

**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 Valladolid. 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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:

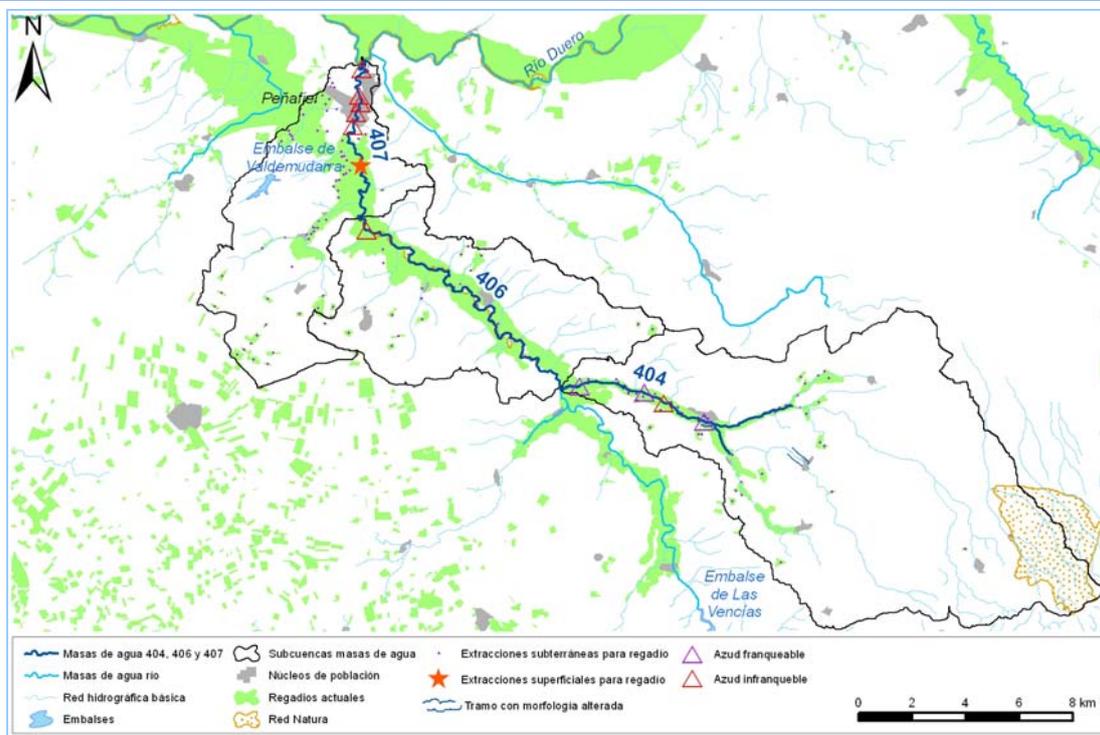
- Bio:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 53,6$
- FQ:  $O_2 \geq 5$  mg/l;  $6 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1$  mg/l;  $DBO_5 \leq 6$  mg/l;  $Nitrato \leq 25$  mg/l;  $Fósforo \leq 0,4$  mg/l
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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	<b>Bio: Muy bueno.</b> Sin dato de IPS <b>HM: Moderado</b> (IC) <b>FQ: Muy bueno.</b> Sin dato de O <sub>2</sub> , DBO <sub>5</sub> , conductividad, amonio, nitrato, fósforo	DBO <sub>5</sub> =3,6; P=0,14	IC=7,18; ICLAT=2,5; IAH=1,16
406	<b>Bio: Bueno</b> <b>HM: Moderado</b> (IC, IAH) <b>FQ: Muy bueno.</b> Sin dato de DBO <sub>5</sub> , conductividad	DBO <sub>5</sub> =3; P=0,3	IC=6,13; ICLAT=0; IAH=1,5
407	<b>Bio: Bueno</b> <b>HM: Moderado</b> (IC, IAH) <b>FQ: Muy bueno.</b> Sin dato de conductividad	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> 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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 53,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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 Margañán" 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.

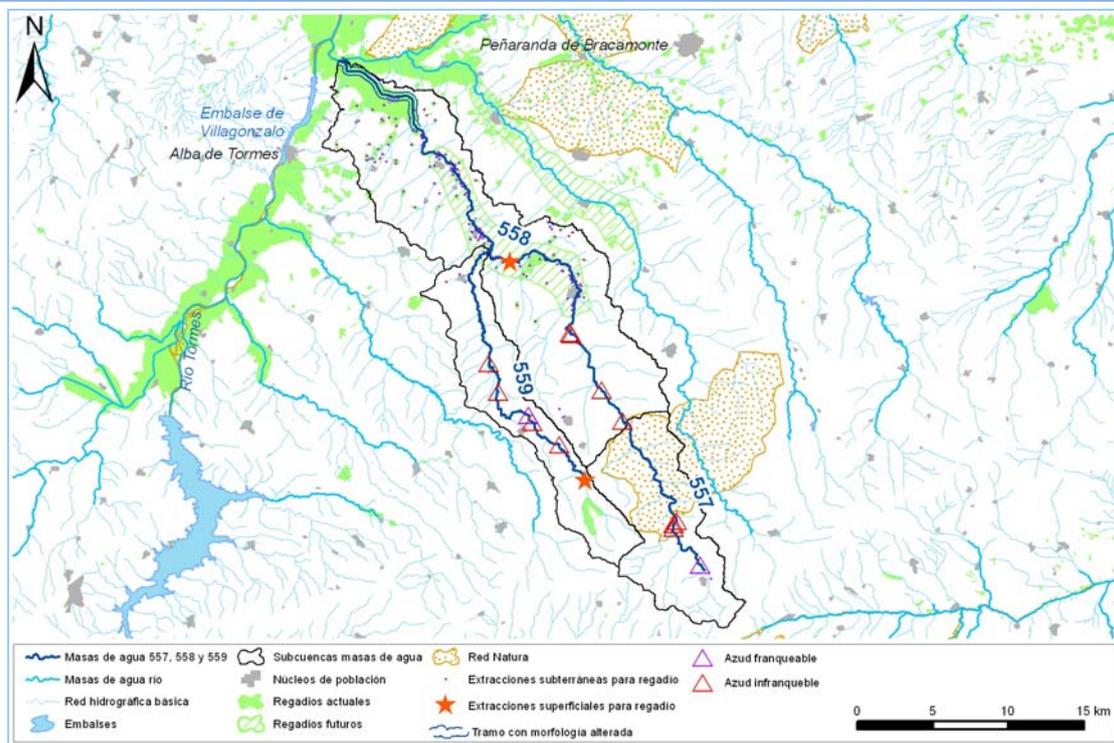
**Zonas protegidas:** parte de la masa de agua 557 discurre dentro de la Zona de Especial Protección para las Aves "Dehesa del río Gamo y Margañán" (código ES0000361). La masa de agua 559 es zona protegida por captación de agua para consumo humano.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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.



<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<p><b>557.</b> Río Gamo desde cabecera hasta límite de la ZEPA "Dehesa del río Gamo y el Margañán".</p> <p><b>558.</b> Río Gamo desde límite de la ZEPA "Dehesa del río Gamo y el Margañán" hasta su confluencia con el río Almar.</p> <p><b>559.</b> Río Agudín desde cabecera hasta su confluencia con el río Gamo.</p>
-------------------------------	---

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

- Bio:  $IPS \geq 13,0$ ;  $IBMWP \geq 52,5$
- FQ:  $O_2 \geq 6,2 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 500 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 8,2$ ;  $Amonio \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $DBO_5 \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $Nitrato \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $Fósforo \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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	<b>Bio:</b> Muy Bueno. Sin dato de IPS <b>HM:</b> Moderado (IC) <b>FQ:</b> Muy Bueno. Sin dato de $DBO_5$ , amonio, nitrato, fósforo	$DBO_5=0,4$ ; $P=0,02$	$IC=15,67$ ; $ICLAT=0$ ; $IAH=1$
558	<b>Bio:</b> Desconocido <b>HM:</b> Moderado (IC) <b>FQ:</b> Moderado (conductividad). Sin dato de $DBO_5$ , amonio, nitrato, fósforo	$DBO_5=1,6$ ; $P=0,09$	$IC=7,77$ ; $ICLAT=19,5$ ; $IAH=1,31$
559	<b>Bio:</b> Deficiente. Sin dato de IPS <b>HM:</b> Moderado (IC) <b>FQ:</b> Moderado (pH). Sin dato de $DBO_5$	$DBO_5=1,4$ ; $P=0,06$	$IC=9,01$ ; $ICLAT=0$ ; $IAH=1,04$

\*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  $\Sigma IF$  de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	$\Sigma IF$ 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 Margañán" 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; Nitrito≤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 Río seco.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:  $IPS \geq 13,0$ ;  $IBMWP \geq 52,5$
- FQ:  $O_2 \geq 6,2 \text{mg/l}$ ;  $Cond \leq 500 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 8,2$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{mg/l}$ ;  $\text{DBO5} \leq 6 \text{mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{mg/l}$
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

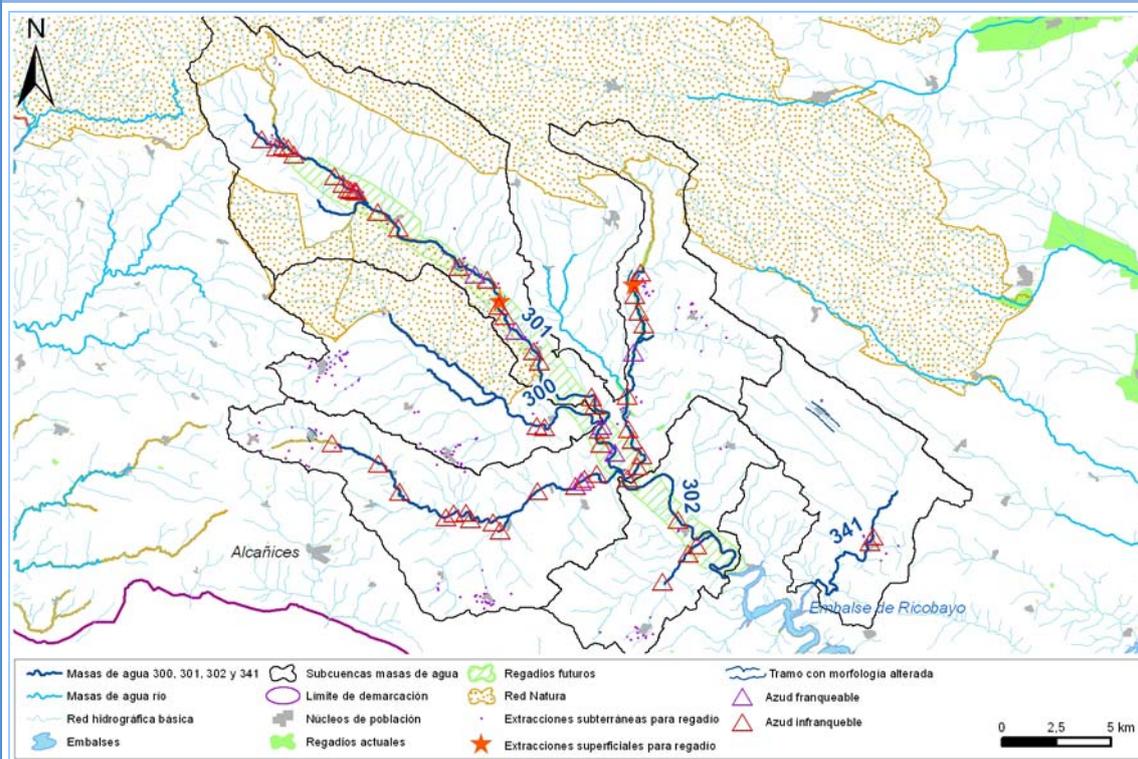
**Código (DU-) y nombre:**

**300.** Río Cebal desde cabecera hasta confluencia con río Aliste, y arroyos de Prado Marcos y de Río seco.

**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: <b>Muy Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato	DBO <sub>5</sub> =1,4; P=0,08	IC=10,97; ICLAT=0; IAH=1
301	Bio: <b>Bueno</b> . Sin dato de IBMWP HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Bueno</b> . Sin dato de DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo	DBO <sub>5</sub> =0,9; P=0,04	IC=43,77; ICLAT=4,36; IAH=1
302	Bio: <b>Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Muy Bueno</b>	DBO <sub>5</sub> =1,2; P=0,05	IC=12,62; ICLAT=0; IAH=1
341	Bio: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de IPS HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Moderado</b> (pH). Sin dato de O <sub>2</sub> , DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> con el modelo Geompress.

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 Río seco.

**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 Río seco.  
**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 $\geq$ 13,0; IBMWP $\geq$ 52,2	O <sub>2</sub> $\geq$ 6,2mg/l; Cond $\leq$ 500 $\mu$ S/cm; 6 $\leq$ pH $\leq$ 8,2; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 1,5

**Justificación:**

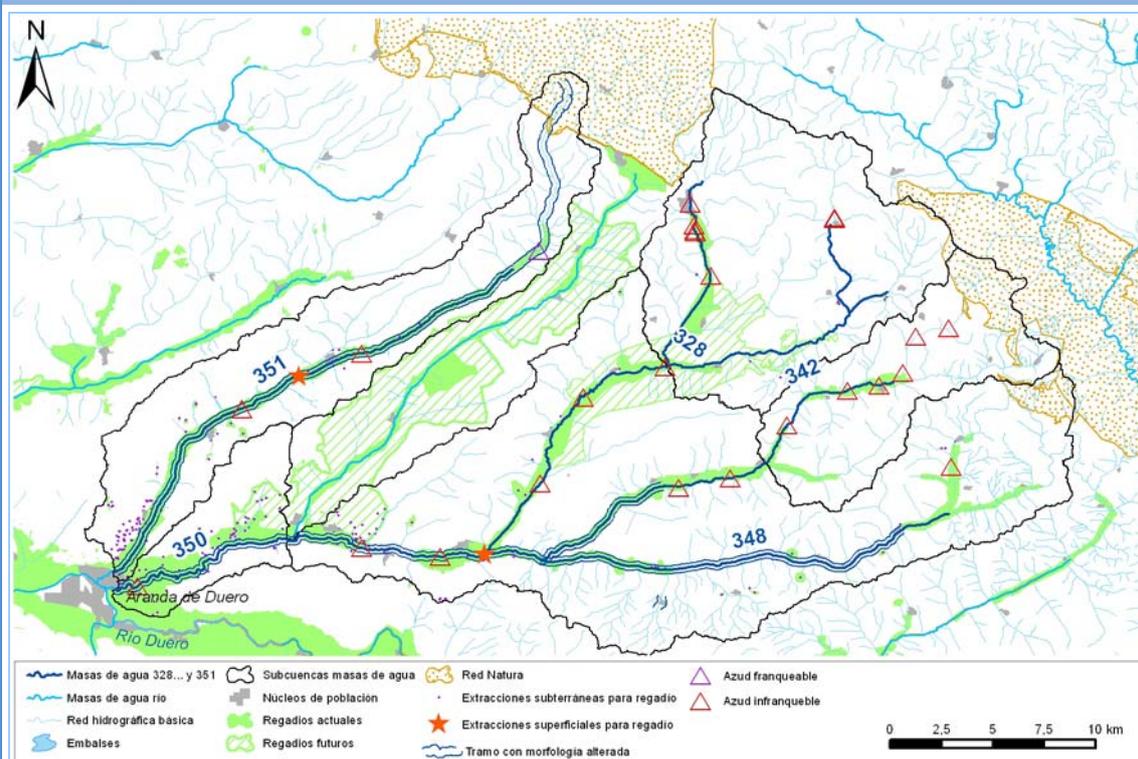
Las actuaciones para permeabilizar barreras transversales requieren de un análisis previo para determinar qué tipo de actuación (permeabilizar o retirar) es la más aconsejable y, en caso de varios azudes o presas en una misma masa de agua, determinar sobre qué azudes es prioritario actuar. Además, este 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.

<b>Ficha 131. Código y nombre:</b>	<p><b>328.</b> Río Arandilla desde cabecera hasta confluencia con río Espeja, y ríos Espeja y Buezo.</p> <p><b>342.</b> Río Pilde desde cabecera hasta confluencia con río Cañicera en Alcobilla de Avellaneda.</p> <p><b>348.</b> Río Arandilla desde confluencia con río Espeja hasta confluencia con río Aranzuelo, y ríos Perales y Pilde.</p> <p><b>350.</b> Río Arandilla desde confluencia con río Aranzuelo hasta casco urbano de Aranda de Duero.</p> <p><b>351.</b> Río Bañuelos desde cabecera hasta casco urbano de Aranda de Duero.</p>																								
<b>Categoría:</b> superficial, río natural.																									
<b>Tipo:</b> Masas 328 y 342: (código 12). Masas 348, 350 y 351: ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).																									
<b>Localización:</b> 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.																									
<b>Zonas protegidas:</b> las masas de agua no están en ninguna zona protegida.																									
<b>Justificación del ámbito o agrupación adoptada:</b> 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.																									
<p><b>Descripción:</b> 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 (<math>\Sigma IF</math>) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud totalmente infranqueable).</p> <p>Además, de acuerdo a los datos existentes, una parte de los ríos Arandilla y Bañuelos, 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.</p>																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #d9e1f2;"> <th>Masa</th> <th>Longitud masa (km)</th> <th>ICLAT</th> <th>IC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>328</td> <td>29,19</td> <td>0</td> <td>12,68</td> </tr> <tr> <td>342</td> <td>8,48</td> <td>0</td> <td>18,86</td> </tr> <tr> <td>348</td> <td>62,94</td> <td>63,3</td> <td>7,71</td> </tr> <tr> <td>350</td> <td>10,67</td> <td>99,9</td> <td>9,37</td> </tr> <tr> <td>351</td> <td>26,36</td> <td>98,6</td> <td>7,02</td> </tr> </tbody> </table>		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
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																						
<p><b>Objetivos:</b> buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:</p> <p>Tipo 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bio: <math>IPS \geq 12,2</math>; <math>IBMWP \geq 53,6</math></li> <li>▪ FQ: <math>O_2 \geq 5</math> mg/l; <math>6 \leq pH \leq 9</math>; <math>Amonio \leq 1</math> mg/l; <math>DBO_5 \leq 6</math> mg/l; <math>Nitrato \leq 25</math> mg/l; <math>Fósforo \leq 0,4</math> mg/l</li> <li>▪ HM: <math>IAH \leq 1,5</math>; <math>IC \leq 6</math>; <math>ICLAT \leq 60</math></li> </ul> <p>Tipo 12:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bio: <math>IPS \geq 11,9</math>; <math>IBMWP \geq 81,4</math></li> <li>▪ FQ: <math>O_2 \geq 7,2</math> mg/l; <math>250 \leq Cond \leq 1500</math> <math>\mu S/cm</math>; <math>6,5 \leq pH \leq 9</math>; <math>Amonio \leq 1</math> mg/l; <math>DBO_5 \leq 6</math> mg/l; <math>Nitrato \leq 25</math> mg/l; <math>Fósforo \leq 0,4</math> mg/l</li> <li>▪ HM: <math>IAH \leq 1,5</math>; <math>IC \leq 6</math>; <math>ICLAT \leq 60</math></li> </ul>																									

**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: <b>Moderado</b> (IC) FQ: Desconocido	DBO5=1,4; P=0,05	IC=12,68; ICLAT=0; IAH=1,01
342	Bio: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de IPS HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de O <sub>2</sub> , DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo	DBO5=1; P=0,05	IC=18,86; ICLAT=0; IAH=1
348	Bio: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de IPS HM: <b>Moderado</b> (IC, ICLAT) FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de DBO <sub>5</sub> , conductividad, amonio, nitrato, fósforo	DBO5=1,7; P=0,07	IC=7,71; ICLAT=63,3; IAH=1,08
350	Bio: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de IBMWP HM: <b>Moderado</b> (IC, ICLAT) FQ: <b>Moderado</b> (nitrato). Sin dato de conductividad, fósforo	DBO5=3,3; P=0,12	IC=9,37; ICLAT=99,9; IAH=1,49
351	Bio: <b>Muy bueno</b> . Sin dato de IPS HM: <b>Moderado</b> (IC, ICLAT) FQ: <b>Muy bueno</b> . Sin dato de DBO <sub>5</sub> , 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<sub>5</sub> con el modelo Geompress.

