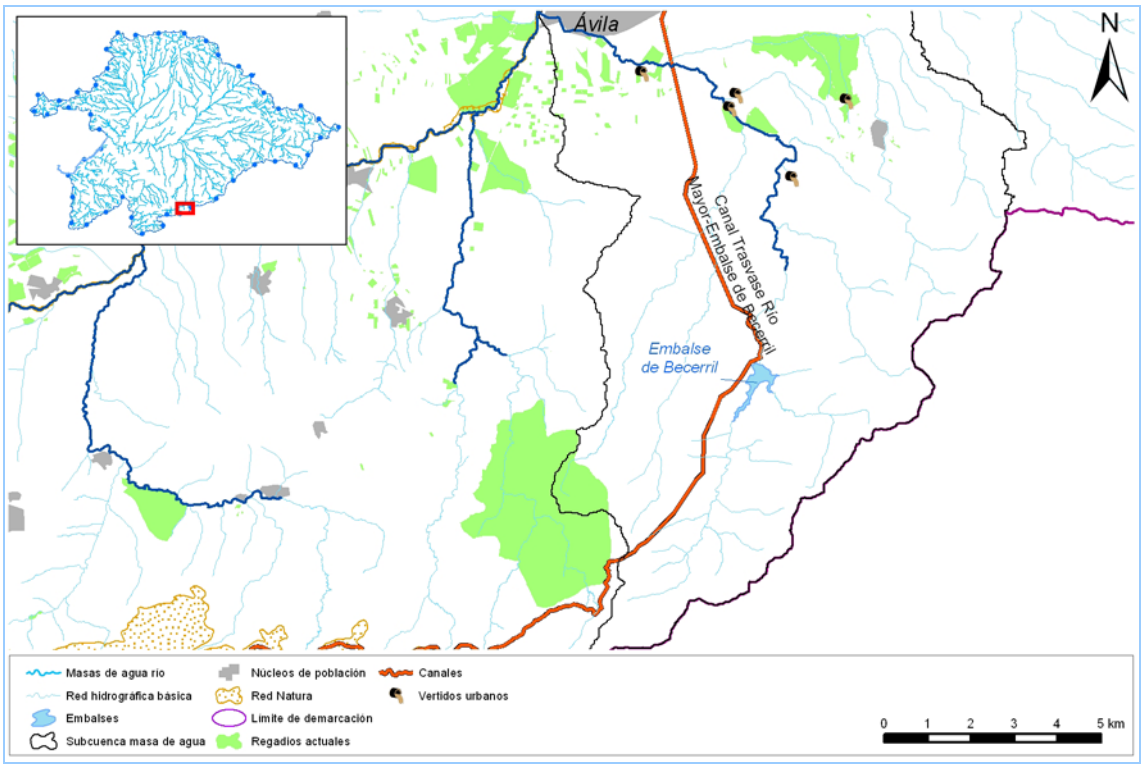
- el pequeño tamaño del embalse. Los embalses de pequeño tamaño, en caso de que lleguen a estratificarse (como es este caso), albergan una reserva de oxígeno muy pequeña, que en presencia de cantidades no muy elevadas de materia orgánica, pueden reducirse drásticamente. Además, en un volumen de agua pequeño, cualquier aporte de nutrientes, por pequeño que sea, puede ser suficiente para aumentar su grado trófico. En este caso, los aportes de materia orgánica y de nutrientes de la propia cuenca de escorrentía directa del embalse, que aporta hojarasca y otros restos vegetales y animales.
- la naturaleza silícea de las aguas. Los embalses silíceos son mucho más susceptibles de eutrofizarse que los calcáreos ante una misma carga de nutrientes, puesto que no tienen apenas capacidad para precipitar fósforo y retirarlo del agua y, por lo tanto, dicho nutriente se encuentra plenamente disponible para el fitoplancton.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Clorofila a< 9,5 mg/m3; Biovolumen< 1,9 mm3/l; %cianobacterias< 9,2; IGA< 10,6. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado>0,6.
- FQ: fósforo ≤ 0,035. La Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) creó una clasificación del grado de eutrofia de lagos y embalses, de acuerdo a los valores que alcanzan las variables clorofila, Secchi y fósforo. Según esta clasificación, valores mayores a 0,035 mg/l de fósforo ponen de manifiesto la eutrofia del embalse.

Además, debe cumplir con los requerimientos de las captaciones para agua potable.

Ficha 200. Código (DU-) y nombre:	**201013.** Embalse de Becerril.



Brecha:

El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Para la evaluación de las masas de agua artificiales, el valor de los indicadores para el buen potencial ecológico se considerado igual que para el resto de embalses, es decir, no se han definido unas condiciones específicas correspondientes a su máximo potencial ecológico. En el año 2009, el potencial ecológico de este embalse así calculado es Moderado. Además, se ha tenido en cuenta el dato de fósforo de superficie, medio y fondo tomados en campo y la media de estos tres datos (sin ponderar según el volumen aproximado en cada "capa" horizontal de agua -epilimnion, termoclina e hipolimnion-), correspondientes al verano de 2008.

Superficie = 0,018 mg/l ; medio = 0,042 mg/l; fondo = 0,235 mg/l. Media = 0,098 mg/l.

Los indicadores limitantes para el cumplimiento del buen potencial ecológico en 2009 son los del elemento biológico fitoplancton (clorofila a, biovolumen, índice de grupos algales y % cianobacterias). Además, la concentración de fósforo está ligeramente por encima del límite del buen potencial ecológico (según límites de la OCDE).

Se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo en embalses en los escenarios futuros del PH, pero no para las masas de agua artificiales. No obstante, aunque no se disponga de resultados numéricos de una simulación, si las presiones que hacen que el potencial ecológico no sea bueno, no desaparecen, se entiende que las condiciones de calidad del agua en el embalse continuarán siendo las mismas.

Medidas necesarias:

Esta masa de agua sirve al uso de abastecimiento, para lo cual cumple su función adecuadamente. Puesto que es una masa de agua artificial con unas características concretas, debería determinarse su máximo potencial ecológico, ya que quizás se están imponiendo cotas de calidad a los indicadores de potencial ecológico que no corresponden con la realidad de esta masa de agua. Esta hipótesis se ve reforzada por el hecho de que la calidad del agua de la masa no está sometida a ninguna presión significativa sobre la que actuar.

Ficha 200. Código (DU-) y nombre:	**201013.** Embalse de Becerril.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad de las medidas descritas es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias, pero el plazo es insuficiente por la dificultad técnica que conlleva determinar el máximo potencial ecológico y la necesidad de hacer un seguimiento de la masa de agua durante varios años.

Objetivo y plazo adoptados: prórroga año 2027.

Indicadores: no se han establecido.

Justificación: debido al estado actual de masa de agua, a las características del propio embalse y del uso a que se destina, no puede garantizarse el buen potencial ecológico basado en los mismos indicadores y límites de cambio de clase que para el resto de masas de agua artificiales y muy modificadas.

Por todo ello, se propone una prórroga al año 2027 para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de su calidad y del efecto de las medidas que se vayan llevando a cabo. Una vez se hubiese determinado su máximo potencial ecológico, podrían redefinirse los objetivos ambientales de la masa, que no tendrían por qué ser menos rigurosos.

Ficha 201. Código (DU-) y nombre:	**201015.** Embalse de Peces.

Categoría: superficial, artificial asimilable a lago.

Tipo: monomíctico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15ºC, pertenecientes a ríos de cabecera y tramo altos (código 1).

Localización: esta masa de agua está en el río Peces, en el municipio de Navas de Riofrío, provincia de Segovia.

Zonas protegidas: Se encuentra en el espacio natural protegido "Sierra de Guadarrama", designado como Lugar de importancia Comunitaria (código ES4160109) y Zona de Especial Protección para las Aves (código ES0000010). Además, es zona protegida por captación de agua para abastecimiento.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-201015, embalse de Peces.

Descripción: la presa se terminó de construir en el año 1.971. El embalse tiene una capacidad de unos 0,084 hm^3 y la superficie anegada es de 1,85 ha. La superficie de cuenca vertiente es de unos 3,75 km^2. Su titular es el ayuntamiento de Navas de Riofrío.

Su uso es para abastecimiento a población e industrias conectadas a la red municipal y para pesca.

A través del seguimiento que realiza el Área de Calidad de las Aguas de la CHD se sabe que el estado trófico de este embalse suele ser mesotrofia-eutrofia moderada. Sin embargo, si que existe cumplimiento del correspondiente objetivo de calidad de agua prepotable.

El embalse no recibe vertidos significativos de aguas residuales urbanas, ni contaminación difusa desde las zonas agrícolas. La única presión a la que se encuentra sometida esta masa de agua corresponde a una pequeña explotación ganadera con unas 50 cabezas de ganado bovino situada en las proximidades.

La razón de su estado meso-eutrófico se debe principalmente a:

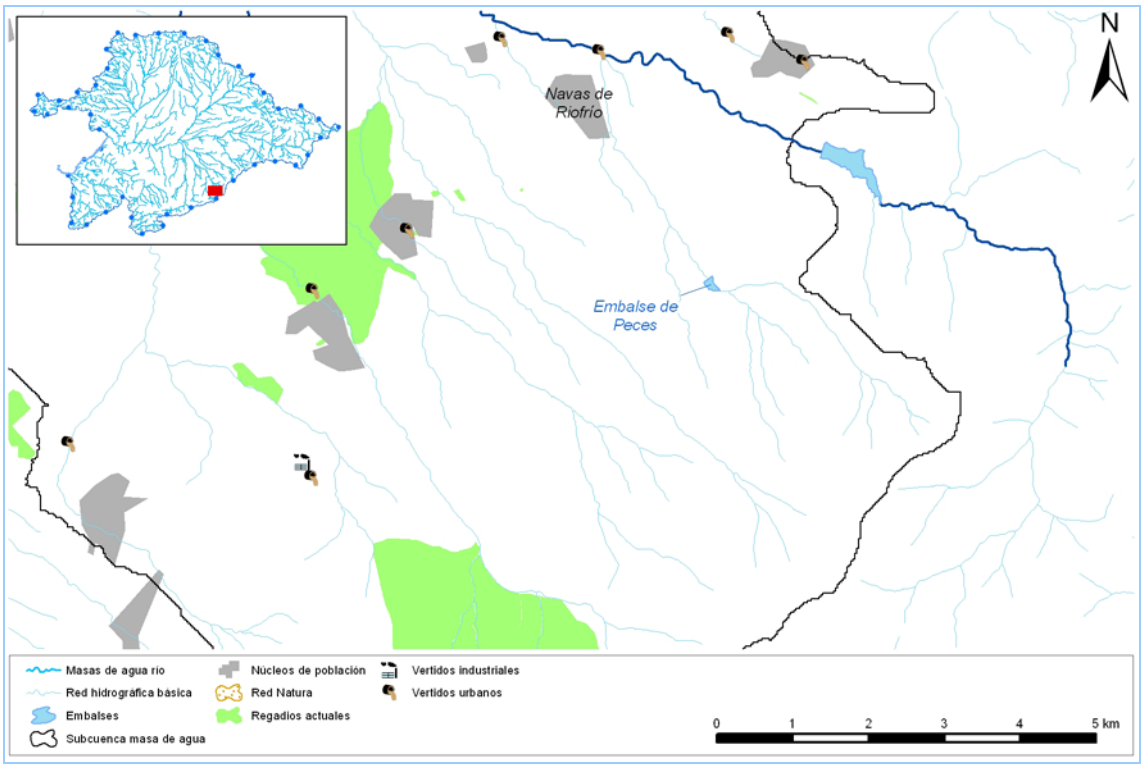
- el pequeño tamaño del embalse. Los embalses de pequeño tamaño, en caso de que lleguen a estratificarse (como es este caso), albergan una reserva de oxígeno muy pequeña, que en presencia de cantidades no muy elevadas de materia orgánica, pueden reducirse drásticamente. Además, en un volumen de agua pequeño, cualquier aporte de nutrientes, por pequeño que sea, puede ser suficiente para aumentar su grado trófico. En este caso, los aportes de materia orgánica y de nutrientes de la propia cuenca de escorrentía directa del embalse, que aporta hojarasca y otros restos vegetales y animales.
- la naturaleza silícea de las aguas. Los embalses silíceos son mucho más susceptibles de eutrofizarse que los calcáreos ante una misma carga de nutrientes, puesto que no tienen apenas capacidad para precipitar fósforo y retirarlo del agua y, por lo tanto, dicho nutriente se encuentra plenamente disponible para el fitoplancton.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Clorofila a< 9,5 mg/m3; Biovolumen< 1,9 mm3/l; %cianobacterias< 9,2; IGA< 10,6. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado>0,6.
- FQ: fósforo ≤ 0,035 La Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) creó una clasificación del grado de eutrofia de lagos y embalses, de acuerdo a los valores que alcanzan las variables clorofila, Secchi y fósforo. Según esta clasificación, valores mayores a 0,035 mg/l de fósforo ponen de manifiesto la eutrofia del embalse.