**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.

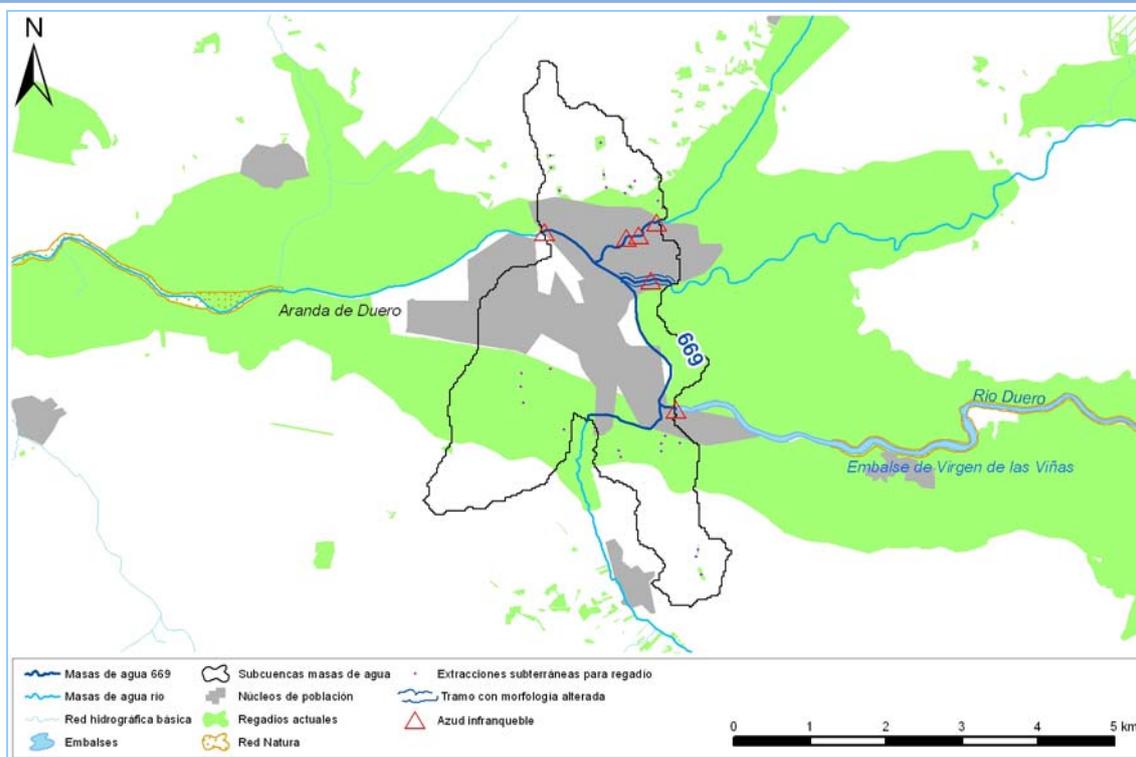
**Tipo:** ejes mediterráneo-continentales mineralizados (código 16).

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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 $\geq$ 10,6; IBMWP $\geq$ 50,8
- FQ: O<sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO<sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l
- HM: IC $\leq$  6; ICLAT $\leq$  60; IAH $\leq$  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: <b>Moderado</b> (IPS) HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Máximo</b> . Sin dato de conductividad	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> 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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 53,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 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.

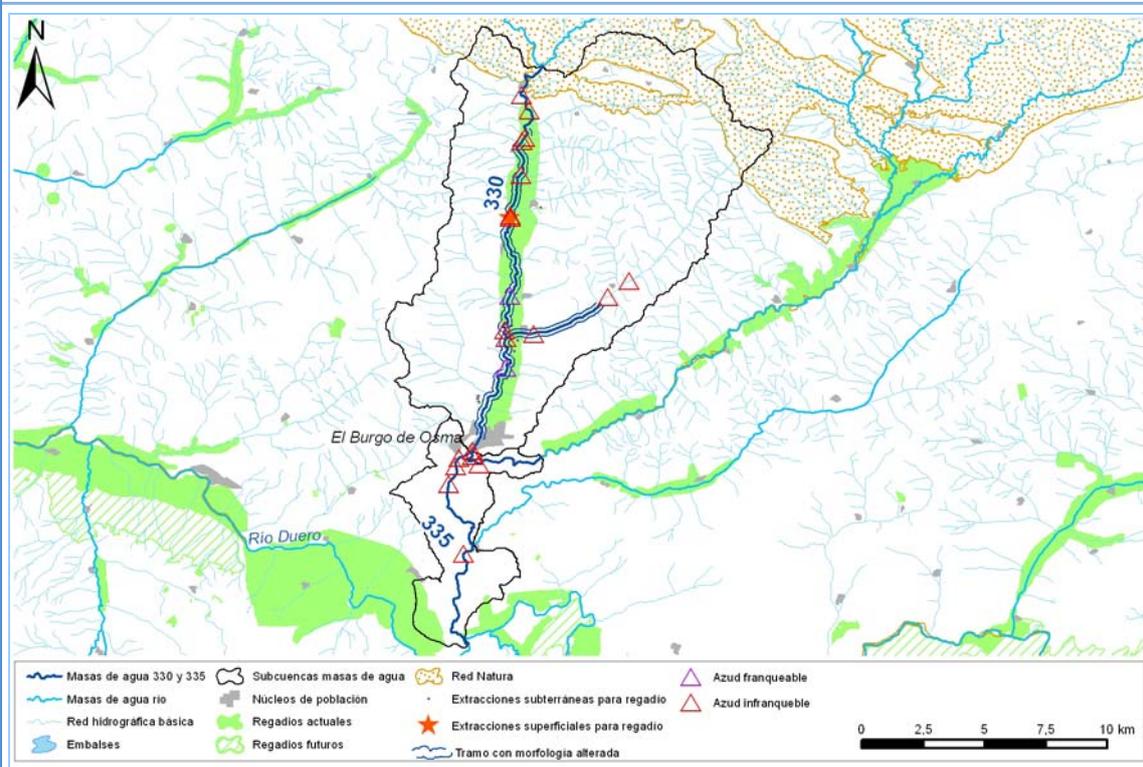
**Zonas protegidas:** una tramo de aproximadamente 1 km de la masa de agua 330 discurre dentro del Lugar de Importancia Comunitaria "Sabinas Sierra de Cabrejas" (ES4170029).

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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:  $IPS \geq 11,9$ ;  $IBMWP \geq 81,4$
- FQ:  $O_2 \geq 7,2$  mg/l;  $250 \leq Cond \leq 1500$   $\mu S/cm$ ;  $6,5 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1$  mg/l;  $DBO_5 \leq 6$  mg/l;  $Nitrato \leq 25$  mg/l;  $Fósforo \leq 0,4$  mg/l
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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	<b>Bio: Muy bueno</b> <b>HM: Moderado</b> (IC, ICLAT) <b>FQ: Muy bueno.</b> Sin dato nitrato	DBO5=0,2; P=0,02	IC=22,33; ICLAT=78,4; IAH=1,02
335	<b>Bio: Moderado</b> (IBMWP) <b>HM: Moderado</b> (ICLAT) <b>FQ: Muy bueno</b>	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<sub>5</sub> 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  $\Sigma IF$ , lo que implica aumentar la permeabilidad de los azudes, en concreto, habría que reducir el  $\Sigma IF$  como se indican en la tabla siguiente:

Masa	$\Sigma IF$ 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 resuelto 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 $\geq$ 11,9; IBMWP $\geq$ 81,4	O <sub>2</sub> $\geq$ 7,2mg/l; 250 $\leq$ Cond $\leq$ 1500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO5 $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 1,5
335	Prórroga 2021	IPS $\geq$ 11,9; IBMWP $\geq$ 81,4	O <sub>2</sub> $\geq$ 7,2mg/l; 250 $\leq$ Cond $\leq$ 1500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO5 $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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.

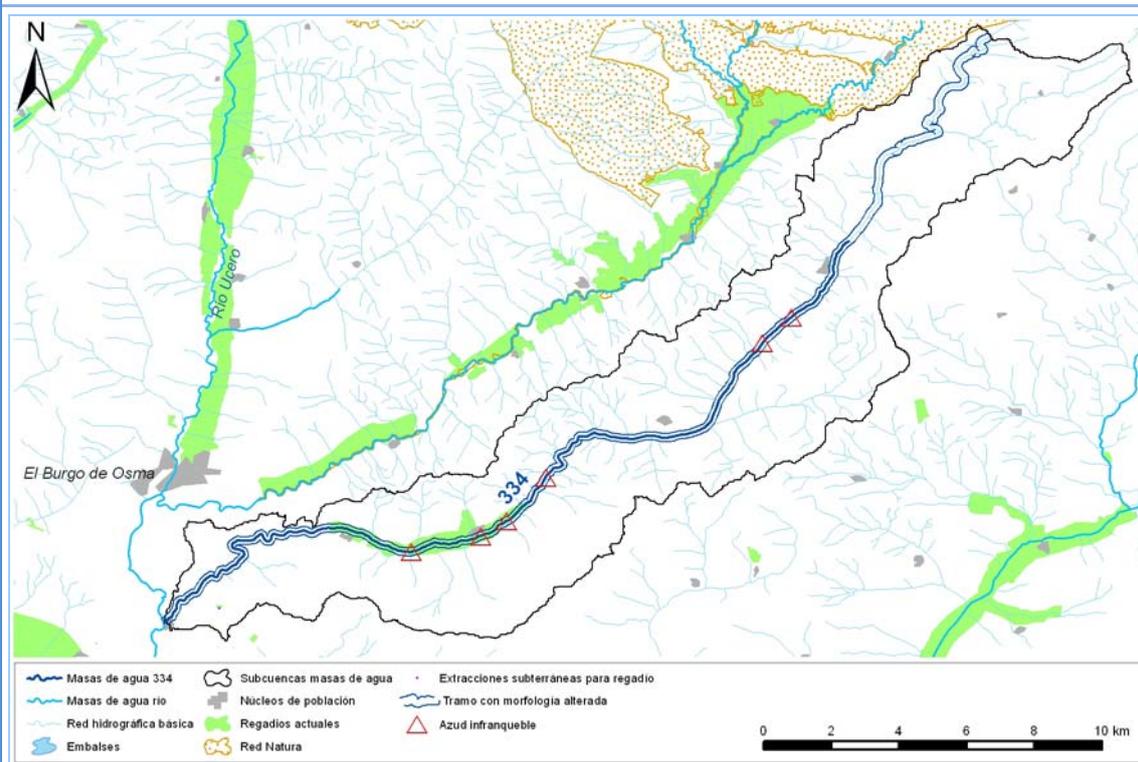
**Zonas protegidas:** no está en ninguna zona protegida.

**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 ( $\Sigma$ IF) 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  $\Sigma$ IF 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:  $IPS \geq 11,9$ ;  $IBMWP \geq 81,4$
- FQ:  $O_2 \geq 7,2$  mg/l;  $250 \leq Cond \leq 1500$   $\mu$ S/cm;  $6,5 \leq pH \leq 9$ ; Amonio  $\leq 1$  mg/l;  $DBO_5 \leq 6$  mg/l; Nitrato  $\leq 25$  mg/l; Fósforo  $\leq 0,4$  mg/l
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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: <b>Bueno</b> . Sin dato de IPS HM: <b>Moderado</b> (IC, ICLAT) FQ: <b>Bueno</b> . Sin dato de DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> 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 $\geq$ 11,9; IBMWP $\geq$ 81,4	O <sub>2</sub> $\geq$ 7,2mg/l; 250 $\leq$ Cond $\leq$ 1500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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.

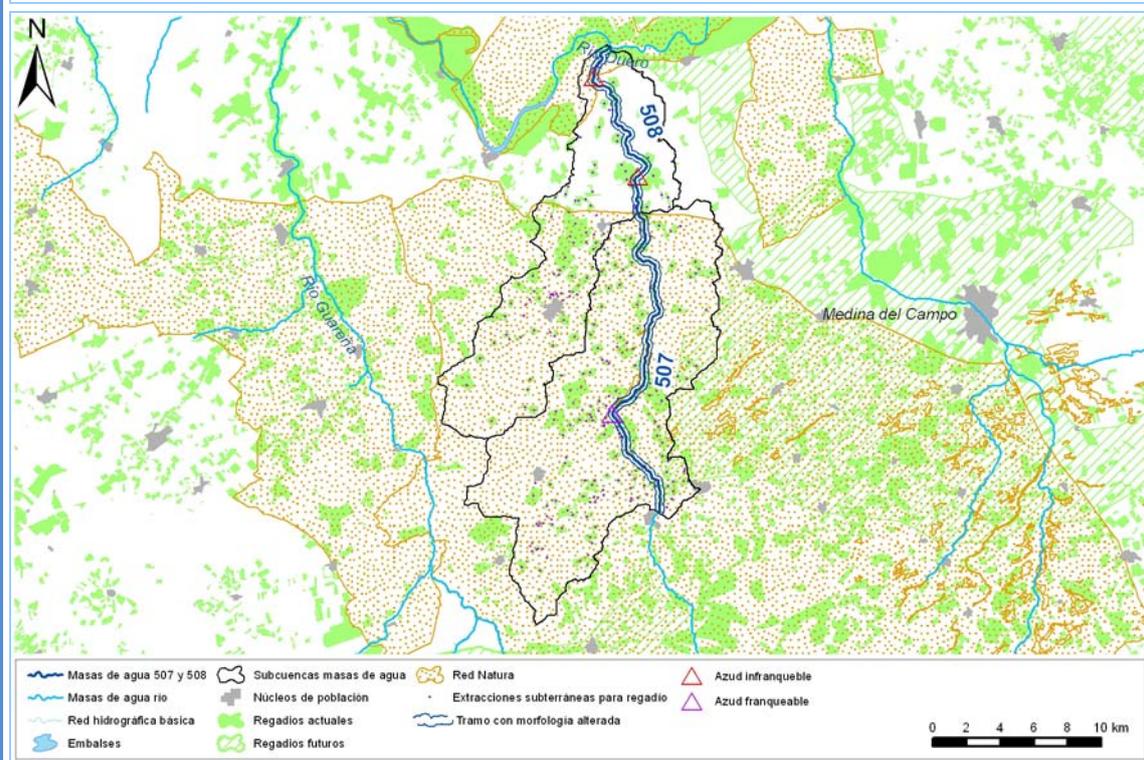
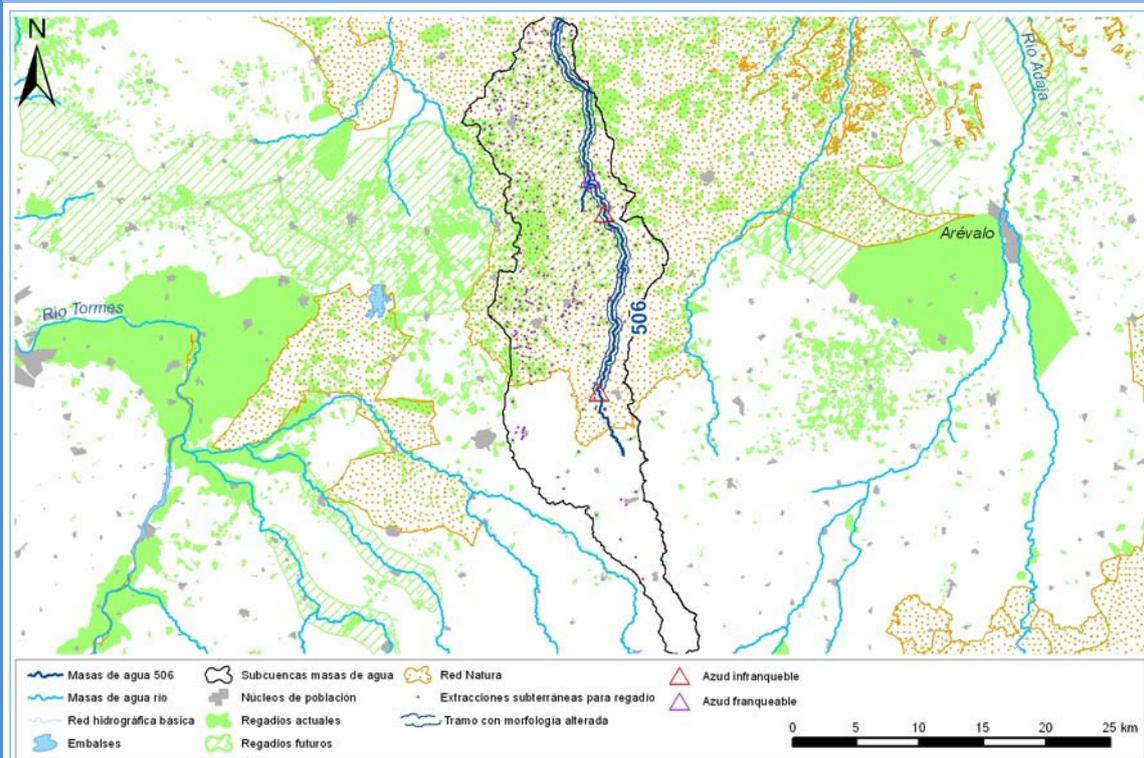
Por todo ello, y de acuerdo a lo expuesto en los apartados “Viabilidad técnica y plazo” y “Análisis de costes desproporcionados” se ha definido una prórroga a 2027 para las masas de agua cuyo buen estado se ve comprometido a consecuencia de este tipo de presiones.



<b>Ficha 135.Cód y nombre:</b>	<p><b>506.</b> Río Trabancos desde cabecera hasta Fresno el Viejo y río Regamón.</p> <p><b>507.</b> Río Trabancos desde Freno el Viejo hasta límite de la ZEPA "Tierra de Campiñas".</p> <p><b>508.</b> Río Trabancos desde límite de la ZEPA "Tierra de Campiñas" hasta confluencia con el río Duero.</p>												
<b>Categoría:</b> superficial, río natural.													
<b>Tipo:</b> ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).													
<p><b>Localización:</b> 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.</p> <p><b>Zonas protegidas:</b> 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).</p>													
<p><b>Justificación del ámbito o agrupación adoptada:</b> 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.</p>													
<p><b>Descripción:</b> 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.</p>													
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Masa</th> <th>Longitud masa (km)</th> <th>ICLAT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>506</td> <td>45,36</td> <td>80,7</td> </tr> <tr> <td>507</td> <td>21,97</td> <td>99,9</td> </tr> <tr> <td>508</td> <td>13,36</td> <td>99,8</td> </tr> </tbody> </table>		Masa	Longitud masa (km)	ICLAT	506	45,36	80,7	507	21,97	99,9	508	13,36	99,8
Masa	Longitud masa (km)	ICLAT											
506	45,36	80,7											
507	21,97	99,9											
508	13,36	99,8											
<p>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 (<math>\Sigma IF</math>) y la longitud de esa masa. El índice de franqueabilidad de cada azud se valora de 0 (azud franqueable) a 100 (azud infranqueable).</p> <p>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<sup>3</sup>/año, 10,66 hm<sup>3</sup>/año y 7,28 hm<sup>3</sup>/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.</p>													
<p><b>Objetivos:</b> buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bio: IPS<math>\geq</math>12,2; IBMWP<math>\geq</math>53,6</li> <li>▪ FQ: O<sub>2</sub><math>\geq</math>5 mg/l; 6<math>\leq</math>pH<math>\leq</math>9; Amonio<math>\leq</math>1 mg/l; DBO<sub>5</sub><math>\leq</math>6 mg/l; Nitrato<math>\leq</math>25mg/l; Fósforo<math>\leq</math>0,4 mg/l</li> <li>▪ HM: IAH<math>\leq</math>1,5; IC<math>\leq</math>6; ICLAT<math>\leq</math>60</li> </ul>													

**Código (DU-) y nombre:**

- 506.** Río Trabancos desde cabecera hasta Fresno el Viejo y río Regamón.
- 507.** Río Trabancos desde Fresno 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	<b>Bio:</b> Moderado (IBMWP, IPS) <b>HM:</b> Moderado (ICLAT, IAH) <b>FQ:</b> Muy bueno. Sin dato de DBO <sub>5</sub> , conductividad	DBO <sub>5</sub> =2,5; P=0,14	IC=4,41; ICLAT=80,7; IAH=1,51
507	<b>Bio:</b> Desconocido <b>HM:</b> Moderado (ICLAT, IAH) <b>FQ:</b> Desconocido	DBO <sub>5</sub> =5,8; P=0,31	IC=0; ICLAT=99,9; IAH=2,71
508	<b>Bio:</b> Desconocido <b>HM:</b> Moderado (ICLAT, IC, IAH) <b>FQ:</b> Desconocido	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> 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.