Además, debe cumplir con los requerimientos de las captaciones para agua potable.

Ficha 201. Código (DU-) y nombre:	**201015.** Embalse de Peces.



Brecha:

El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Para la evaluación de las masas de agua artificiales, el valor de los indicadores para el buen potencial ecológico se considerado igual que para el resto de embalses, es decir, no se han definido unas condiciones específicas correspondientes a su máximo potencial ecológico. En el año 2009, el potencial ecológico de este embalse así calculado es Moderado. Además, se ha tenido en cuenta el dato de fósforo de superficie, medio y fondo tomados en campo y la media de estos tres datos (sin ponderar según el volumen aproximado en cada "capa" horizontal de agua -epilimnion, termoclina e hipolimnion-), correspondientes al verano de 2008.

Superficie = 0,026 mg/l ; medio = 0,024 mg/l; fondo = 0,129 mg/l. Media = 0,06 mg/l.

Los indicadores limitantes para el cumplimiento del buen potencial ecológico en 2009 son los del elemento biológico fitoplancton (clorofila a, biovolumen, índice de grupos algales y % cianobacterias). Además, la concentración de fósforo está ligeramente por encima del límite del buen potencial ecológico (según límites de la OCDE).

Se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo en embalses en los escenarios futuros del PH, pero no para las masas de agua artificiales. No obstante, aunque no se disponga de resultados numéricos de una simulación, si las presiones que hacen que el potencial ecológico no sea bueno, no desaparecen, se entiende que las condiciones de calidad del agua en el embalse continuarán siendo las mismas.

Medidas necesarias:

Esta masa de agua sirve al uso de abastecimiento, para lo cual cumple su función adecuadamente. Puesto que es una masa de agua artificial con unas características concretas, debería determinarse su máximo potencial ecológico, ya que quizás se están imponiendo cotas de calidad a los indicadores de potencial ecológico que no corresponden con la realidad de esta masa de agua. Esta hipótesis se ve reforzada por el hecho de que la calidad del agua de la masa no está sometida a ninguna presión significativa sobre la que actuar.

Ficha 201. Código (DU-) y nombre:	**201015.** Embalse de Peces.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad de las medidas descritas es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias, pero el plazo es insuficiente. Primero, se ha de establecer un plan de gestión que, dado que es una masa de agua artificial, ha de encontrar el equilibrio entre el buen estado de conservación de la masa de agua y el uso agrario al que se destine (que se desconoce cómo va a evolucionar exactamente). Posteriormente, hay que determinar su máximo potencial ecológico, lo que conlleva una dificultad técnica y la necesidad de hacer un seguimiento de la masa de agua durante varios años.

Objetivo y plazo adoptados: prórroga año 2027.

Indicadores: no se han establecido.

Justificación: debido al estado actual de masa de agua, a las características del propio embalse y del uso a que se destina, no puede garantizarse el buen potencial ecológico basado en los mismos indicadores y límites de cambio de clase que para el resto de masas de agua artificiales y muy modificadas.

Por todo ello, se propone una prórroga al año 2027 para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de su calidad y del efecto de las medidas que se vayan llevando a cabo. Una vez se hubiese determinado su máximo potencial ecológico, podrían redefinirse los objetivos ambientales de la masa, que no tendrían por qué ser menos rigurosos.

Ficha 202. Código (DU-) y nombre:	**200683.** Embalses de Castro de las Cogotas y Fuentes Claras.

Categoría: superficial, muy modificada asimilable a lago.

Tipo: monomíctico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15ºC**,** pertenecientes a ríos de cabecera y tramo altos (código 1).

Localización: la masa de agua 200683 integra dos embalses, uno inmediatamente a continuación del otro: primero el de Fuentes Claras y después el de Castro de las Cogotas. Ambos suman una longitud aproximada de 8,5 km, que discurren por los términos municipales de Ávila y Cardeñosa.

Zonas protegidas: el embalse de Castro de Las Cogotas se encuentra incluido en el espacio de la red Natura 2000 "Encinares del ríos Adaja y Voltoya", designado como LIC y ZEPA

Es zona protegida por captación de agua para abastecimiento.

El embalse está declarado como zona sensible a la contaminación por nutrientes por la Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200683, embalse de Castro de las Cogotas y Fuentes Claras.

Descripción: el embalse de Las Cogotas tiene una capacidad de 58,6 hm^3 y la superficie anegada es de 394,0 ha. Su uso es para control de avenidas, abastecimiento, regadíos, producción hidroeléctrica, otros usos industriales y navegación y transporte.

El Embalse de Fuentes Claras tiene una capacidad de 0,916 hm^3 y 18,49 ha de superficie anegada. El objeto del embalse de Fuentes claras es doble: garantizar el abastecimiento de agua potable a Ávila en situaciones de emergencia y ofrecer una zona recreativa en la que pueden practicarse deportes náuticos. Aparte de su uso para abastecimiento y navegación, tiene uso ambiental.

El titular de ambos embalses es el Estado.

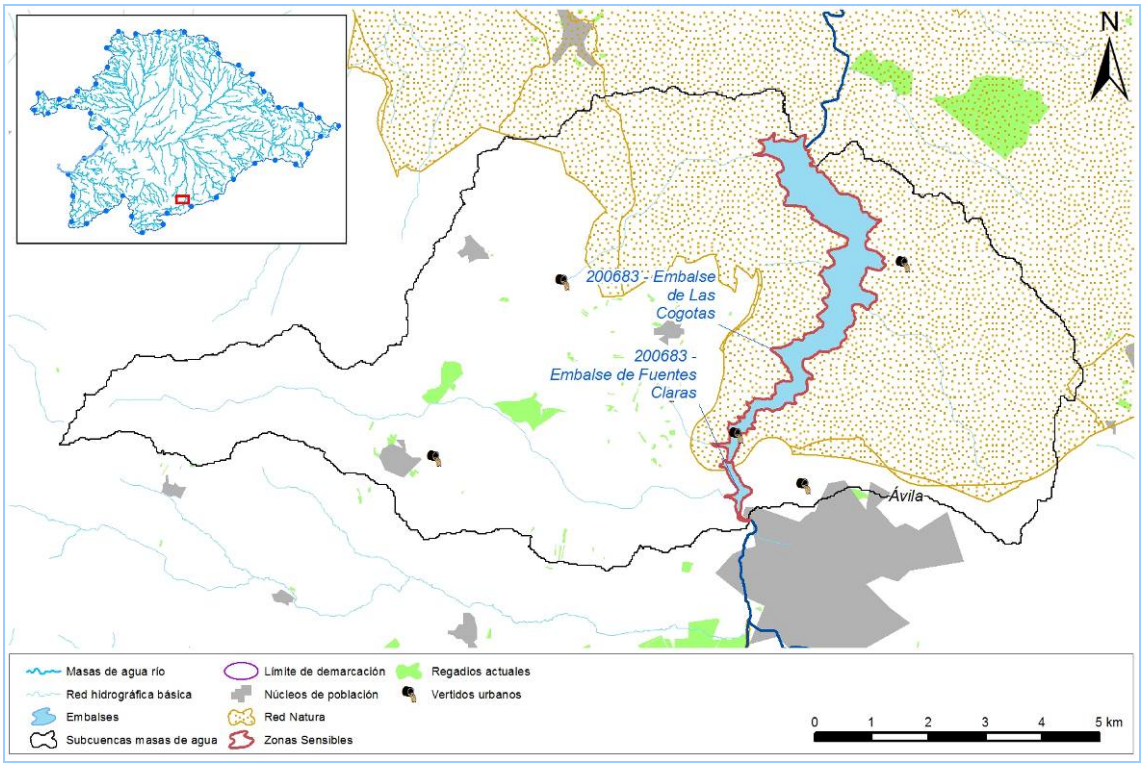
El estado trófico habitual de estos embalses es la eutrofia. El verano es la época del año más problemática en este sentido, ya que es cuando aumenta el riesgo de proliferación de fitoplancton, incluyendo especies de cianobacterias potencialmente tóxicas y que pueden dar lugar a "blooms" de algas. El motivo es la carga orgánica en los vertidos de aguas residuales urbanas que se vierten a las aguas que van a parar a este embalse y que suman unos 196.700 hab-eq, la mayor parte asociados al vertido de la ciudad de Ávila.

Objetivos: buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: Clorofila a< 9,5 mg/m^3; Biovolumen< 1,9 mm^3/l; %cianobacterias< 9,2; IGA< 10,6. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado> 0,6.
- FQ: fósforo ≤ 0,035. La Organización de Cooperación Económica y Desarrollo (OCDE) creó una clasificación del grado de eutrofia de lagos y embalses, de acuerdo a los valores que alcanzan las variables clorofila, Secchi y fósforo. Según esta clasificación, valores mayores a 0,035 mg/l de fósforo ponen de manifiesto la eutrofia del embalse.

Además, debe cumplir con los requerimientos de las captaciones para agua potable.

Ficha 202. Código (DU-) y nombre:	**200683.** Embalses de Castro de las Cogotas y Fuentes Claras.



Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el potencial ecológico en 2009 y el potencial en los escenarios futuros. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Potencial ecológico, año 2009**	Resultados de Geoimpress* (mg/l)			
	Escenario año 2009	Escenario año 2015	Escenario año 2021	Escenario año 2027
Bio: Deficiente (fitoplancton). **FQ:** Peor que Bueno (fósforo). Superficie=0,086; medio=0,185; fondo=0,696; media ponderada por volumen de las capas de agua=0,221	Fósforo=0,67	Fósforo=0,86	Fósforo=0,01	Fósforo=0,01

* En los escenarios del PH se han simulado con Geoimpress las concentraciones (mg/l) de fósforo, pero no los indicadores biológicos.

** El potencial ecológico de los embalses se ha evaluado a partir del valor medio del elemento biológico fitoplancton. Para más información sobre el cálculo de la RCE del fitoplancton, consultar el apartado 6.3.1.4 de la Memoria de este PH. Además, se aporta en la Tabla 1 el dato de fósforo de superficie, medio y fondo del embalse y la media de estos tres datos ponderada según el volumen aproximado en cada "capa" horizontal de agua (epilimnion, termoclina e hipolimnion), correspondientes al verano de 2008.

Los indicadores limitantes para el cumplimiento son los indicadores del elemento biológico fitoplancton (elemento más sensible a la eutrofia, calculado a través del valor de los indicadores clorofila a, biovolumen, índice de grupos algales y % de cianobacterias).

Como puede verse en la Tabla 1 la concentración de fósforo está por encima del límite para el buen estado (según límite de la OCDE) en 2015.

Medidas necesarias: dado que el problema está relacionado con la calidad de las aguas, concretamente, con la eutrofización, las medidas deberían ir encaminadas a reducir los aportes de nutrientes (nitrógeno y fósforo), es decir a la depuración de aguas residuales y reducción de la contaminación difusa que llega mediante la escorrentía desde las zonas agrícolas.

Las medidas de depuración de aguas residuales urbanas del Programa de Medidas (tanto las incluidas en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas -PNCA- 2007-2015, como otras fuentes de financiación) se han incorporado a Geoimpress para la simulación de los escenarios futuros. Estas

Ficha 202. Código (DU-) y nombre:	**200683.** Embalses de Castro de las Cogotas y Fuentes Claras.

medidas implican un tratamiento adecuado de todos los vertidos y, en concreto, tratamientos de tipo secundario para aglomeraciones urbanas mayores a 2.000 hab-eq y tratamiento "más riguroso" para las mayores de 10.000 hab-eq y que afecten a zonas sensibles, caso en el que se encuentra la aglomeración de Ávila.

Así, hay una medida prevista para dotar de un tratamiento más riguroso, que asegura altos rendimientos en la eliminación de fósforo y nitrógeno, a la EDAR de Ávila, para el horizonte 2021 y que, de acuerdo a los resultados de las modelaciones, resolvería el problema de contaminación por vertidos en estos embalses.

Además, hay otras medidas de depuración previstas en la subcuenca vertiente de estos embalses, incluidas en la Tabla 2.

Tabla 2. Núcleos urbanos que tienen necesitan un sistema de depuración adecuado.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida
ALAMEDILLA DEL BERROCAL	100	2021
NARRILLOS DE SAN LEONARDO	500	2021
MARTIHERRERO	349	2027

Para la reducción de la contaminación difusa se cuenta con el impulso de la aplicación de códigos de buenas prácticas en la ganadería y la agricultura, así como la puesta en marcha del programa de actuación en zonas vulnerables que, según el Decreto 40/2009, son obligados en las zonas declaradas como vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y ganaderas.