<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<p><b>506.</b> Río Trabancos desde cabecera hasta Fresno el Viejo y río Regamón.</p> <p><b>507.</b> Río Trabancos desde Freno el Viejo hasta límite de la ZEPA "Tierra de Campiñas".</p> <p><b>508.</b> Río Trabancos desde límite de la ZEPA "Tierra de Campiñas" hasta confluencia con el río Duero.</p>
-------------------------------	--

**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.

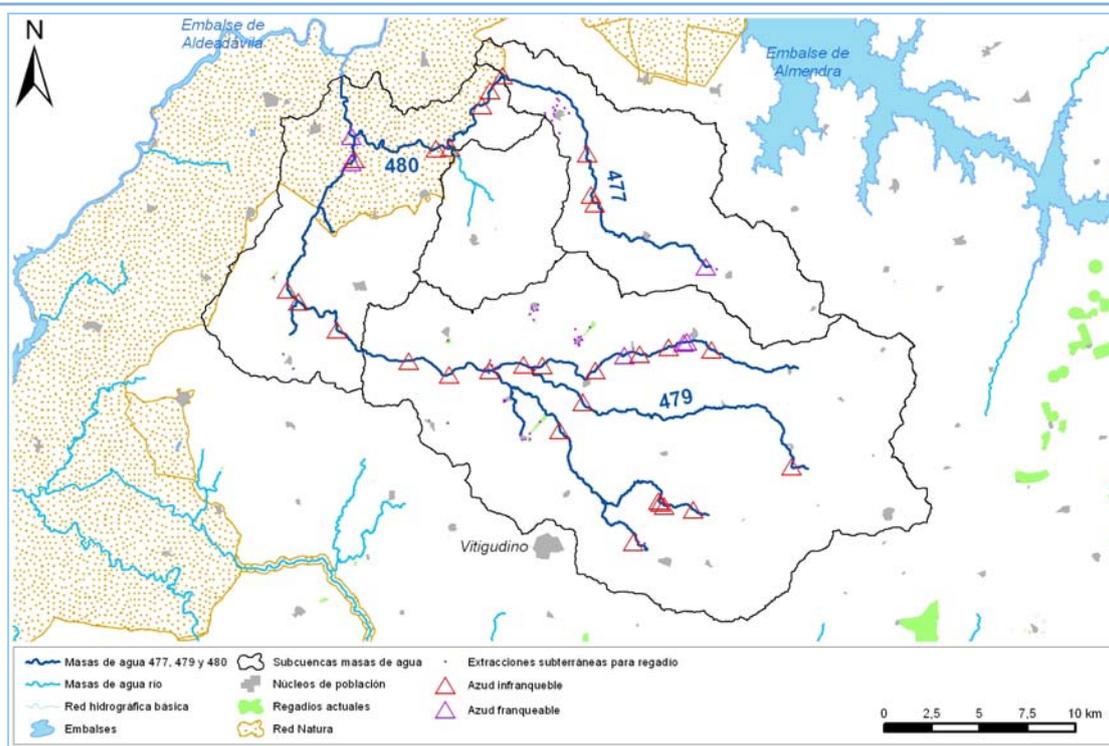
**Zonas protegidas:** la masa de agua 380 discurre dentro del espacio protegido "Arribes del Duero", designado como LIC (código ES4150096) y ZEPA (código ES0000118). Además los últimos 4,2 km de esta masa de agua están designados como Zona de Protección Especial "Cañón del río Uces" (código 6100032).

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:  $IPS \geq 13,0$ ;  $IBMWP \geq 52,5$
- FQ:  $O_2 \geq 6,2 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 500 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 8,2$ ;  $Amonio \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $DBO_5 \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $Nitrato \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $Fósforo \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Bueno</b> . Sin dato de DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo	DBO <sub>5</sub> =0,5; P=0,02	IC=8,21; ICLAT=0; IAH=1
479	Bio: Desconocido HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo	DBO <sub>5</sub> =1; P=0,04	IC=20,77; ICLAT=0; IAH=1
480	Bio: <b>Moderado</b> (IPS) HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> 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; Nitrito≤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.

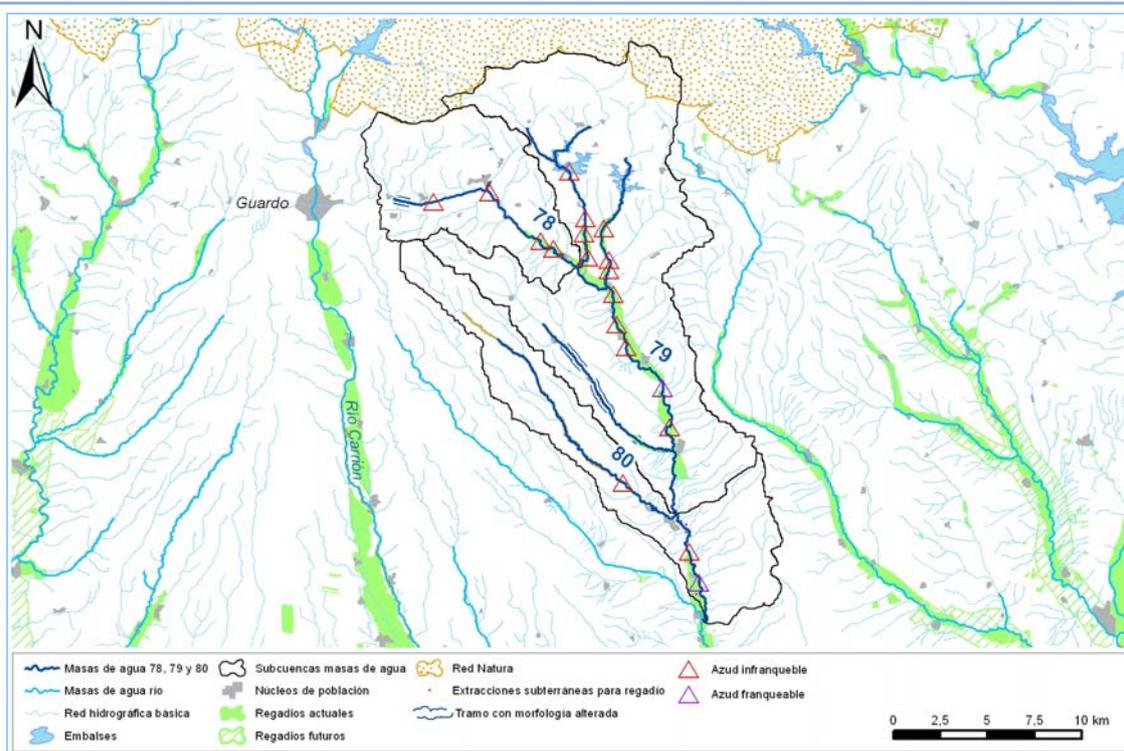
**Zonas protegidas:** la masa de agua 80 forma parte, íntegramente, del Lugar de Importancia Comunitaria “Riberas del río Pisuerga y afluentes” (código ES4140082).

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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 Villafraía, 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 Villafraía 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:  $IPS \geq 11,9$ ;  $IBMWP \geq 81,4$
- FQ:  $O_2 \geq 7,2$  mg/l;  $250 \leq Cond \leq 1500$   $\mu S/cm$ ;  $6,5 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1$  mg/l;  $DBO_5 \leq 6$  mg/l;  $Nitrato \leq 25$  mg/l;  $Fósforo \leq 0,4$  mg/l
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

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 alteraciones2 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	<b>Bio:</b> Muy Bueno <b>HM:</b> Moderado (IC) <b>FQ:</b> Moderado (pH). Sin dato de $DBO_5$ , amonio, nitrato, fósforo	$DBO_5=0,6$ ; $P=0,03$	$IC=19,72$ ; $ICLAT=13,2$ ; $IAH=1,01$
79	<b>Bio:</b> Desconocido <b>HM:</b> Moderado (IC) <b>FQ:</b> Muy Bueno. Sin dato de $DBO_5$ , amonio, nitrato, fósforo	$DBO_5=0,6$ ; $P=0,04$	$IC=17,03$ ; $ICLAT=11,15$ ; $IAH=1,02$
80	<b>Bio:</b> Muy Bueno <b>HM:</b> Moderado (IC) <b>FQ:</b> Muy Bueno. Sin dato de $DBO_5$ , amonio, nitrato	$DBO_5=0,3$ ; $P=0,01$	$IC=6,86$ ; $ICLAT=0$ ; $IAH=1,01$

\*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  $\Sigma IF$  de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	$\Sigma IF$ 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

<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<p><b>78.</b> Río Valdavia desde cabecera hasta confluencia con arroyo de Villafría, y río de las Heras y arroyo de San Román.</p> <p><b>79.</b> 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.</p> <p><b>80.</b> Río Valdavia desde confluencia con río Pequeño hasta confluencia con río Avión, y río Pequeño.</p>
<p>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.</p>	
<p><b>Viabilidad técnica y plazo:</b> 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.</p> <p>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.</p>	
<p><b>Análisis de costes desproporcionados:</b></p>	
<p><b>a) Capacidad de pago</b></p> <p>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).</p> <p>Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.</p>	
<p><b>b) Análisis coste-beneficio</b></p> <p>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 <math>y = 41.779x^{1.0865}</math>. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.</p> <p>El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.</p> <p>En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.</p> <p>El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.</p> <p>Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.</p>	

**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 $\geq$ 11,9; IBMWP $\geq$ 81,4	O <sub>2</sub> $\geq$ 7,2mg/l; 250 $\leq$ Cond $\leq$ 1500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 1,5
79	Prórroga 2027	IPS $\geq$ 11,9; IBMWP $\geq$ 81,4	O <sub>2</sub> $\geq$ 7,2mg/l; 250 $\leq$ Cond $\leq$ 1500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; IAH $\leq$ 1,5 (se replantearán estos indicadores) ICLAT $\leq$ 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).

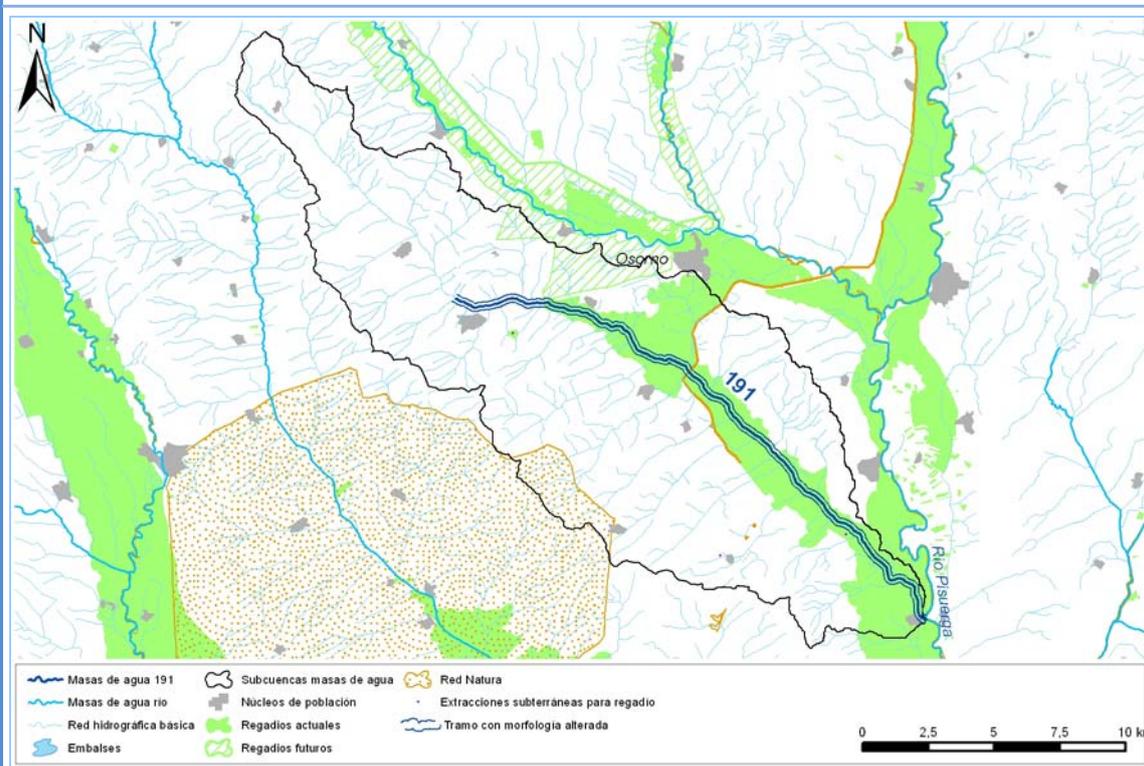
**Localización:** el río Vallarna discurre aproximadamente en sentido luego noroeste-sureste, hasta desembocar en el Pisuerga, por su margen derecha, en el T.M. de Itero de la Vega.

**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:

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

<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<b>191.</b> Río Vallarna desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga.									
<b>Brecha:</b>	<p><b>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.</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Estado año 2009</th> <th colspan="2">Escenario año 2015</th> </tr> <tr> <th>Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)</th> <th>Indicadores hidromorfológicos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <b>Bio: Bueno</b>  <b>HM: Moderado</b> (ICLAT)  <b>FQ: Muy bueno.</b> Sin dato de DBO<sub>5</sub>, conductividad, amonio, nitrato                 </td> <td>DBO<sub>5</sub>=5,8; P=0,11</td> <td>IC=0; ICLAT=99,62; IAH=1</td> </tr> </tbody> </table> <p>*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO<sub>5</sub> con el modelo Geoimpress.</p> <p>El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.</p> <p>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.</p>		Estado año 2009	Escenario año 2015		Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos	<b>Bio: Bueno</b> <b>HM: Moderado</b> (ICLAT) <b>FQ: Muy bueno.</b> Sin dato de DBO <sub>5</sub> , conductividad, amonio, nitrato	DBO <sub>5</sub> =5,8; P=0,11	IC=0; ICLAT=99,62; IAH=1
Estado año 2009	Escenario año 2015									
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos								
<b>Bio: Bueno</b> <b>HM: Moderado</b> (ICLAT) <b>FQ: Muy bueno.</b> Sin dato de DBO <sub>5</sub> , conductividad, amonio, nitrato	DBO <sub>5</sub> =5,8; P=0,11	IC=0; ICLAT=99,62; IAH=1								
<b>Medidas necesarias:</b>	<p>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 <b>10 km</b>.</p>									
<b>Viabilidad técnica y plazo:</b>	<p>la viabilidad técnica para mejorar la morfología fluvial de la masa de agua es suficiente, pues existen las tecnologías necesarias.</p> <p>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.</p>									
<b>Análisis de costes desproporcionados:</b>	<p><b>a) Capacidad de pago</b></p> <p>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).</p> <p>Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.</p> <p><b>b) Análisis coste-beneficio</b></p> <p>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.</p> <p>En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.</p> <p>El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.</p> <p>Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.</p>									

**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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 53,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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 Puentes de Lara y de los Valles.

**Categoría:** superficial, río natural.

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

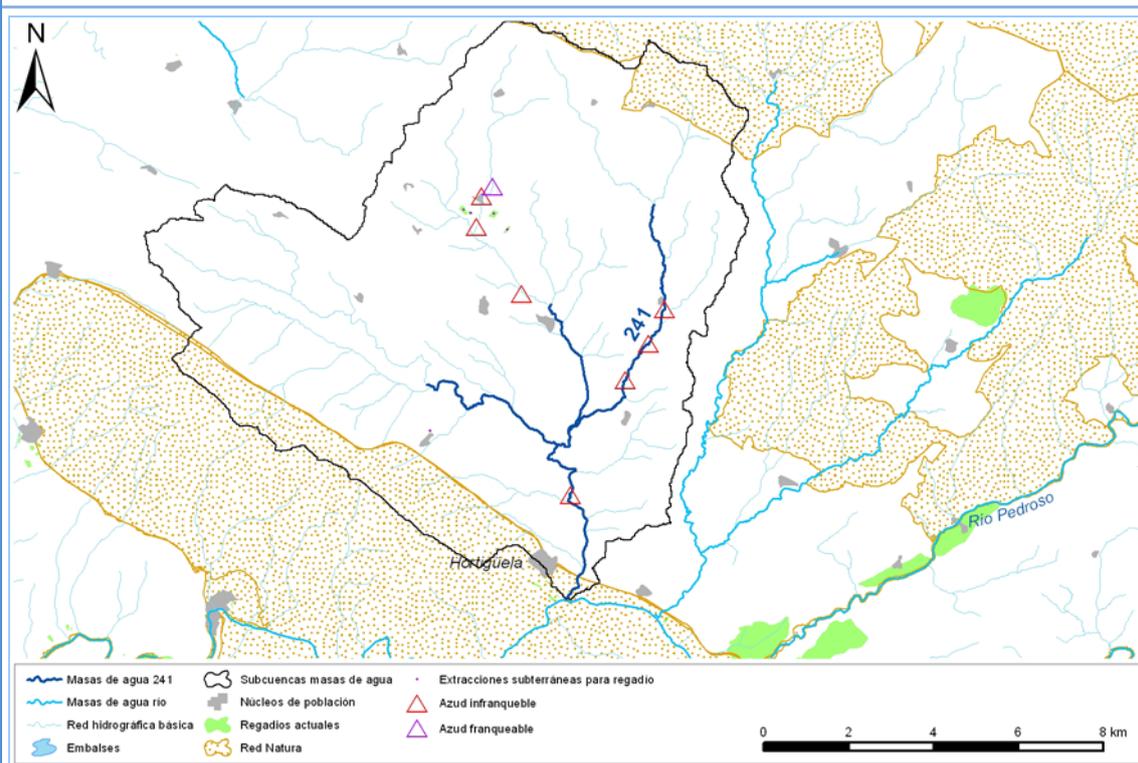
**Localización:** el río Valparaíso es un pequeño afluente del río Arlanza, por su margen derecha, al que afluye en el T.M de Hortigüela, provincia de Burgos.

**Zonas protegidas:** los últimos 700 metros de la masa de agua, aproximadamente, discurren por el espacio protegido “Sabinas 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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:  $IPS \geq 11,9$ ;  $IBMWP \geq 81,4$
- FQ:  $O_2 \geq 7,2$  mg/l;  $250 \leq Cond \leq 1500$   $\mu S/cm$ ;  $6,5 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1$  mg/l;  $DBO_5 \leq 6$  mg/l;  $Nitrato \leq 25$  mg/l;  $Fósforo \leq 0,4$  mg/l
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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
<b>Bio: Bueno.</b> Sin dato de IPS <b>HM: Moderado</b> (IC) <b>FQ: Muy Bueno.</b> Sin dato de O <sub>2</sub> , DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> 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 $\geq$ 11,9; IBMWP $\geq$ 81,4	O <sub>2</sub> $\geq$ 7,2mg/l; 250 $\leq$ Cond $\leq$ 1500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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 silíceo (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.