Además de estas medidas, destinadas a la reducción de aportes de nutrientes, las medidas de gestión del propio embalse pueden contribuir a evitar la proliferación de fitoplancton y "blooms" de algas, ya que uno de los factores que favorece la dominancia de las cianobacterias en la comunidad fitoplanctónica es el alto tiempo de permanencia del agua en el sistema acuático. Las altas temperaturas e intensidad luminosa en las capas superficiales de agua en verano también favorecen estos episodios. El manejo del tiempo de residencia, mediante la regulación de flujos de salida o de entrada, es una forma de control y prevención.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para los horizontes de los años 2021 y 2027, por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

La viabilidad de las medidas relacionadas con la contaminación difusa queda limitada al éxito que tenga la aplicación de códigos de buenas prácticas agrarias, que son voluntarios y a la adecuada aplicación del Programa de actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a 2021 y 2027.

En el caso de las medidas de saneamiento urbano, la recuperación de costes ha de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

En el caso de las medidas de saneamiento industrial, se financian por el agente que desarrolla la actividad industrial.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes de inversión de las medidas de depuración de aguas residuales urbanas ya están contemplados en el programa de medidas. El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Ficha 202. Código (DU-) y nombre:	**200683.** Embalses de Castro de las Cogotas y Fuentes Claras.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo y plazo adoptados: prórroga al año 2021.

Indicadores: los correspondientes al buen potencial ecológico y al buen estado químico.

Justificación: a esta masa de agua llegan vertidos urbanos que, de acuerdo, a las simulaciones realizadas de los indicadores fisicoquímicos, comprometen el cumplimiento de objetivos en esta masa de agua en 2015. En el Programa de Medidas del presente PH hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de esta masa de agua, pero todas ellas se desarrollarían más allá del horizonte de 2015.

Por otro lado, hay que indicar que la contaminación difusa no se ha contemplado en Geoimpress y que este modelo es una herramienta limitada para la simulación de la calidad de agua en embalses, pues no puede abarcar la complejidad de los procesos que se dan en un embalse y que influyen en la calidad de sus aguas.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2021 para la masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y del estado de la masa de agua.

Ficha 203. Código (DU-) y nombre:	**39.** Río Bernesga desde confluencia con río Torío hasta confluencia con río Esla.

Categoría: superficial, río natural.

Tipo: ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados (código 15).

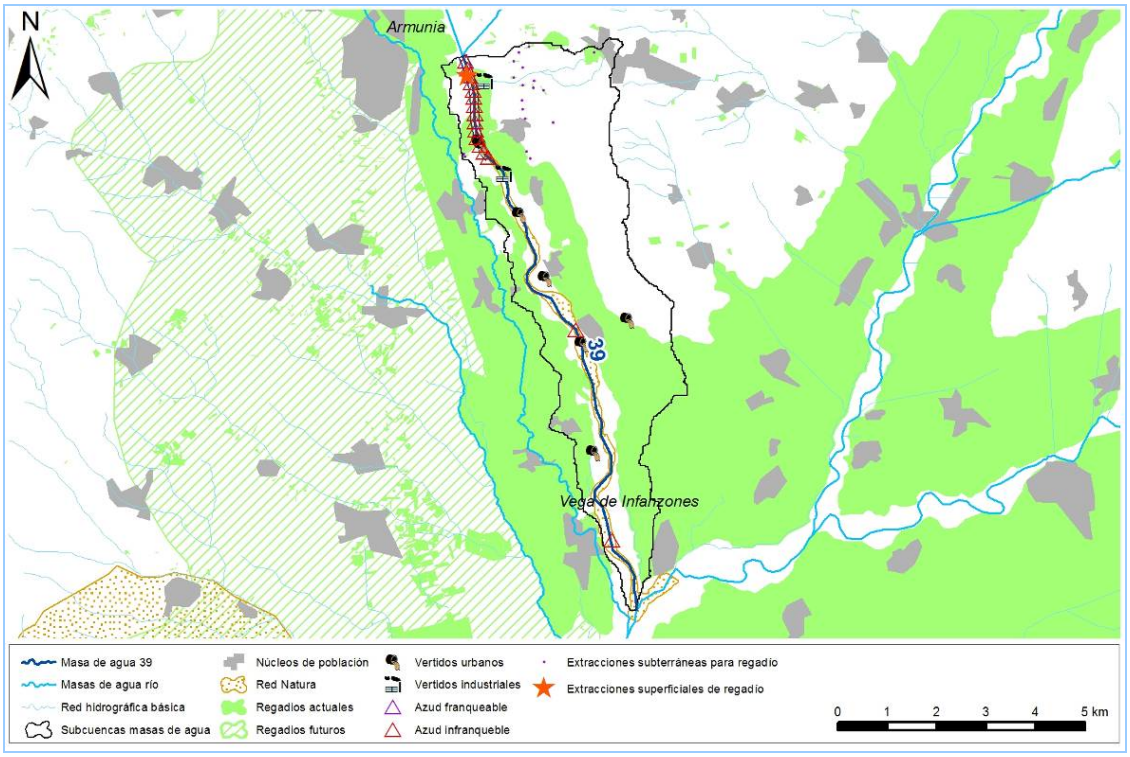
Localización: la masa de agua DU-39 se corresponde con un tramo de unos 12,7 km de longitud del río Bernesga aguas abajo de la ciudad de León.

Zonas protegidas: la masa de agua pertenece al LIC "Riberas del río Esla y Afluentes" (código ES4130079).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-39.

Descripción: esta masa de agua discurre por una zona bastante influenciada por la actividad humana, ya que se encuentra aguas abajo de la capital de provincia, León, de manera que existen presiones diversas sobre ella. Tanto en la masa de agua, como aguas arriba de ella, tienen lugar varios vertidos que parecen superar su capacidad autodepuradora, con la consecuente disminución de calidad del agua. Parece tener especial incidencia, por su mayor entidad, el vertido industrial de "Antibióticos S.A.". Así, las modelaciones realizadas de los indicadores fisicoquímicos indican que con los rendimientos de depuración y los límites de vertido autorizados simulados, y tras la aplicación del programa de medidas, no son suficientes para que el cauce receptor cumpla los objetivos ambientales en 2027.

Por otro lado, en esta masa de agua, el número y características de las barreras transversales presentes en su cauce hacen que el grado de compartimentación sea alto. Así lo indica el valor calculado del índice de compartimentación (IC), cuyo valor umbral para el buen estado es 6. El IC es la relación entre la suma de los índices de franqueabilidad de los azudes (ΣIF) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥11,3; IBMWP≥55,7
- FQ: O_2 ≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO_5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario del año 2015. Entre paréntesis los

Ficha 203. Código (DU-) y nombre:	**39.** Río Bernesga desde confluencia con río Torío hasta confluencia con río Esla.

indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	**Escenario año 2015**	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	**Indicadores hidromorfológicos**
Bio: Moderado (IPS) **HM: Moderado** (IC) **FQ: Moderado** (amonio, fósforo). *Sin dato de conductividad.*	DBO5=5,8; P=0,29	IC=42; ICLAT=11,6; IAH=1,01

*En los escenarios futuros del PHD se han simulado con Geoimpress las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5.