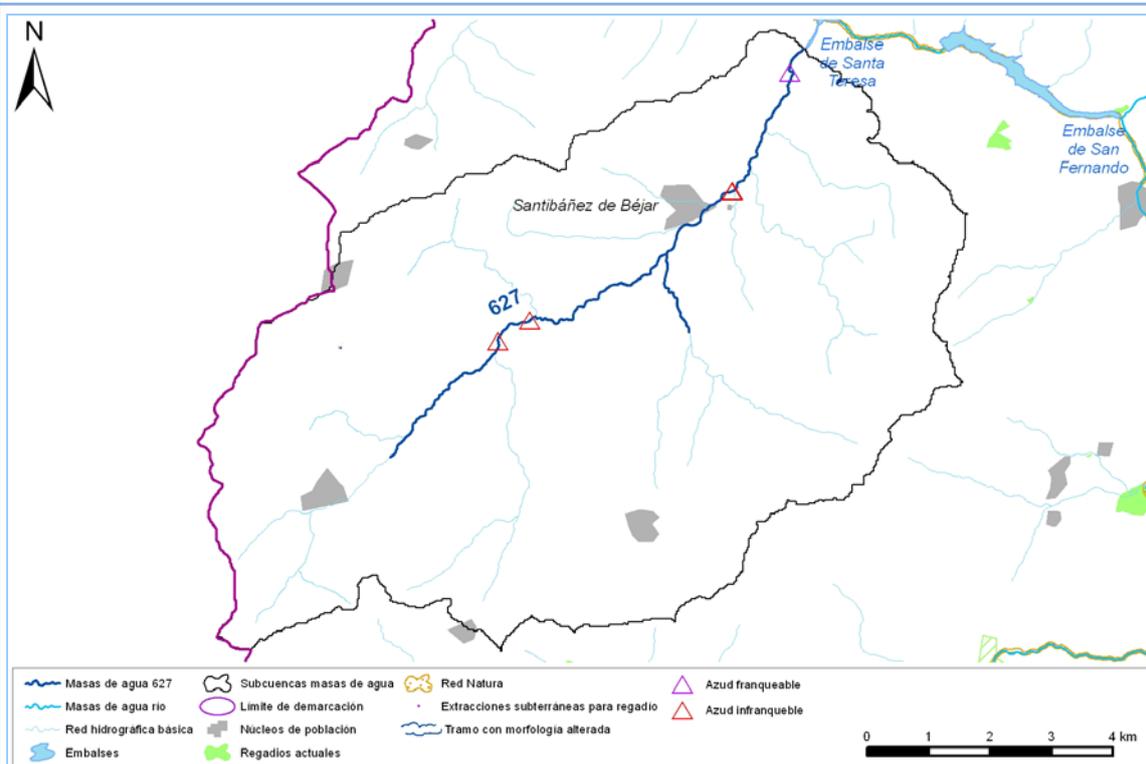
**Zonas protegidas:** la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 85,6$
- FQ:  $O_2 \geq 7,5 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 500 \mu\text{S/cm}$ ;  $6,5 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $\text{DBO5} \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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.

<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<b>627. Río Valvanera desde cabecera hasta el embalse de Santa Teresa, y arroyo de la Cruz del Monte.</b>	
<b>Estado año 2009</b>	<b>Escenario año 2015</b>	
	<b>Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)</b>	<b>Indicadores hidromorfológicos</b>
<b>Bio:</b> Desconocido <b>HM:</b> Moderado (IC) <b>FQ:</b> Desconocido	DBO5=2,8; P=0,14	IC=18,66; ICLAT=0; IAH=1,01
<p>*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO<sub>5</sub> con el modelo Geoimpress.</p> <p>El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.</p> <p>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.</p>		
<p><b>Medidas necesarias:</b></p> <p>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.</p>		
<p><b>Viabilidad técnica y plazo:</b> 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.</p>		
<p><b>Análisis de costes desproporcionados:</b></p>		
<p><b>a) Capacidad de pago</b></p> <p>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).</p> <p>Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.</p>		
<p><b>b) Análisis coste-beneficio</b></p> <p>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 <math>y = 41.779x^{1,0865}</math>. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.</p> <p>El coste de retirar un azud puede oscilar entre 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.</p> <p>En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.</p> <p>El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.</p> <p>Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.</p>		

**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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 85,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 7,5mg/l; Cond $\leq$ 500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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).

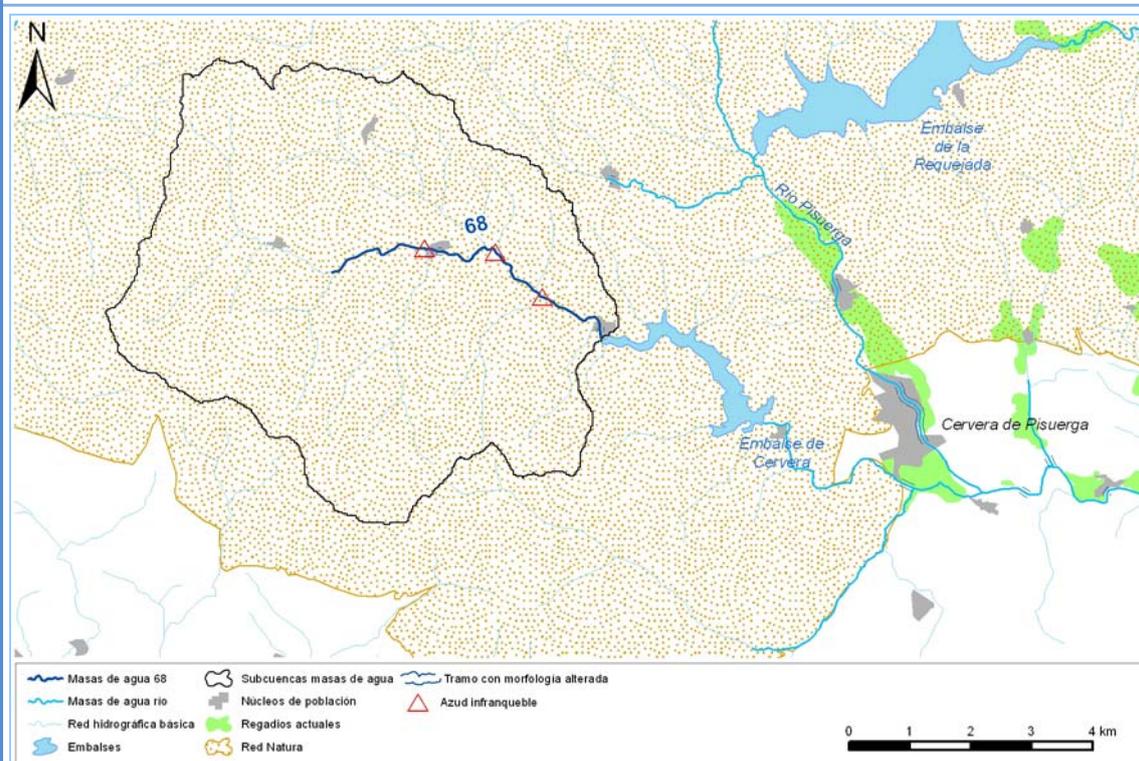
**Localización:** el río Valvanera se sitúa en el norte de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Palencia. Su aportación llena el embalse de Cervera.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 77,6$
- FQ:  $O_2 \geq 6,6 \text{ mg/l}$ ;  $100 \leq \text{Cond} \leq 600 \mu\text{S/cm}$ ;  $6,5 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $\text{DBO5} \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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
<b>Bio:</b> Desconocido <b>HM:</b> Moderado (IC) <b>FQ:</b> Muy Bueno. Sin dato de DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> 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	O <sub>2</sub> ≥6,6mg/l; 100≤Cond≤600μS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO <sub>5</sub> ≤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 Asunción, 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 silíceo (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 Azávaro-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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 53,6$
- FQ:  $O_2 \geq 5$  mg/l;  $6 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1$  mg/l;  $DBO_5 \leq 6$  mg/l;  $Nitrato \leq 25$  mg/l;  $Fósforo \leq 0,4$  mg/l
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

Tipo 11:

- Bio:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 85,6$
- FQ:  $O_2 \geq 7,5$  mg/l;  $Cond \leq 500 \mu S/cm$ ;  $6,5 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1$  mg/l;  $DBO_5 \leq 6$  mg/l;  $Nitrato \leq 25$  mg/l;  $Fósforo \leq 0,4$  mg/l
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**Código (DU-) y nombre:**

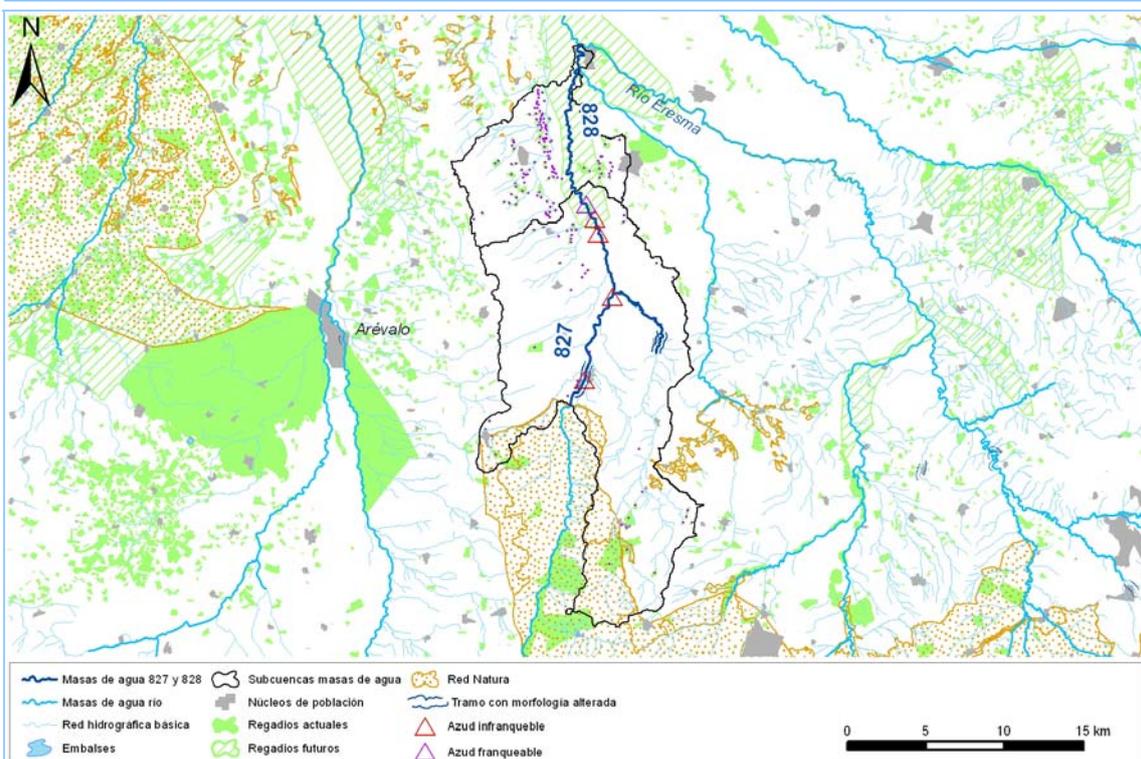
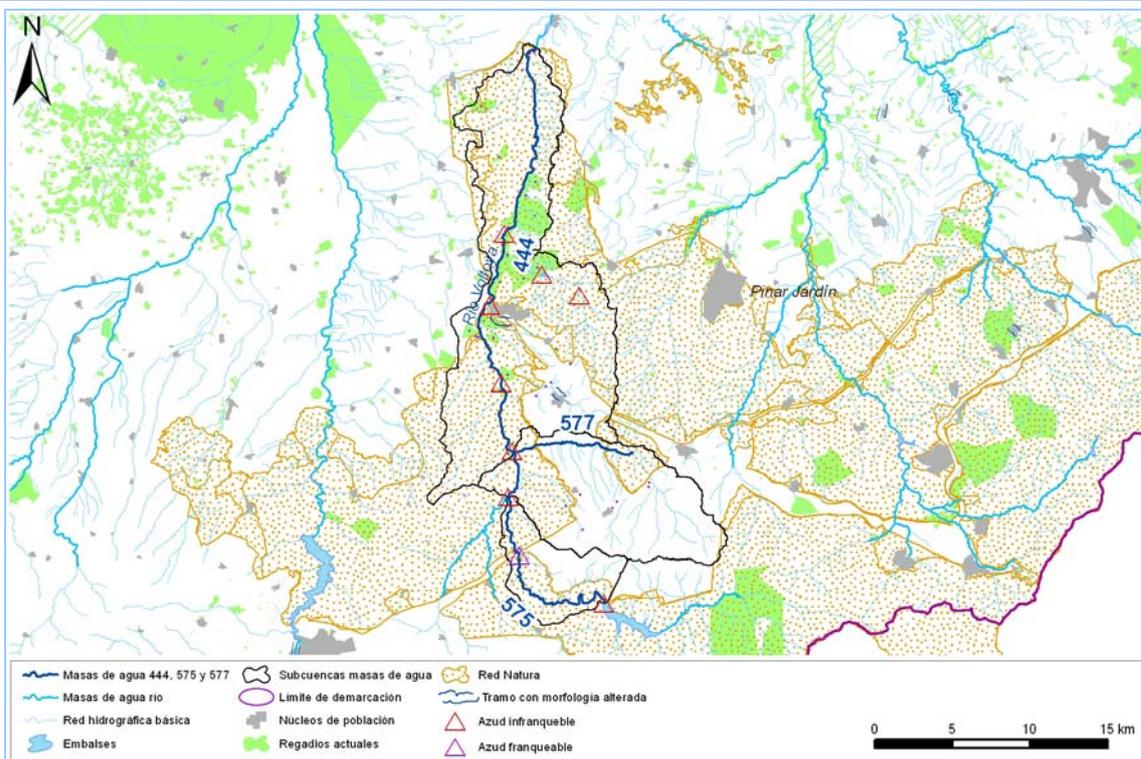
**444.** Río Voltoya desde confluencia con río Cardeña hasta límite LIC y ZEPA "Valles del Voltoya y El Zorita".

**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 Asunción, y arroyo de los Cercos.

**828.** Río Voltoya desde cercanías de Navas de la Asunción hasta confluencia con río Eresma.



<b>Código (DU-) y nombre:</b>	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 Asunción, 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: <b>Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC, IAH) FQ: <b>Muy bueno</b> . Sin dato de conductividad	DBO5=0,1; P=0,07	IC=6,97; ICLAT=0; IAH=1,32
575	Bio: <b>Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Máximo</b>	DBO5=0; P=0	IC=6,28; ICLAT=0; IAH=no aplica
577	Bio: <b>Deficiente</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Moderado</b> (pH). Sin dato de DBO <sub>5</sub>	DBO5=0,7; P=0,04	IC=7,99; ICLAT=0; IAH=1,07
827	Bio: <b>Moderado</b> (IPS) HM: <b>Moderado</b> (IC, IAH) FQ: <b>Muy bueno</b> . Sin dato de conductividad	DBO5=0,8; P=0,28	IC=15,18; ICLAT=13,6; IAH=1,65
828	Bio: <b>Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IAH) FQ: <b>Muy bueno</b> . 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<sub>5</sub> 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 Asunción, 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 Asunción, 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.

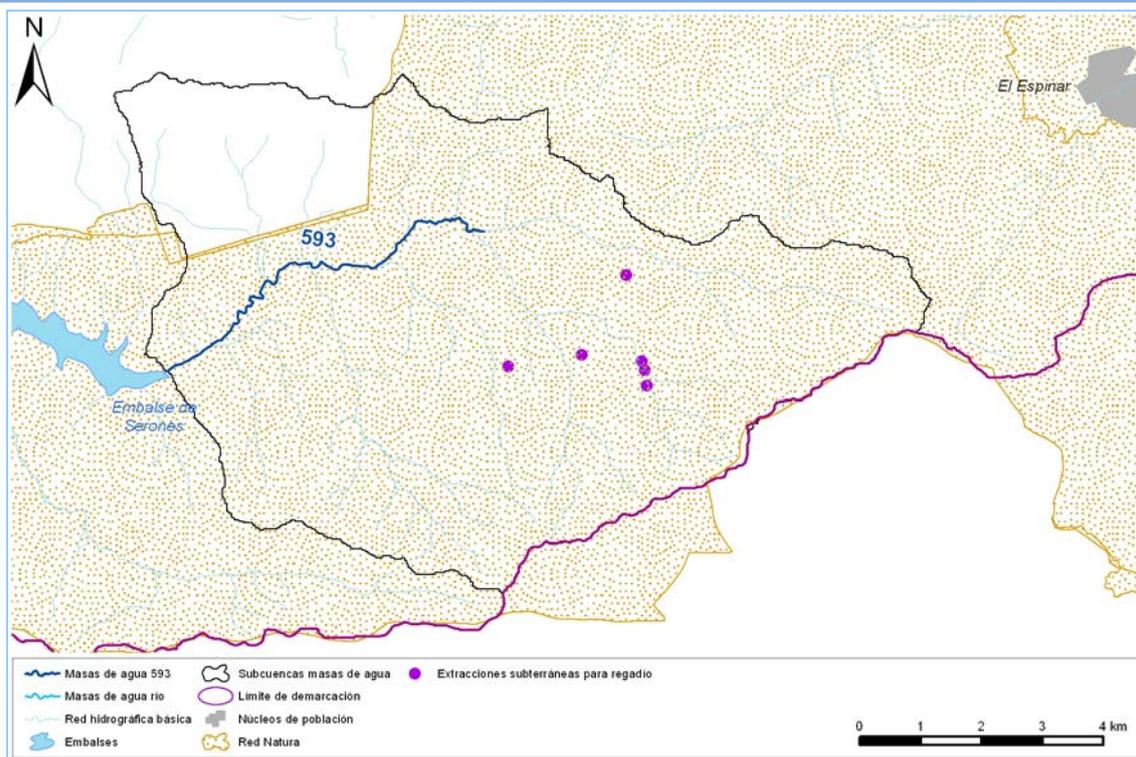
**Tipo:** ríos de montaña mediterránea silíceo (código 11).

**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<sup>3</sup>/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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 85,6
- FQ: O<sub>2</sub> $\geq$  7,5mg/l; Cond $\leq$ 500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO<sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l
- HM: IAH $\leq$ 1,5; IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 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
<b>Bio: Bueno.</b> <b>HM: Moderado</b> (IAH) <b>FQ: Muy Bueno.</b> Sin dato de DBO <sub>5</sub>	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> 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	O <sub>2</sub> ≥7,5mg/l; Cond≤500μS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO <sub>5</sub> ≤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 Pentas, Abredo y afluentes.

**Categoría:** superficial, río natural.

**Tipo:** ríos de montaña húmeda silíceo (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 Gudiña 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 Registro 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.

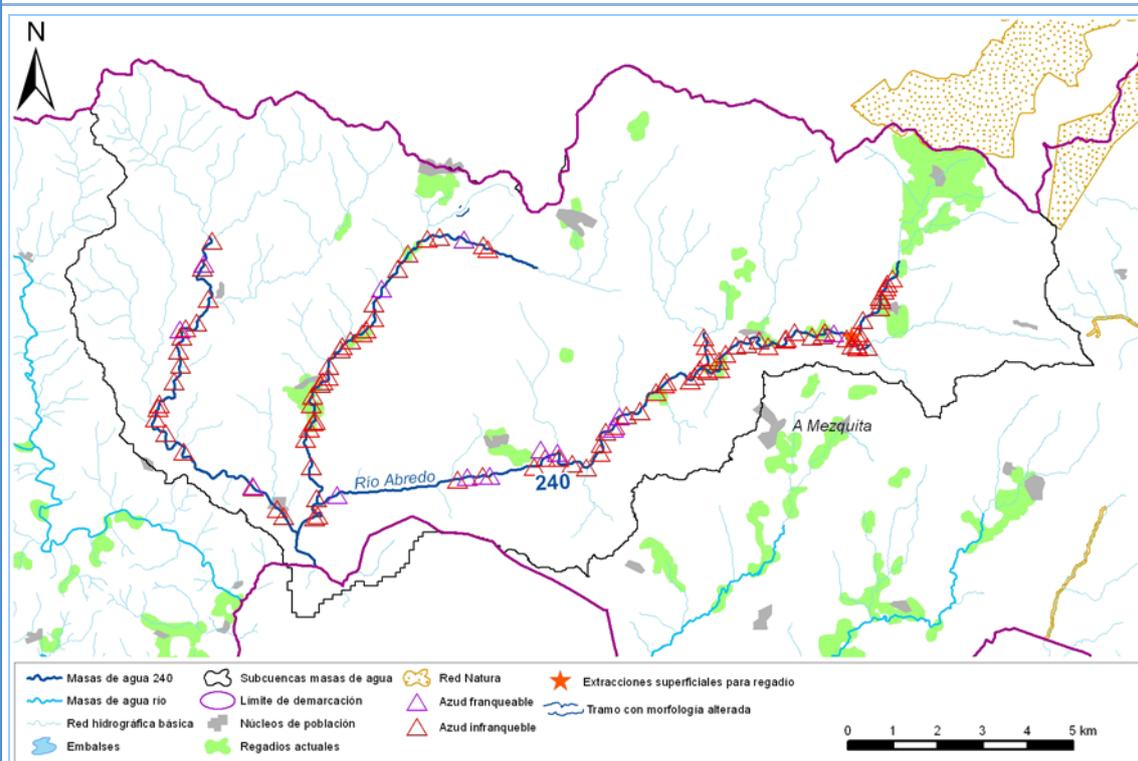
**Justificación del ámbito o agrupación adoptada:** el ámbito de análisis es la masa de agua DU-240.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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 Lorenzo desde cabecera hasta la frontera con Portugal, y ríos Pentos, 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:  $IPS \geq 14,5$ ;  $IBMWP \geq 91,2$
- FQ:  $O_2 \geq 6,9 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 350 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $DBO_5 \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $Nitrato \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $Fósforo \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

**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
<b>Bio: Muy Bueno.</b> Sin dato de IPS <b>HM: Moderado</b> (IC) <b>FQ: Moderado</b> (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 Geompress.

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  $\Sigma IF$  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 Lorenzo desde cabecera hasta la frontera con Portugal, y ríos Pentos, Abredo y afluentes.

**Objetivo e indicadores adoptados:**

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
240	Prórroga 2027	IPS $\geq$ 14,5; IBMWP $\geq$ 91,2	O <sub>2</sub> $\geq$ 6,9mg/l; Cond $\leq$ 350 $\mu$ S/cm; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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).

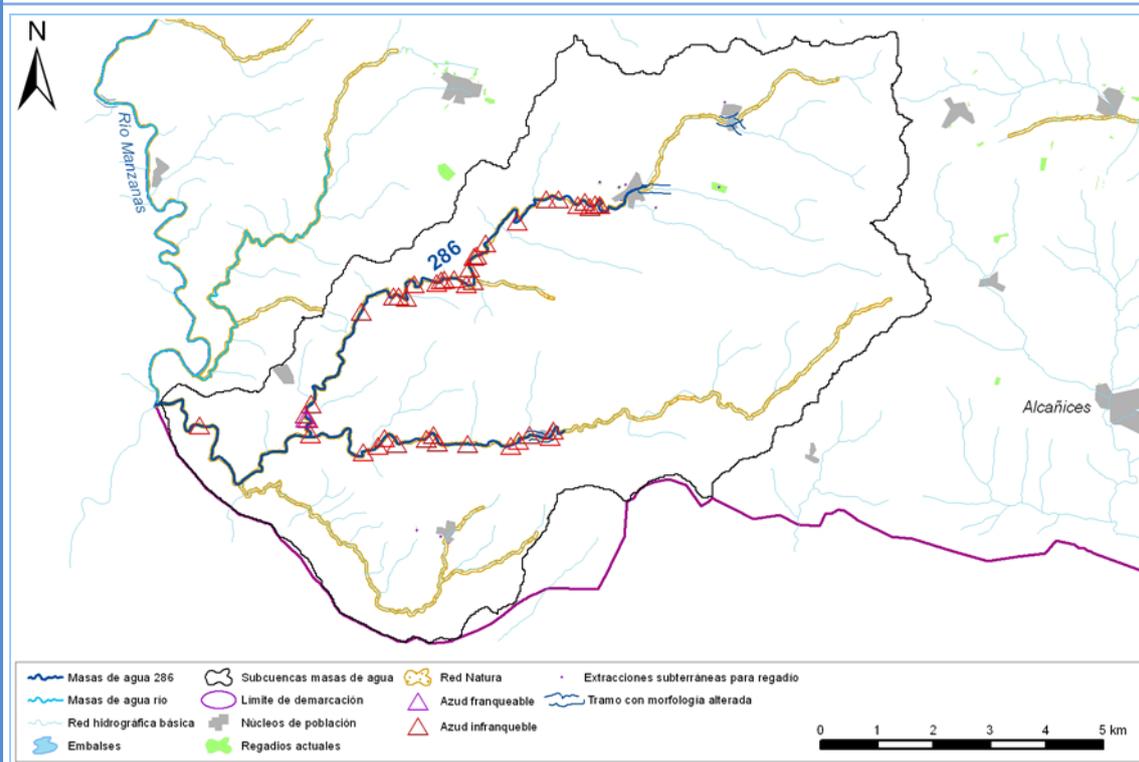
**Localización:** el río Arbedal se sitúa en la zona oeste de la demarcación hidrográfica, provincia de Zamora. Es el último afluente, por la margen izquierda, del río Manzanas, antes de que éste cruce la frontera con Portugal.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:  $IPS \geq 13,0$ ;  $IBMWP \geq 52,5$
- FQ:  $O_2 \geq 6,2 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 500 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 8,2$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $\text{DBO5} \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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
<b>Bio: Bueno</b> <b>HM: Moderado (IC)</b> <b>FQ: Muy Bueno.</b> Sin dato de DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> con el modelo Geompress.

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 $\geq$ 13,0; IBMWP $\geq$ 52,2	O <sub>2</sub> $\geq$ 6,2mg/l; Cond $\leq$ 500 $\mu$ S/cm; 6 $\leq$ pH $\leq$ 8,2; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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 silicea (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.

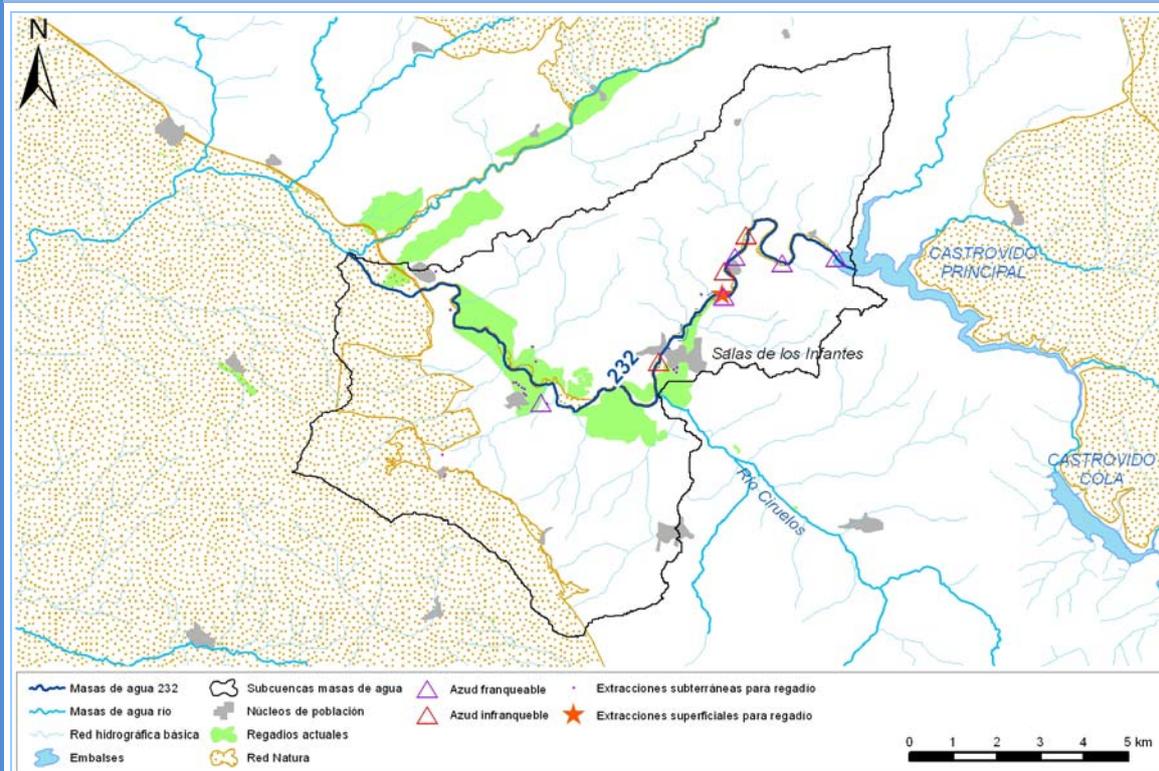
**Zonas protegidas:** prácticamente toda la masa de agua forma parte del Lugar de importancia Comunitaria “Riberas del río Arlanza y afluentes” (código ES4120071), excepto los últimos 2,3 km, aproximadamente, de la masa, que discurren por el espacio protegido “Sabinars del Arlanza”, designado como LIC (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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 85,6
- FQ: O<sub>2</sub> $\geq$  7,5mg/l; Cond $\leq$ 500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO<sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l
- HM: IAH $\leq$ 1,5; IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 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
<b>Bio:</b> Desconocido <b>HM:</b> Moderado (IC) <b>FQ:</b> Muy Bueno. Sin dato de DBO <sub>5</sub> , pH, amonio, nitrato, fósforo	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> 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  $\Sigma$ IF 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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 85,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 7,5mg/l; Cond $\leq$ 500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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 silicea (código 11).

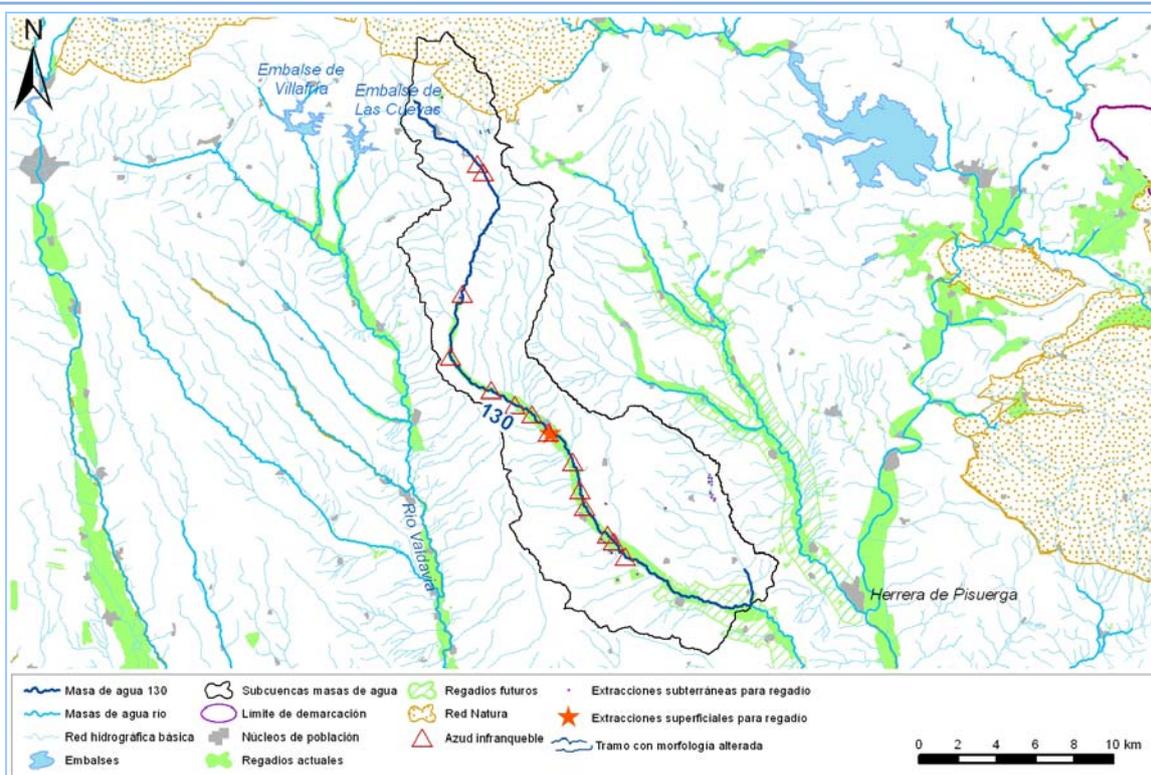
**Localización:** el río Boedo se encuentra en la zona norte de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Palencia. Es afluente, por la margen izquierda, del río Valdavia, que a su vez es afluente del Pisuerga. La masa de agua 130 corresponde a unos 41 km de los cursos alto y medio del río Boedo.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 85,6$
- FQ:  $O_2 \geq 7,5 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 500 \mu\text{S/cm}$ ;  $6,5 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $\text{DBO5} \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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
<b>Bio: Muy Bueno.</b> Sin dato de IPS <b>HM: Moderado</b> (IC) <b>FQ: Muy Bueno.</b> Sin dato de O <sub>2</sub> , DBO <sub>5</sub> , 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<sub>5</sub> 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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 85,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 7,5mg/l; Cond $\leq$ 500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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 ( $\Sigma IF$ ) 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.

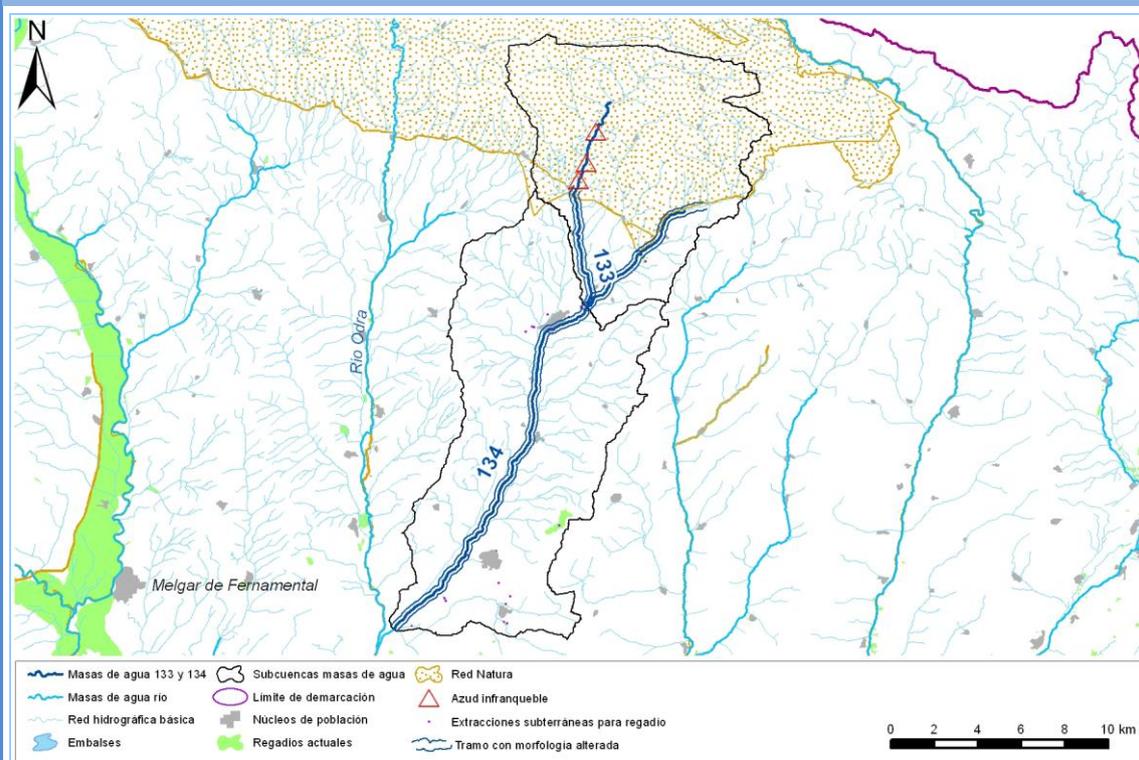
**Objetivos:** buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio:  $IPS \geq 11,9$ ;  $IBMWP \geq 81,4$
- FQ:  $O_2 \geq 7,2$  mg/l;  $250 \leq Cond \leq 1500$   $\mu S/cm$ ;  $6,5 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1$  mg/l;  $DBO_5 \leq 6$  mg/l;  $Nitrato \leq 25$  mg/l;  $Fósforo \leq 0,4$  mg/l
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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.



**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	<b>Bio: Muy bueno</b> <b>HM: Moderado</b> (IC, ICLAT) <b>FQ: Muy bueno.</b> Sin dato DBO5, amonio, nitrato	DBO5=0,4; P=0,02	IC=27,33; ICLAT=72,4; IAH=1
134	<b>Bio: Bueno</b> <b>HM: Moderado</b> (IC) <b>FQ: Muy bueno</b>	DBO5=0,9; P=0,07	IC=0; ICLAT=99,9; IAH=1,01

\*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO<sub>5</sub> 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	O <sub>2</sub> ≥ 7,2mg/l; 250 ≤ Cond ≤ 1500 μS/cm; 6,5 ≤ pH ≤ 9; Amonio ≤ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> ≤ 6mg/l; Nitrito ≤ 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).