El estado ecológico en 2009 es Moderado y el estado químico es Malo, por superarse la concentración máxima admisible de mercurio en el mes de julio.

Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IC en el escenario del año 2015 es mayor al límite del buen estado. Los indicadores fisicoquímicos en este escenario no producen un fallo en el estado ecológico, pero según las modelaciones la DBO_5 falla en el escenario de 2027.

Medidas necesarias:

En el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	**Hab-eq**	**Horizonte de la medida**
VILLADESOTO	150	2021
ALIJA DE LA RIBERA	225	2021
CASTRILLO DE LA RIBERA	80	2021
MARIALBA DE LA RIBERA	150	2021
SANTA OLAJA DE LA RIBERA	240	2021

Las medidas previstas en el programa de medidas para tratar adecuadamente los vertidos urbanos que afectan a esta masa son para el horizonte 2021 (Tabla 2) y mejoran las condiciones de calidad del agua de la masa de agua. Sin embargo, a pesar de la mejora, sigue quedando de manifiesto un valor del parámetro DBO_5 ligeramente superior al del buen estado en el horizonte 2027, asociado al vertido industrial, que se ha modelado con unas cargas de salida (basada en analíticas) superior a la del límite autorizado. Por ello, se ha planteado una medida teórica adicional, que consiste una modelación en la que se ajustan los parámetros del vertido a los valores de la autorización de vertido y, de este modo, si se cumplen los objetivos.

Para mejorar su estado hidromorfológico, sería necesario hacer los azudes permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que actuar en al menos 5 azudes de los 16 inventariados en esta masa para reducir el ΣIF de esta masa de agua, con respecto al valor de 2009, en 455 puntos.

Viabilidad técnica y plazo: La viabilidad técnica de las medidas de depuración es aceptable, pues existen las tecnologías necesarias. En el programa de medidas del presente PHD, una buena parte de las medidas del PNCA 2007-2015 han debido aplazarse para los horizontes de los años 2021 y 2027, por cuestiones presupuestarias relacionadas con la situación económica desfavorable en la actualidad.

Por otro lado, el plazo para el año 2015 para revisar y, si fuese necesario, modificar las autorizaciones de vertidos industriales, no es suficiente, ya que implica un trámite administrativo y, en caso de ser necesario modificarla, una inversión económica por parte del titular de la concesión para adaptarse a las nuevas exigencias de vertido.

La viabilidad técnica para mejorar la conectividad longitudinal es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias. Sin embargo, las presiones hidromorfológicas están muy presentes y extendidas en toda la demarcación hidrográfica por lo que, en general, requieren grandes inversiones y amplios plazos temporales para ir actuando sobre ellas.

Análisis de costes desproporcionados:

a) Capacidad de pago

Como se ha comentado en el apartado "Viabilidad técnica y plazo", se prevé que la capacidad

Ficha 203. Código (DU-) y nombre:	**39.** Río Bernesga desde confluencia con río Torío hasta confluencia con río Esla.

presupuestaria de los entes públicos no podrá asumir las medidas descritas en el apartado de "medidas necesarias" dentro del plazo establecido (año 2015), por lo que parte de los presupuestos inicialmente considerados para 2007-2015 se aplazan a 2021 y 2027.

En el caso de las medidas de saneamiento urbano, la recuperación de costes ha de realizarse a través del beneficiario del servicio del agua asociado a la medida, es decir, el usuario del servicio de saneamiento, que es de tipo doméstico. El efecto económico de la medida es el incremento en el precio del servicio del agua, en este caso, el saneamiento urbano, así como necesidad de una financiación inicial a cuenta de los presupuestos públicos.

Las medidas de restauración fluvial y de depuración de vertidos industriales del sector privado no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.

b)Análisis coste-beneficio

Costes: los costes de inversión de las medidas de depuración de aguas residuales urbanas ya están contemplados en el programa de medidas.

En la "Guía técnica para la caracterización de medidas. Versión 2.7." (CEDEX, septiembre de 2008), se muestran los costes en euros ("y") de construir escalas para peces (de cualquier tamaño, con una capacidad de salto de menos de 0,3 m) en función de la altura del azud ("x"), calculados a través de la fórmula $y = 41.779x^{1,0865}$. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros. El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente. En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.

El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.

Beneficios: mejora de la calidad de las aguas y mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
39	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 6,4 mg/l; Fósforo≤ 0,4mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: a esta masa de agua llegan vertidos urbanos e industriales que, de acuerdo, a las simulaciones de los indicadores fisicoquímicos realizadas, comprometen el cumplimiento de objetivos en esta masa de agua. En el Programa de Medidas del presente PH hay una serie de actuaciones en el marco del PNCA para mejorar la depuración de los vertidos urbanos que afectan a la calidad de esta masa de agua. Las modelaciones realizadas indican que, a pesar de mejorar la calidad de las aguas receptoras, dichas medidas no serían suficientes para alcanzar los objetivos medioambientales, puesto que no inciden sobre una parte principal del problema, los vertidos industriales.

Por otro lado, se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress, ya que tiende a sobreestimar la concentración de fósforo y, sobretodo, de DBO_5 en el medio receptor. Hay que revisar y comprobar el cumplimiento de las autorizaciones de vertido, en particular, los industriales.

Respecto a las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este tipo de actuaciones pueden implicar revisión de concesiones y trámites administrativos que requieren plazos temporales que se extienden varios años.

Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados "Viabilidad técnica y plazo" y "Análisis de costes desproporcionados" se han definido objetivos menos rigurosos para la masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas descritas y del estado de la masa de agua, y revisar este objetivo en el siguiente ciclo de planificación.

Ficha 204. Código (DU-) y nombre:	**136.** Arroyo del Valle y arroyo del Canal de la Presa del Bernesga desde cabecera hasta confluencia con río Esla.

Categoría: superficial, río natural.

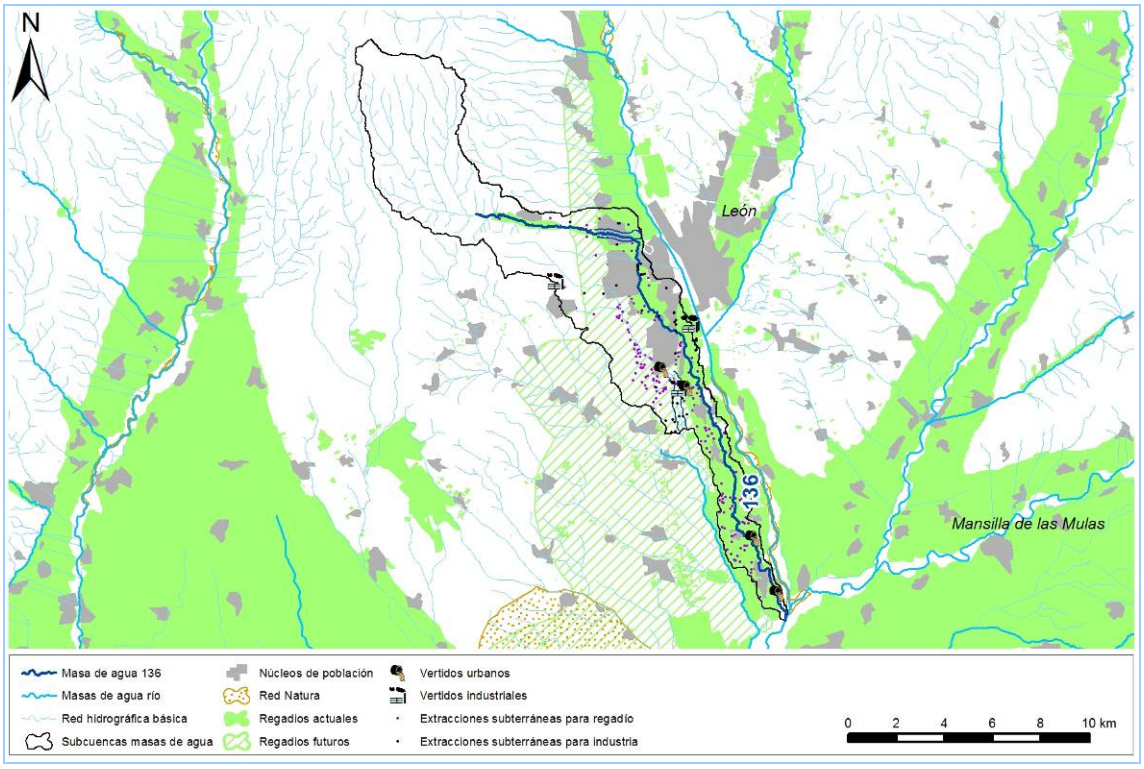
Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: el arroyo del Valle y el arroyo del Canal de la Presa del Bernesga forman parte de la red de afluentes de la margen derecha del río Esla, al cual ceden sus aguas en el ámbito del término municipal Vega de Infanzones, provincia de León.

Zonas protegidas: la masa de agua no forma parte de ninguna zona protegida.

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-136.

Descripción: según las modelaciones con Geoimpress, en esta masa de agua se produce un empeoramiento del índice de alteración hidrológica (IAH), que es la relación entre el caudal natural (calculado con SIMPA) y el caudal circulante (calculado con Geoimpress). En los horizontes futuros no están previstas nuevas detracciones de agua superficial, en virtud de nuevas demandas. Sin embargo, si se ha tenido en cuenta una mayor extracción de agua subterránea para abastecimiento de las poblaciones de la zona, de acuerdo al aumento de población previsto en las inmediaciones de León capital. Este hecho afecta al valor del IAH porque en el modelo Geoimpress se han considerado las extracciones de agua subterránea como una pérdida directa de caudal desde los cauces.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Ficha 204. Código (DU-) y nombre:	**136.** Arroyo del Valle y arroyo del Canal de la Presa del Bernesga desde cabecera hasta confluencia con río Esla.

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Sin definir **HM:** **Bueno** **FQ:** Sin definir	DBO5=2,3; P=0,12	IC=0; ICLAT=4; IAH=2,15

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Bueno, aunque basado en escasos indicadores. El estado químico es Bueno. Como puede verse en la Tabla 1, el valor del indicador hidromorfológico IAH en el escenario 2015 está por encima del límite para el buen estado.

Medidas necesarias: habría que analizar el empeoramiento del IAH de esta masa de agua en horizontes futuros con mayor detalle ya que los resultados del modelo Geoimpress se basan en medias anuales de caudal y que cuentan con la imprecisión (al menos en masas de agua no directamente conectadas con las masas de agua subterránea y sin carácter "perdedor") de contabilizar las extracciones de aguas subterráneas como una extracción de agua superficial. Por ello, habría que hacer un estudio mes a mes y teniendo en cuenta las demandas futuras que requieren extracción desde su cauce, así como los caudales ecológicos propuestos para la masa de agua, para aproximar mejor el problema.

Viabilidad técnica y plazo: la viabilidad técnica y el plazo para llevar a cabo la medida descrita es suficiente.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
136	Prórroga 2027	IPS≥12,2; IBMWP≥53,6	O2≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO5≤6mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4mg/l	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación: se requieren estudios de mayor detalle para determinar la variación del caudal circulante en los horizontes futuros y, por un principio de precaución, se ha definido una prórroga a 2027 para la masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de la implantación de las medidas y de su estado.

Ficha 205. Código (DU-) y nombre:	**392.** Río Cega desde confluencia con río Pirón hasta confluencia con río Duero.

Categoría: superficial, río natural.