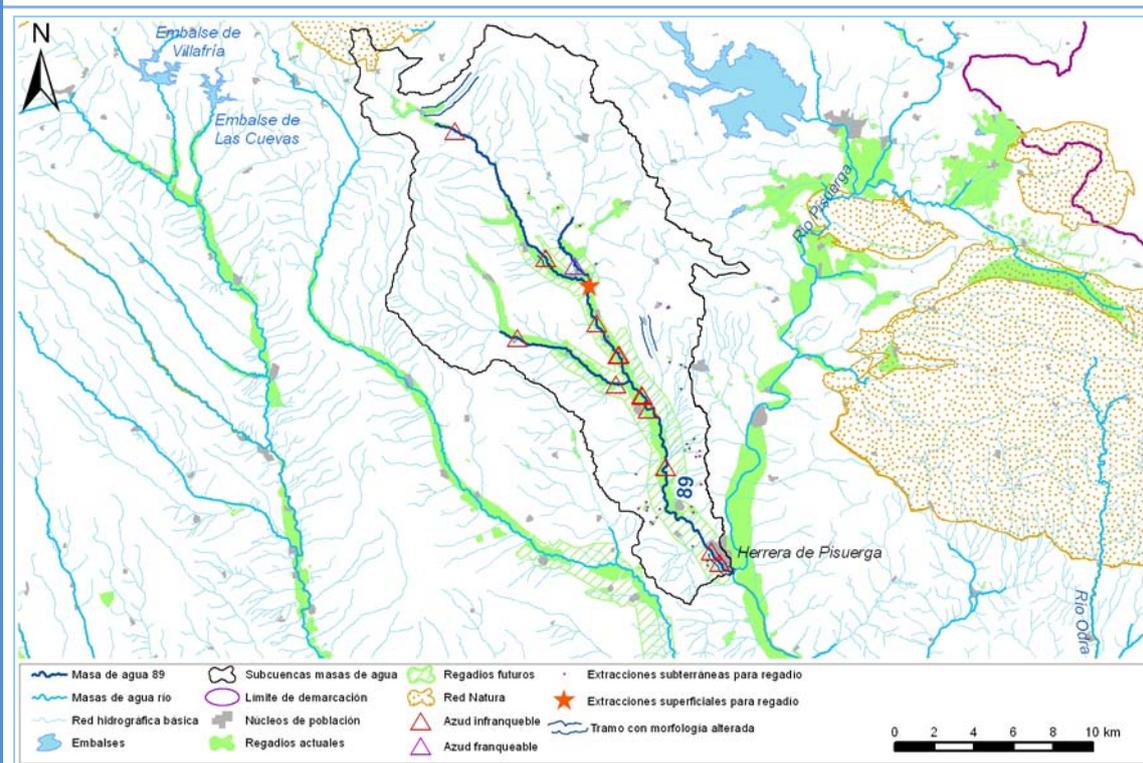
**Localización:** el río Burejo es un afluente del río Pisuerga, por su margen derecha, al que desemboca en el T.M. de Herrera de Pisuerga, provincia de Burgos. La masa de agua 89 corresponde al curso del río Burejo (unos 33,2 km) y dos afluentes suyos, los ríos Villavega y Tarabás.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:  $IPS \geq 11,9$ ;  $IBMWP \geq 81,4$
- FQ:  $O_2 \geq 7,2$  mg/l;  $250 \leq Cond \leq 1500$   $\mu S/cm$ ;  $6,5 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1$  mg/l;  $DBO_5 \leq 6$  mg/l;  $Nitrato \leq 25$  mg/l;  $Fósforo \leq 0,4$  mg/l
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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.**

<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<b>89.</b> Río Burejo desde cabecera hasta confluencia con río Pisuerga, y ríos Villavega y Tarabás.										
<table border="1"> <tr> <th data-bbox="252 293 901 360">Estado año 2009</th> <th colspan="2" data-bbox="911 286 1342 315">Escenario año 2015</th> </tr> <tr> <td data-bbox="252 367 901 450"> <b>Bio: Muy Bueno</b>  <b>HM: Moderado</b> (IC)  <b>FQ: Muy Bueno.</b> Sin dato de DBO<sub>5</sub>, amonio, nitrato, fósforo                 </td> <th data-bbox="911 322 1134 360">Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)</th> <th data-bbox="1144 322 1337 360">Indicadores hidromorfológicos</th> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="911 389 1134 427">DBO5=0,1; P=0,01</td> <td data-bbox="1144 367 1337 450">                     IC=17,9;                      ICLAT=5,4;                      IAH=1,05                 </td> </tr> </table>	Estado año 2009	Escenario año 2015		<b>Bio: Muy Bueno</b> <b>HM: Moderado</b> (IC) <b>FQ: Muy Bueno.</b> Sin dato de DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos		DBO5=0,1; P=0,01	IC=17,9; ICLAT=5,4; IAH=1,05		
Estado año 2009	Escenario año 2015										
<b>Bio: Muy Bueno</b> <b>HM: Moderado</b> (IC) <b>FQ: Muy Bueno.</b> Sin dato de DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos									
	DBO5=0,1; P=0,01	IC=17,9; ICLAT=5,4; IAH=1,05									
<p>*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO<sub>5</sub> con el modelo Geoimpress.</p>											
<p>El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Moderado. El estado químico es Bueno.</p>											
<p>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.</p>											
<p><b>Medidas necesarias:</b></p>											
<p>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.</p>											
<p><b>Viabilidad técnica y plazo:</b> 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.</p>											
<p><b>Análisis de costes desproporcionados:</b></p>											
<p><b>a) Capacidad de pago</b></p>											
<p>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).</p>											
<p>Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.</p>											
<p><b>b) Análisis coste-beneficio</b></p>											
<p>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 <math>y = 41.779x^{1,0865}</math>. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.</p>											
<p>El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.</p>											
<p>En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración fluvial no tiene costes ambientales.</p>											
<p>El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.</p>											
<p>Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.</p>											

**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 $\geq$ 11,9; IBMWP $\geq$ 81,4	O <sub>2</sub> $\geq$ 7,2mg/l; 250 $\leq$ Cond $\leq$ 1500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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).

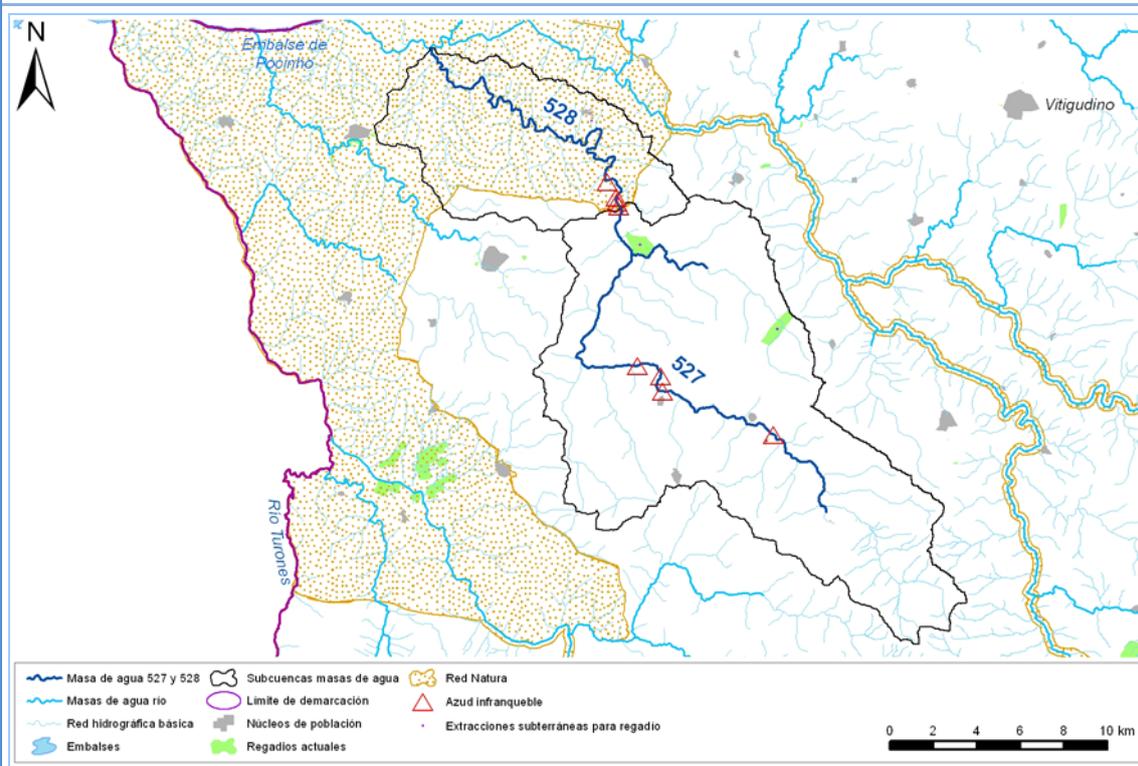
**Localización:** el río Camaces forma parte del sistema de explotación "Águeda", es afluente del río Huebra, por su margen izquierda, que a su vez afluye al río Duero en la cola del embalse de Pocinho, en la provincia de Salamanca.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	IC
527	31,08	4	290	9,33
528	21,57	4	305	14,14



<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<b>527.</b> Río Camaces desde cabecera hasta límite del LIC y ZEPa "Arribes del Duero", y arroyo de la Ribera. <b>528.</b> 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:  $IPS \geq 13,0$ ;  $IBMWP \geq 52,5$
- FQ:  $O_2 \geq 6,2 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 500 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 8,2$ ;  $Amonio \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $DBO_5 \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $Nitrato \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $Fósforo \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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: <b>Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Bueno</b>	$DBO_5=0,8$ ; $P=0,03$	$IC=9,33$ ; $ICLAT=0$ ; $IAH=1,02$
528	Bio: Desconocido HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Moderado</b> (pH). Sin dato de $O_2$ , $DBO_5$ , amonio, nitrato, fósforo	$DBO_5=0,7$ ; $P=0,03$	$IC=14,14$ ; $ICLAT=0$ ; $IAH=1,03$

\*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  $\Sigma IF$  de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	$\Sigma IF$ 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≤1 mg/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.

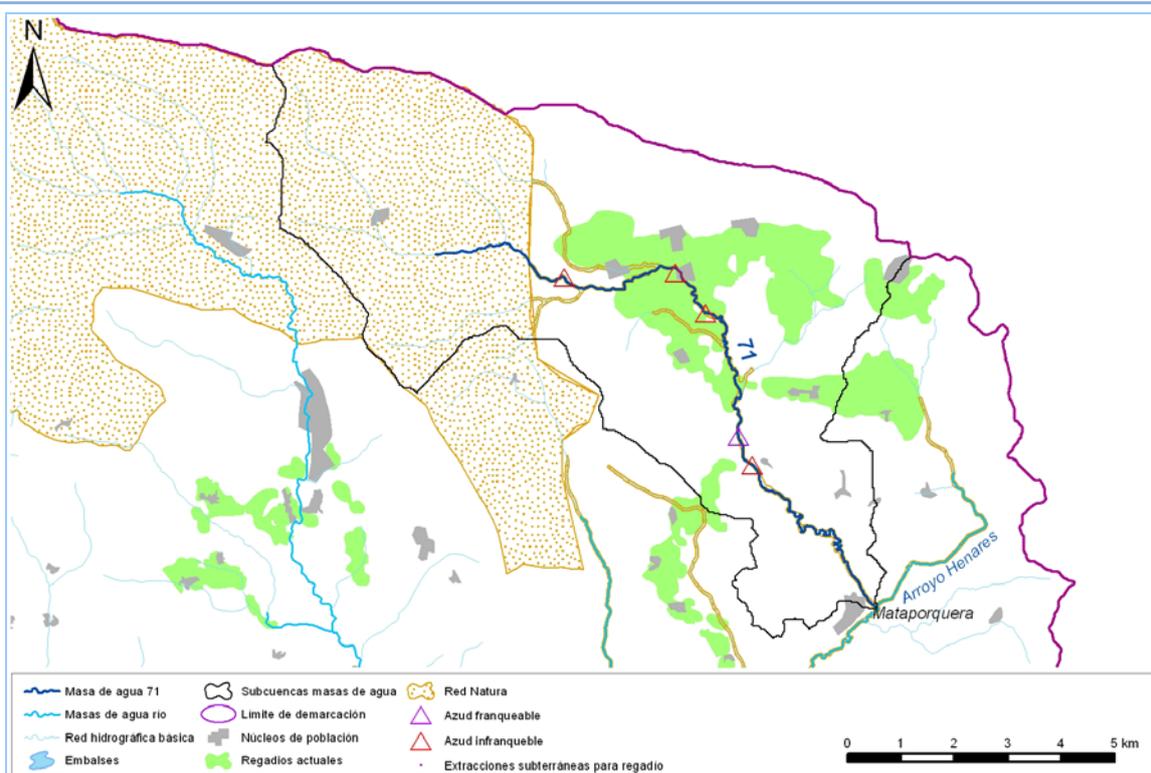
**Zonas protegidas:** los primeros 2 km de la masa de agua discurren dentro del espacio protegido “Fuentes Carrionas y Fuente Cobre-Montaña Palentina”, designado como LIC y ZEPA (código ES4140011). El resto de la masa de agua forma parte del LIC fluvial “Río Camesa” (ES1300014).

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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 77,6$
- FQ:  $O_2 \geq 6,6 \text{ mg/l}$ ;  $100 \leq \text{Cond} \leq 600 \mu\text{S/cm}$ ;  $6,5 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $\text{DBO5} \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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
<b>Bio:</b> Desconocido <b>HM:</b> Moderado (IC) <b>FQ:</b> Muy Bueno. Sin dato de DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> 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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 77,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 6,6mg/l; 100 $\leq$ Cond $\leq$ 600 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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 silíceo (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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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 detración 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.

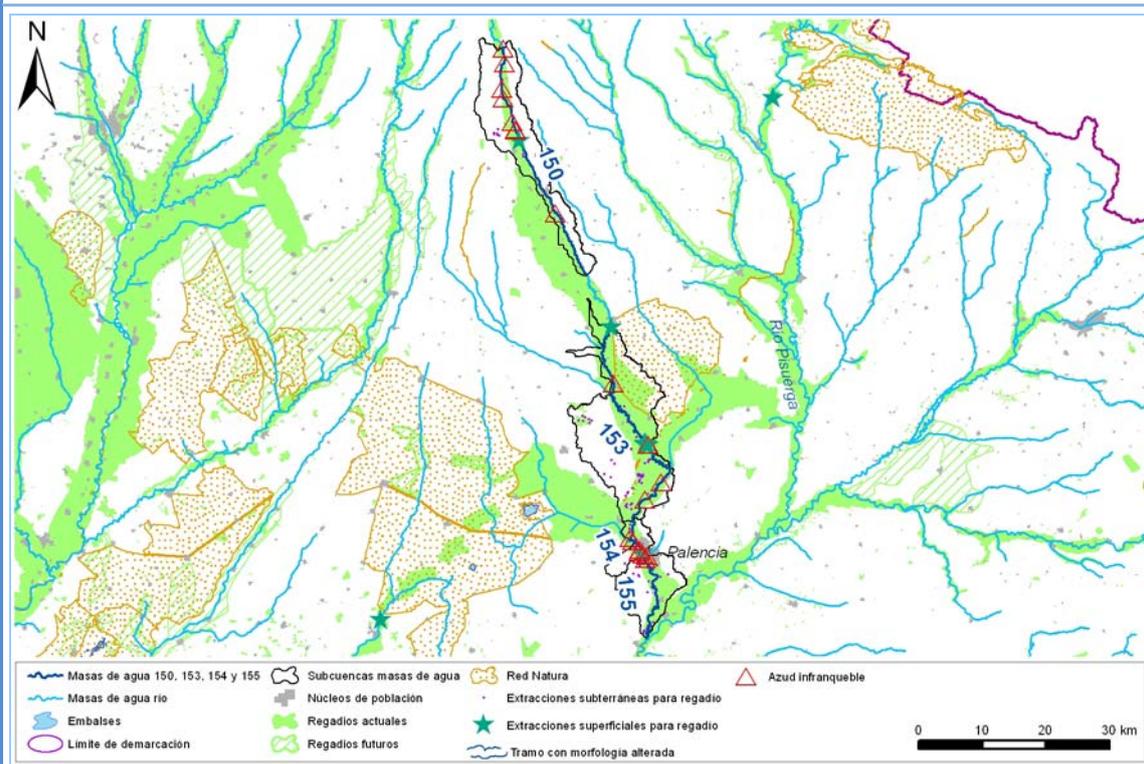
**Objetivos:** buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

Tipo 15:

- Bio:  $IPS \geq 11,3$ ;  $IBMWP \geq 55,7$
- HM:  $O_2 \geq 5 \text{mg/l}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{mg/l}$ ;  $\text{DBO}_5 \leq 6 \text{mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{mg/l}$
- FQ:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

Tipo 25:

- Bio:  $IPS \geq 14,5$ ;  $IBMWP \geq 91,2$
- HM:  $O_2 \geq 6,9 \text{mg/l}$ ;  $\text{Cond} \leq 350 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{mg/l}$ ;  $\text{DBO}_5 \leq 6 \text{mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{mg/l}$
- FQ:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$



**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: <b>Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Muy bueno</b> . Sin dato de conductividad	$\text{DBO}_5 = 3,7$ ; $\text{P} = 0,01$	$IC = 11,8$ ; $ICLAT = 6,5$ ; $IAH = 1,16$
153	Bio: <b>Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC, IAH) FQ: <b>Moderado</b> (nitrato). Sin dato de conductividad	$\text{DBO}_5 = 1,2$ ; $\text{P} = 0,03$	$IC < 6$ ; $ICLAT = 0$ ; $IAH = 1,72$

**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	<b>Bio:</b> Bueno. Sin dato de IBMWP <b>HM:</b> Moderado (IC, IAH) <b>FQ:</b> Muy bueno. Sin dato de DBO <sub>5</sub> , conductividad	DBO <sub>5</sub> =1,9; P=0,06	IC=62,75; ICLAT=0; IAH=1,79
155	<b>Bio:</b> Deficiente (IBMWP) <b>HM:</b> Moderado (IC, IAH) <b>FQ:</b> Muy bueno. Sin dato de conductividad	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> con el modelo Geompress.

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 <sup>3</sup> /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

<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<b>150.</b> Río Carrión desde aguas arriba de Villalba de Guardo hasta aguas abajo de La Serna.
	<b>153.</b> Río Carrión desde Carrión de los Condes hasta límite del LIC "Riberas del río Carrión y afluentes".
	<b>154.</b> Río Carrión desde límite LIC "Riberas del río Carrión y afluentes" hasta confluencia con arroyo de Villalobón en Palencia.
	<b>155.</b> 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).

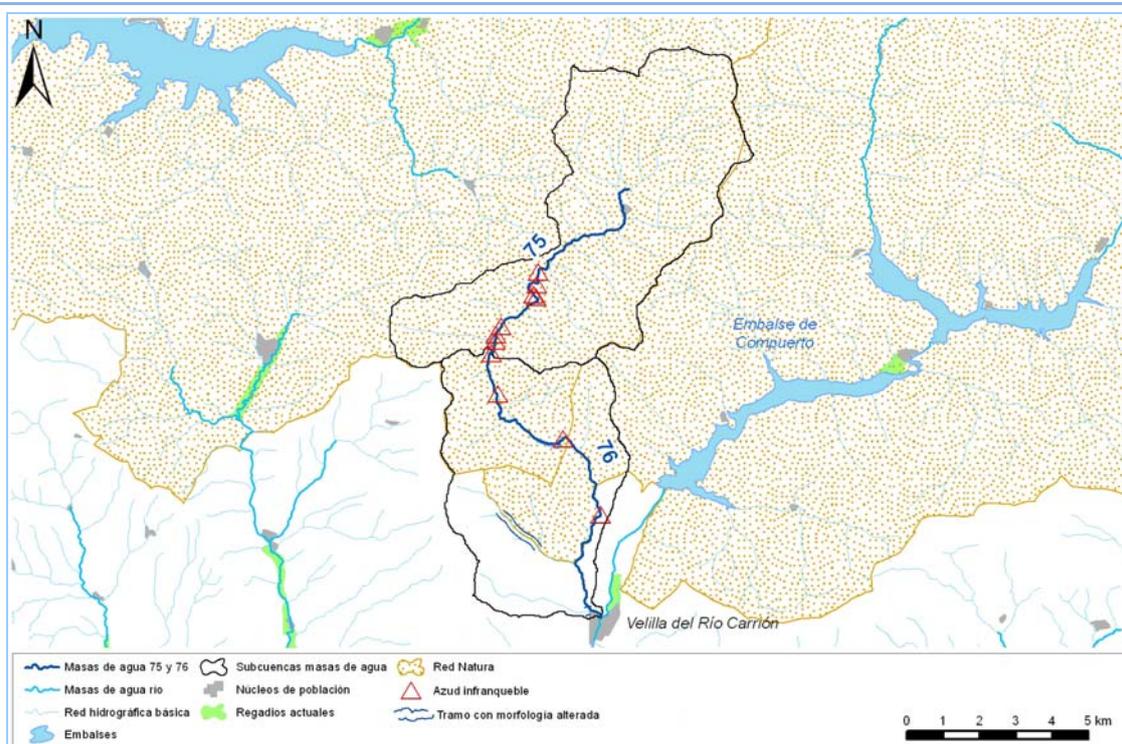
**Localización:** el río Grande se encuentra en la zona norte de la demarcación hidrográfica, en la provincia de León, primero, y en la de Palencia después. Es un afluente del río Carrión, por su margen derecha, al que afluye a la altura de la población de Velilla del río Carrión.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:  $IPS \geq 13,1$ ;  $IBMWP \geq 82,9$
- FQ:  $O_2 \geq 7 \text{mg/l}$ ;  $Cond \leq 300 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1 \text{mg/l}$ ;  $DBO_5 \leq 6 \text{mg/l}$ ;  $Nitrato \leq 25 \text{mg/l}$ ;  $Fósforo \leq 0,4 \text{mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

**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	<b>Bio:</b> Desconocido <b>HM:</b> Moderado (IC) <b>FQ:</b> Moderado (conductividad). Sin dato de $DBO_5$ , amonio, nitrato, fósforo	$DBO_5=0,1$ ; $P=0$	$IC=74,25$ ; $ICLAT=0$ ; $IAH=1$
76	<b>Bio:</b> Muy Bueno <b>HM:</b> Moderado (IC) <b>FQ:</b> Moderado (pH). Sin dato de $DBO_5$ , amonio, nitrato	$DBO_5=0,1$ ; $P=0$	$IC=32,49$ ; $ICLAT=2,43$ ; $IAH=1,01$

\*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  $\Sigma IF$  de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	$\Sigma IF$ 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	O <sub>2</sub> ≥7mg/l; Cond≤300μS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO <sub>5</sub> ≤6mg/l; Nitrito≤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 silíceo (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.

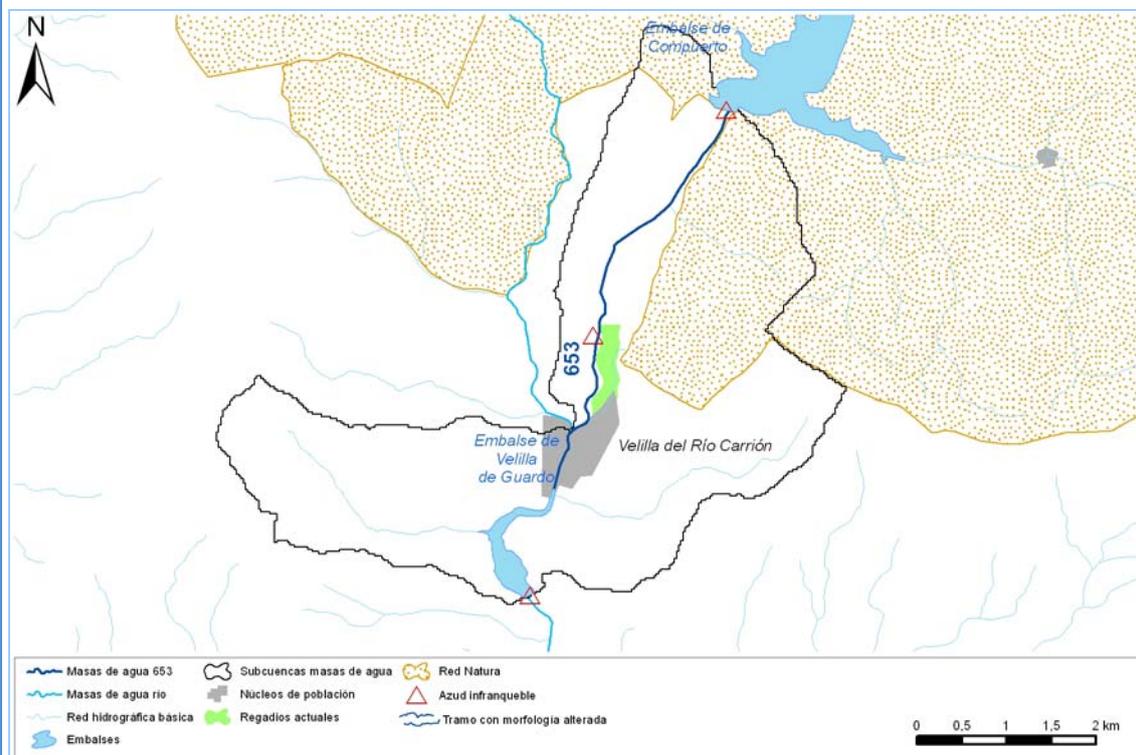
**Justificación del ámbito o agrupación adoptada:** el ámbito de análisis es la masa de agua DU-653.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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:  $IPS \geq 14,5$ ;  $IBMWP \geq 91,2$
- FQ:  $O_2 \geq 6,9 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 350 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $\text{DBO5} \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$



**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.**

<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<b>653.</b> Río Carrión desde la presa del embalse de Compuerto hasta la presa del embalse de Velilla de Guardo-Villalba.	
<b>Estado año 2009</b>	<b>Escenario año 2015</b>	
<b>Bio:</b> Bueno. Sin dato de IBMWP <b>HM:</b> Moderado (IC) <b>FQ:</b> Bueno. Sin dato de fósforo	<b>Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)</b>  DBO5=1; P=0	<b>Indicadores hidromorfológicos</b>  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 <sub>5</sub> con el modelo Geompress.		
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.		
<b>Medidas necesarias:</b> 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.		
<b>Viabilidad técnica y plazo:</b> 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.		
<b>Análisis de costes desproporcionados:</b>		
<b>a) Capacidad de pago</b> 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>b)Análisis coste-beneficio</b> 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 $\geq$ 14,5; IBMWP $\geq$ 91,2	O <sub>2</sub> $\geq$ 6,9mg/l; Cond $\leq$ 350 $\mu$ S/cm; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6 (se replanteará este indicador); ICLAT $\leq$ 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 Herrerueta

**Categoría:** superficial, río natural.

**Tipo:** ríos de montaña húmeda calcárea (código 26).

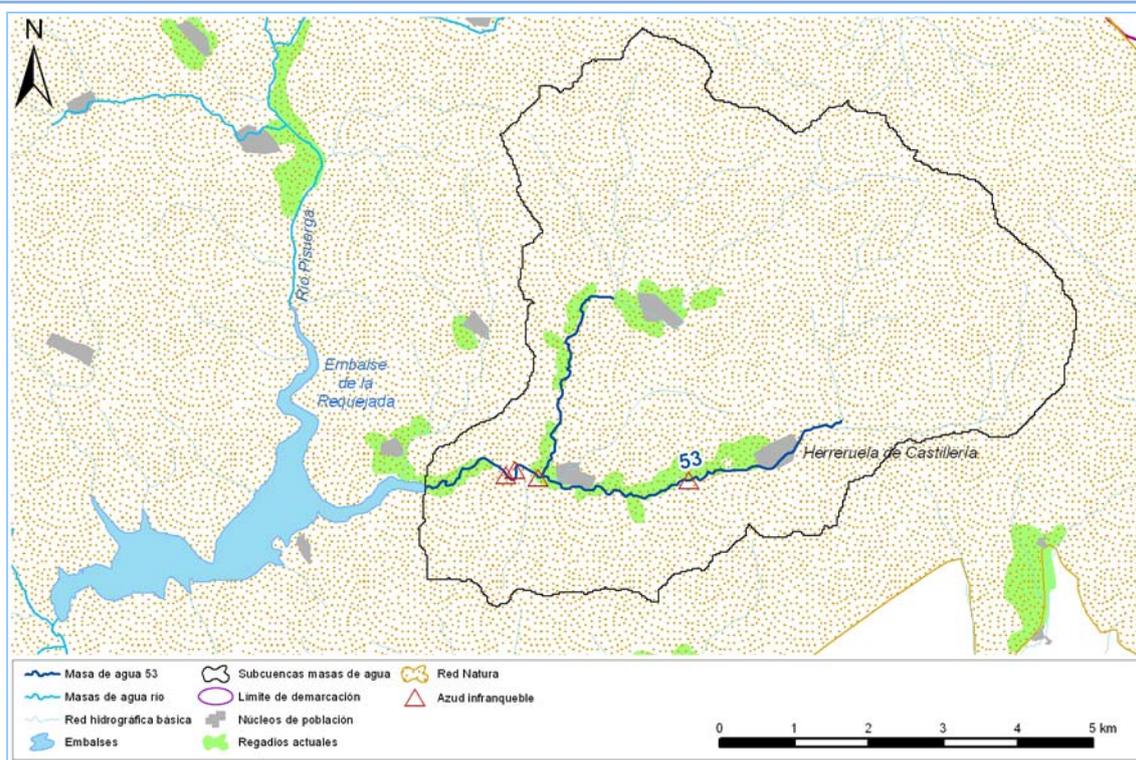
**Localización:** el río Castillería se sitúa en la zona norte de la demarcación hidrográfica, en la provincia de Palencia. Es un pequeño afluente del río Pisuerga, por su margen izquierda, al que afluye en el embalse de La Requejada.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 77,6$
- FQ:  $O_2 \geq 6,6 \text{ mg/l}$ ;  $100 \leq \text{Cond} \leq 600 \mu\text{S/cm}$ ;  $6,5 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $\text{DBO5} \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $\text{IAH} \leq 1,5$ ;  $\text{IC} \leq 6$ ;  $\text{ICLAT} \leq 60$

**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 Herrerueta

Estado año 2009	Escenario año 2015	
	Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
<b>Bio: Muy Bueno.</b> Sin dato de IPS <b>HM: Moderado</b> (IC) <b>FQ: Muy Bueno.</b> Sin dato de O <sub>2</sub> , DBO <sub>5</sub> , 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<sub>5</sub> 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 Herrerueta

**Objetivo e indicadores adoptados:**

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
53	Prórroga 2027	IPS $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 77,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 6,6mg/l; 100 $\leq$ Cond $\leq$ 600 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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 silíceo (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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:

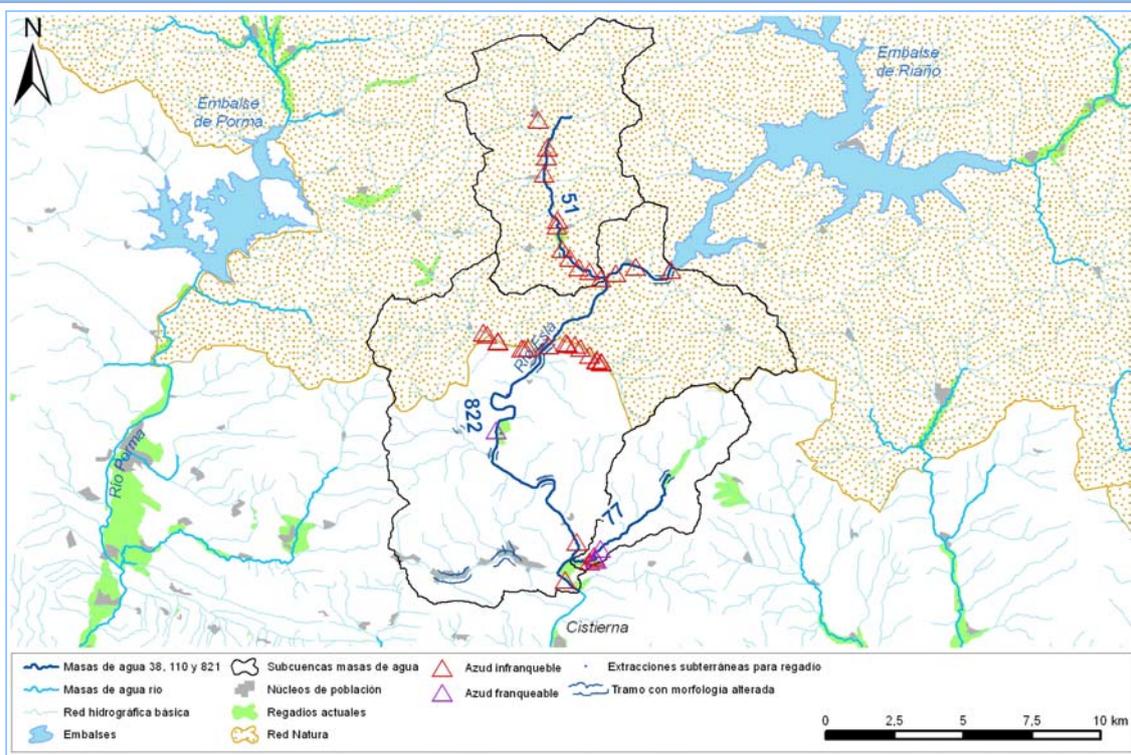
- Bio:  $IPS \geq 11,3$ ;  $IBMWP \geq 55,7$
- FQ:  $O_2 \geq 5 \text{mg/l}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{mg/l}$ ;  $\text{DBO}_5 \leq 6 \text{mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

Tipo 25:

- Bio:  $IPS \geq 14,5$ ;  $IBMWP \geq 91,2$
- FQ:  $O_2 \geq 6,9 \text{mg/l}$ ;  $\text{Cond} \leq 350 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{mg/l}$ ;  $\text{DBO}_5 \leq 6 \text{mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

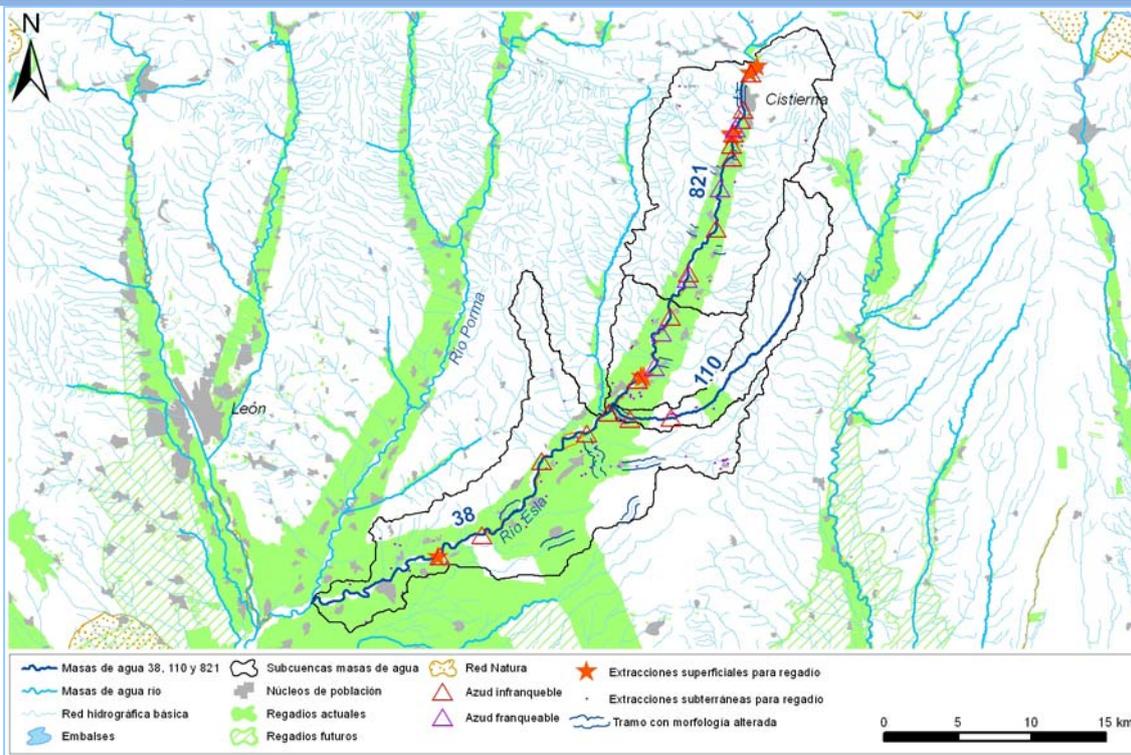
Tipo 4:

- Bio:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 53,6$
- FQ:  $O_2 \geq 5 \text{mg/l}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{mg/l}$ ;  $\text{DBO}_5 \leq 6 \text{mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$



**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: <b>Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de conductividad	DBO5=0,1; P=0,01	IC=8,89; ICLAT=0; IAH=1,42
51	Bio: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de IPS HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Bueno</b> . Sin dato de O <sub>2</sub> , DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo	DBO5=0,1; P=0	IC=116,41; ICLAT=21,53; IAH=1
77	Bio: <b>Bueno</b> . Sin dato de IPS HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Bueno</b> . Sin dato de O <sub>2</sub> , DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo	DBO5=0,1; P=0	IC>6; ICLAT=13; IAH=1
110	Bio: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de IPS HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de O <sub>2</sub> , DBO <sub>5</sub> , conductividad, amonio, nitrato, fósforo	DBO5=0,1; P=0	IC=7,57; ICLAT=6,61; IAH=1,07
821	Bio: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de IBMWP HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de DBO <sub>5</sub> , conductividad, amonio, nitrato	DBO5=0,1; P=0,01	IC=32,2; ICLAT=13,6; IAH=1,33
822	Bio: <b>Máximo</b> . Sin dato de IBMWP HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Máximo</b> . 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<sub>5</sub> con el modelo Geompress.

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

<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<b>38.</b> Río Esla desde límite LIC "Riberas del río Esla y Afluentes" aguas arriba de Vega de Monasterio hasta confluencia con río Porma.
	<b>51.</b> Río Dueñas desde cabecera hasta confluencia con río Esla.
	<b>77.</b> Río de la Duerna desde cabecera hasta confluencia con río Esla.
	<b>110.</b> Río Corcos desde cabecera hasta confluencia con río Esla.
	<b>821.</b> Río Esla desde confluencia con arroyo de las Fuentes hasta límite LIC "Riberas del río Esla y afluentes".
	<b>822.</b> 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 $\geq$ 11,3; IBMWP $\geq$ 55,7	O <sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 1,5
822	Prórroga 2027	IPS $\geq$ 11,3; IBMWP $\geq$ 55,7	O <sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6. Se replanteará el uso del indicador IC. ICLAT $\leq$ 60
51, 77	Prórroga 2027	IPS $\geq$ 14,5; IBMWP $\geq$ 91,2	O <sub>2</sub> $\geq$ 6,9mg/l; Cond $\leq$ 350 $\mu$ S/cm; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 1,5
110	Prórroga 2027	IPS $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 53,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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 Valdocas 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 silíceo (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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:

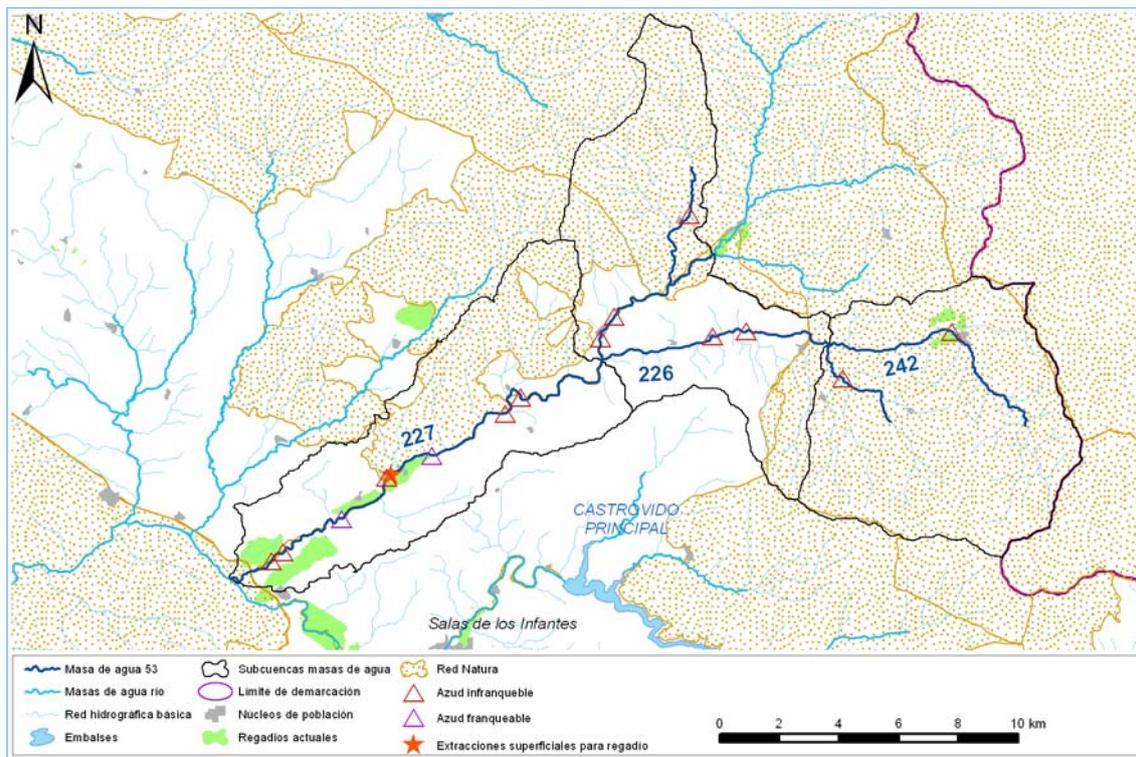
- Bio:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 85,6$
- FQ:  $O_2 \geq 7,5 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 500 \mu\text{S/cm}$ ;  $6,5 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $\text{DBO}_5 \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

Tipo 27:

- Bio:  $IPS \geq 13,1$ ;  $IBMWP \geq 82,9$
- FQ:  $O_2 \geq 7 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 300 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $\text{DBO}_5 \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

**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: <b>Muy Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de fósforo	DBO5=0,1; P=0,01	IC=19,2; ICLAT=0; IAH=1
227	Bio: <b>Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Muy Bueno</b>	DBO5=0,1; P=0,01	IC=12,07; ICLAT=0; IAH=1,01
242	Bio: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de IPS HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de O <sub>2</sub> , DBO <sub>5</sub> , 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<sub>5</sub> 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	O <sub>2</sub> ≥ 7,5mg/l; Cond ≤ 500µS/cm; 6,5 ≤ pH ≤ 9; Amonio ≤ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> ≤ 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	O <sub>2</sub> ≥ 7mg/l; Cond ≤ 300µS/cm; 6 ≤ pH ≤ 9; Amonio ≤ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> ≤ 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.