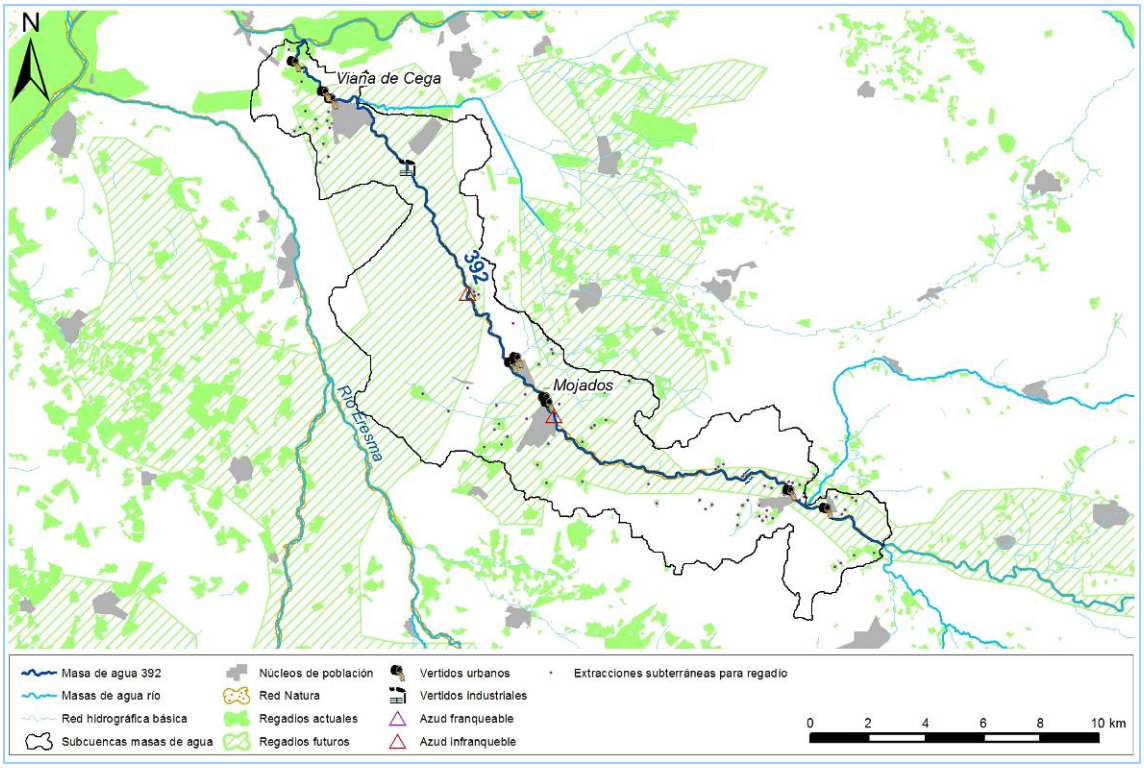
Tipo: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

Localización: esta masa de agua corresponde a unos 34 km del tramo bajo del río Cega, a lo largo de los cuales atraviesa las poblaciones de Megeces, Majados y Viana de Cega, en la provincia de Valladolid.

Zonas protegidas: la masa de agua forma parte del LIC "Riberas del río Cega" (código ES4180070).

Justificación del ámbito o agrupación adoptada: el ámbito de análisis es la masa de agua DU-392.

Descripción: en la masa de agua aguas arriba, DU-390, está planeada una nueva extracción de agua superficial para regadío, en concreto, para la creación de una nueva UDA 2000168 "ZR Cega" en 2027. Esta nueva presión sobre el caudal de la masa de agua, unida a la presión ya existente por vertidos de aguas residuales urbanas resulta, según las modelaciones con Geoimpress, en un empeoramiento de la calidad del agua en esta masa y que compromete el cumplimiento de los objetivos ambientales en el horizonte 2027.



Objetivos: buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio: IPS≥12,2; IBMWP≥53,6
- FQ: O_2≥5 mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1 mg/l; DBO_5≤6 mg/l; Nitrato≤25mg/l; Fósforo≤0,4 mg/l
- HM: IAH≤1,5; IC≤6; ICLAT≤60

Brecha:

Tabla 1. Comparación entre el estado en 2009 y el estado en el escenario 2015. Entre paréntesis el valor de los indicadores que, en su caso, limitan el cumplimiento del buen estado en el año 2009.

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: Deficiente (IPS) **HM: Bueno** **FQ: Moderado** (fósforo). *Sin dato de conductividad.*	DBO5=4,9; P=0,31	IC=4,98; ICLAT=3; IAH=1,46

*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO_5 con el

Ficha 205. Código (DU-) y nombre:	**392.** Río Cega desde confluencia con río Pirón hasta confluencia con río Duero.

modelo Geoimpress.

El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Deficiente. El estado químico es Malo (por superarse la concentración máxima admisible de la sustancia Clorpirifós en el mes de Diciembre y también la media anual permitida).

Como puede verse en la Tabla 1, el valor de los indicadores en el escenario 2015 está dentro de los límites para el buen estado. Sin embargo, el indicador fisicoquímico "fósforo" queda ligeramente por encima del límite del buen estado en el horizonte 2027, según los resultados de Geoimpress.

Medidas necesarias:

El empeoramiento de la calidad del agua de esta masa de agua del río Cega, a consecuencia de la nueva extracción de agua para riego, deberá estudiarse mes a mes (ya que Geoimpress trabaja con medias anuales) y teniendo en cuenta el régimen de caudales ecológicos propuesto para esta masa de agua, para aproximar el problema con mayor detalle y poder minimizar el efecto negativo de las nuevas detracciones de caudal.

Por otro lado, en el marco del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) se prevén actuaciones para depurar con un tratamiento adecuado, las aguas residuales urbanas de los núcleos de población de la Tabla 2, que actualmente no poseen un tratamiento adecuado, según las exigencias de la Directiva 91/271/CE.

Tabla 2. Núcleos para los que se ha de disponer un sistema de tratamiento adecuado de sus aguas residuales.

Nombre del núcleo	Hab-eq	Horizonte de la medida
MEGECES	900	2015
MOJADOS	4.100	2021
MOJADOS	125	2015
VIANA DE CEGA	2.470	2021

Viabilidad técnica y plazo: la medida de creación de la nueva UDA 2000168 "ZR Cega" está registrada en el programa de medidas del presente PHD para horizonte 2027. El plazo es suficiente para llevar a cabo estudios de detalle para determinar el efecto de esa demanda sobre el caudal y de la calidad del agua de la masa de agua.

Objetivo e indicadores adoptados:

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
392	Menos rigurosos	No definidos	DBO5≤ 6 mg/l; Fósforo≤ 0,42mg/l (simulación Geoimpress)	IC≤ 6; ICLAT≤ 60; IAH≤ 1,5

Justificación:

Se asume un cierto grado de incertidumbre en los resultados obtenidos del modelo Geoimpress, porque tiende a sobreestimar la concentración fósforo y DBO_5 en el medio receptor (especialmente en condiciones de bajo caudal).

Por otro lado, la nueva extracción de agua superficial para regadío está planteada más allá de 2015, así como la mayor parte de las medidas de depuración de aguas residuales urbanas que son vertidas a esta masa de agua.

Por estos motivos, se proponen para esta masa de agua unos objetivos menos rigurosos bajo el compromiso de adoptar un seguimiento de su estado, de la implantación de las medidas que la afectarán y desarrollar estudios de mayor detalle sobre su afección por nuevas detracciones de caudal.