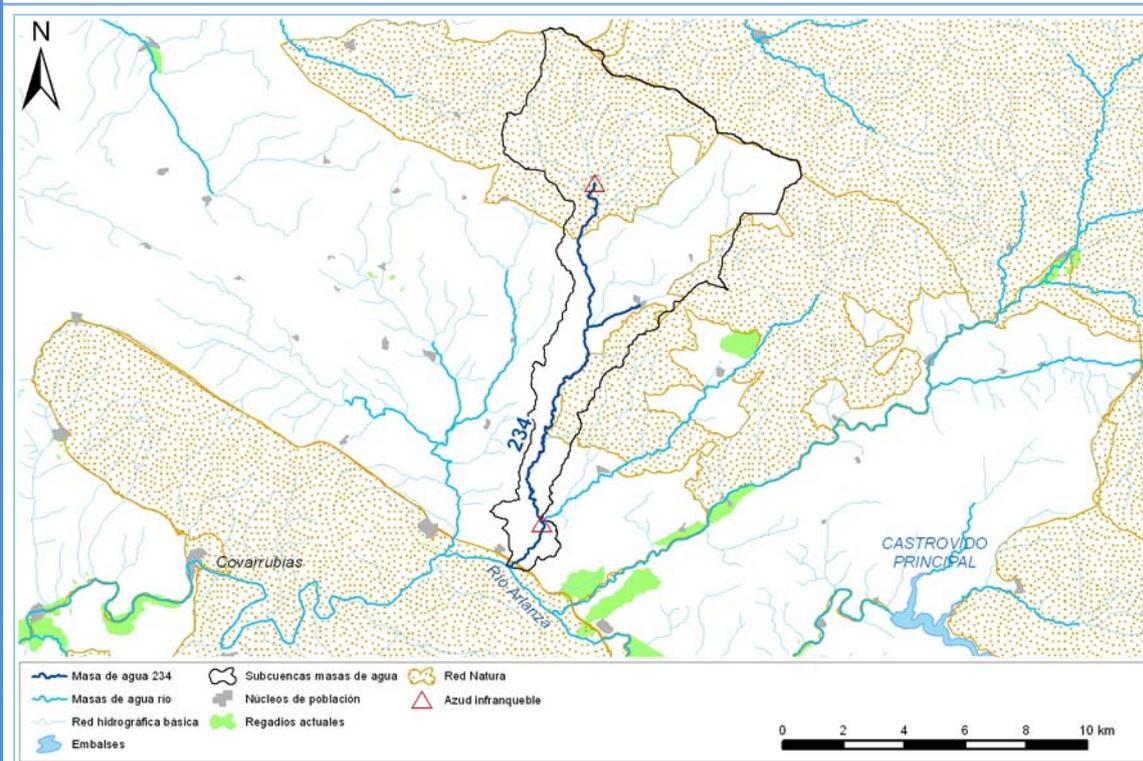
**Tipo:** ríos de montaña mediterránea calcárea (código 12).

**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 “Sabinars 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 ( $\Sigma IF$ ) 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 $\geq$ 11,9; IBMWP $\geq$ 81,4
- FQ: O<sub>2</sub> $\geq$ 7,2 mg/l; 250 $\leq$ Cond $\leq$ 1500  $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1 mg/l; DBO<sub>5</sub> $\leq$ 6 mg/l; Nitrato $\leq$ 25 mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4 mg/l
- HM: IAH $\leq$ 1,5; IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 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
<b>Bio: Muy Bueno</b> <b>HM: Moderado (IC)</b> <b>FQ: Moderado (conductividad). Sin dato de DBO<sub>5</sub></b>	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> 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 $\geq$ 11,9; IBMWP $\geq$ 81,4	O <sub>2</sub> $\geq$ 7,2mg/l; 250 $\leq$ Cond $\leq$ 1500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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.

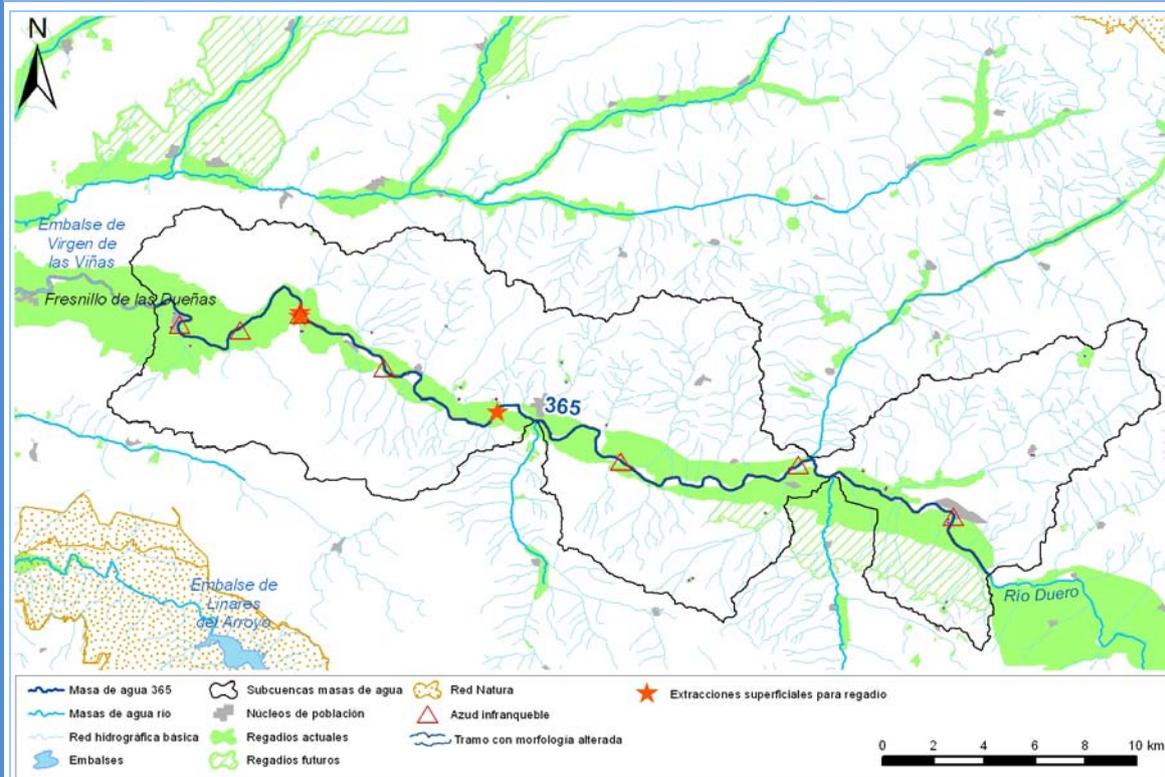
**Zonas protegidas:** toda la masa de agua forma parte del LIC fluvial "Riberas del río Duero y afluentes" (código ES4170083). En esta masa de agua está la zona de baño "Río Duero en San Esteban de Gormaz" (código 4900021).

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	IC
365	47,74	7	620	12,99

Según la información registrada en el inventario de azudes, todos los azudes están en explotación para riego 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 $\geq$ 10,6; IBMWP $\geq$ 50,8
- FQ: O<sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO<sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l
- HM: IAH $\leq$ 1,5; IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 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
<b>Bio: Bueno</b> <b>HM: Moderado (IC)</b> <b>FQ: Muy Bueno. Sin dato de conductividad</b>	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<sub>5</sub> 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 $\geq$ 10,6; IBMWP $\geq$ 50,8	O <sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:  $IPS \geq 10,6$ ;  $IBMWP \geq 50,8$
- FQ:  $O_2 \geq 5 \text{mg/l}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{mg/l}$ ;  $\text{DBO}_5 \leq 6 \text{mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{mg/l}$
- HM:  $\text{IAH} \leq 1,5$ ;  $\text{IC} \leq 6$ ;  $\text{ICLAT} \leq 60$

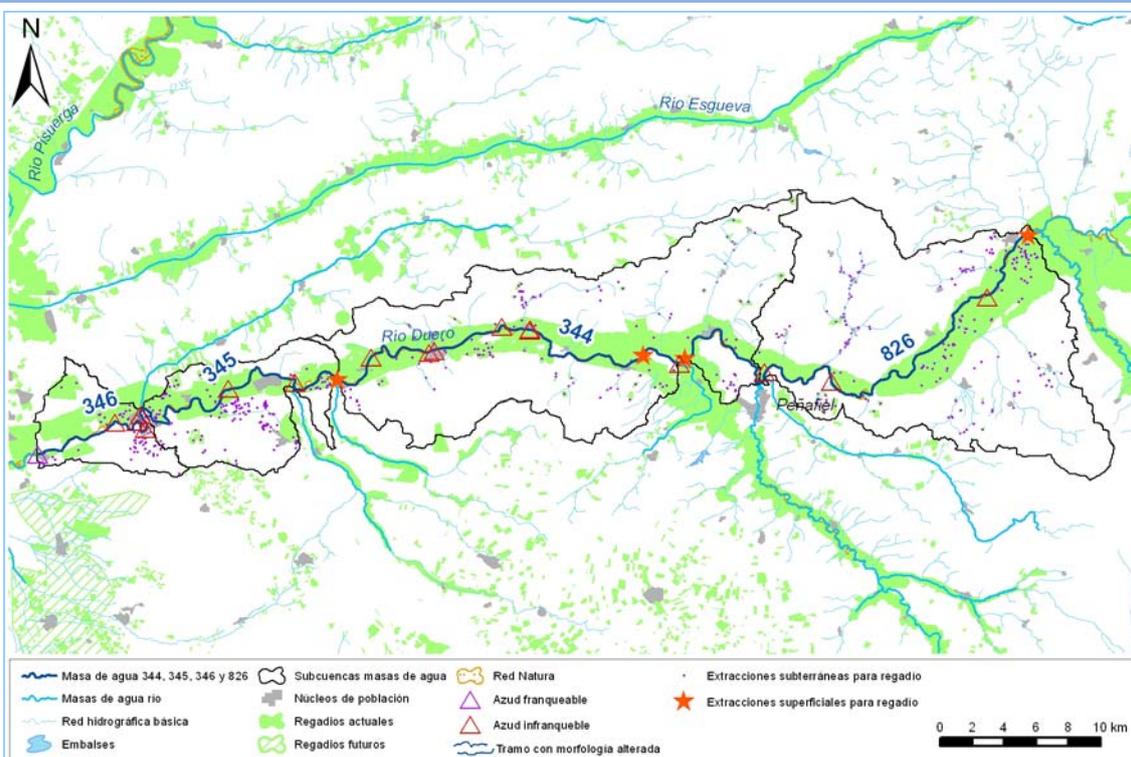
**Código (DU-) y nombre:**

**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: <b>Bueno</b> . Sin dato de IBMWP HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de conductividad	DBO5=2,5; P=0,1	IC=15,45; ICLAT=9,8; IAH=1,33
345	Bio: <b>Bueno</b> . Sin dato de IBMWP HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de DBO5, conductividad	DBO5=2,2; P=0,1	IC=10,36; ICLAT=16,8; IAH=1,44
346	Bio: <b>Bueno</b> . Sin dato de IBMWP HM: <b>Moderado</b> (IC, IAH) FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de DBO5, conductividad	DBO5=2,4; P=0,1	IC=25,17; ICLAT=4,4; IAH=1,49
826	Bio: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de IBMWP HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Moderado</b> (conductividad). Sin dato de DBO5, 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 DBO5 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 $\geq$ 10,6; IBMWP $\geq$ 50,8	O <sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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.

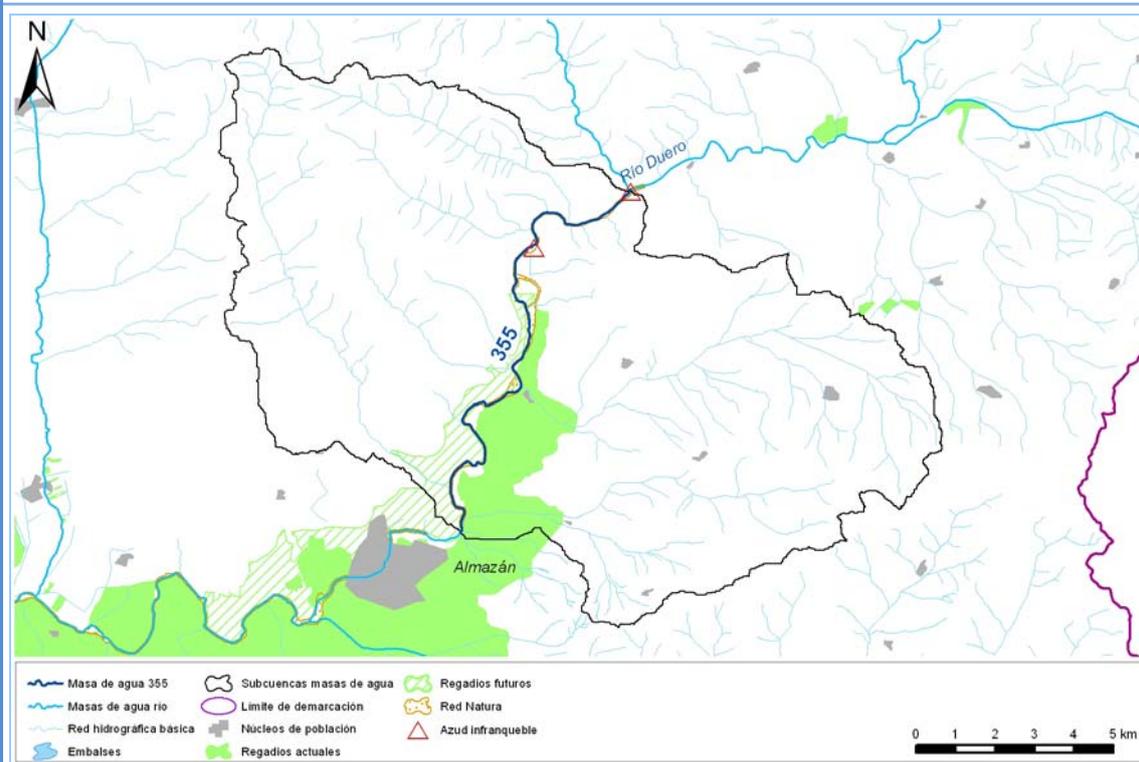
**Zonas protegidas:** la masa de agua forma parte del Lugar de Interés Comunitario “Riberas del río Duero y afluentes” (código ES4170083).

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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:  $IPS \geq 11,3$ ;  $IBMWP \geq 55,7$
- FQ:  $O2 \geq 5mg/l$ ;  $6 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1mg/l$ ;  $DBO5 \leq 6mg/l$ ;  $Nitrato \leq 25mg/l$ ;  $Fósforo \leq 0,4mg/l$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

**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
<b>Bio: Muy Bueno</b> <b>HM: Moderado (IC)</b> <b>FQ: Muy Bueno.</b> 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<sub>5</sub> con el modelo Geompress.

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 $\geq$ 11,3; IBMWP $\geq$ 55,7	O <sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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.

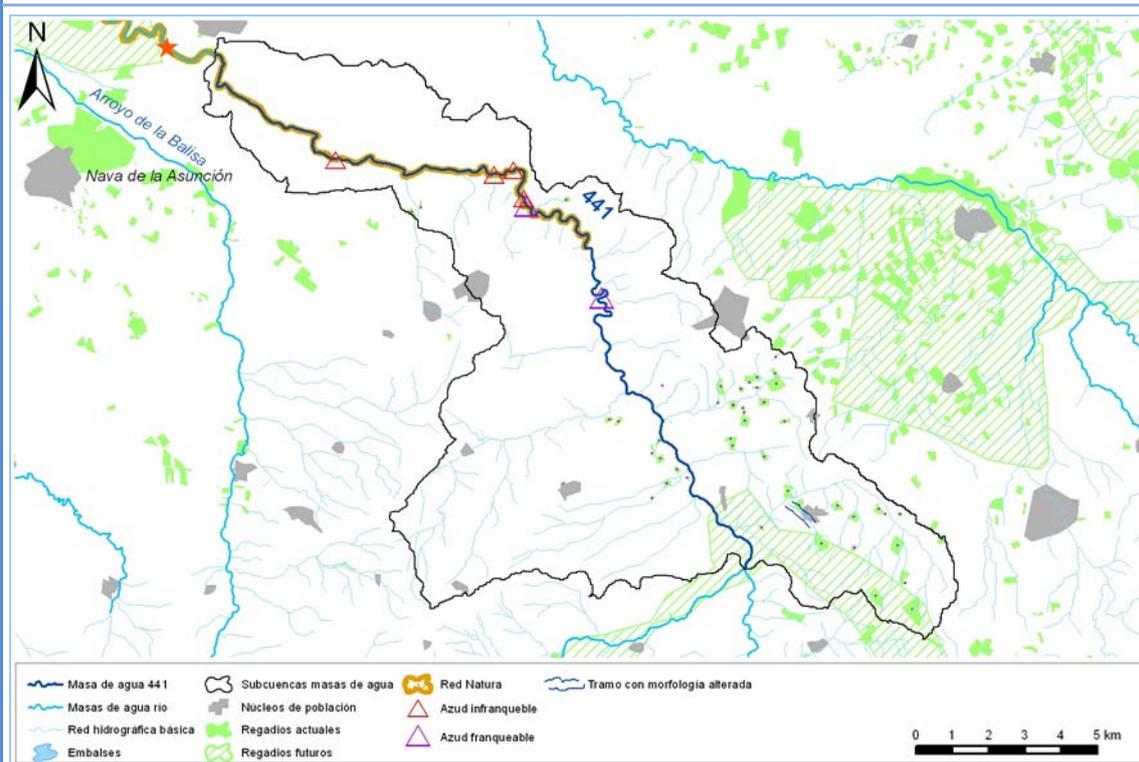
**Zonas protegidas:** parte de la masa de agua forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria “Riberas del río Adaja y afluentes” (ES4180081).

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 ( $\Sigma IF$ ) 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  $\Sigma IF$  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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 53,6
- FQ: O<sub>2</sub> $\geq$ 5 mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1 mg/l; DBO<sub>5</sub> $\leq$ 6 mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4 mg/l
- HM: IAH $\leq$ 1,5; IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 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
<b>Bio: Moderado</b> (IPS) <b>HM: Moderado</b> (IC) <b>FQ: Moderado</b> (fósforo). Sin dato de DBO <sub>5</sub> , conductividad	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> 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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 53,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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. Código 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 Cigüeñuela.

**Categoría:** superficial, río natural. Masa 541: superficial, río muy modificado asimilable a río.

**Tipo:** ríos de montaña mediterránea silíceo (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.

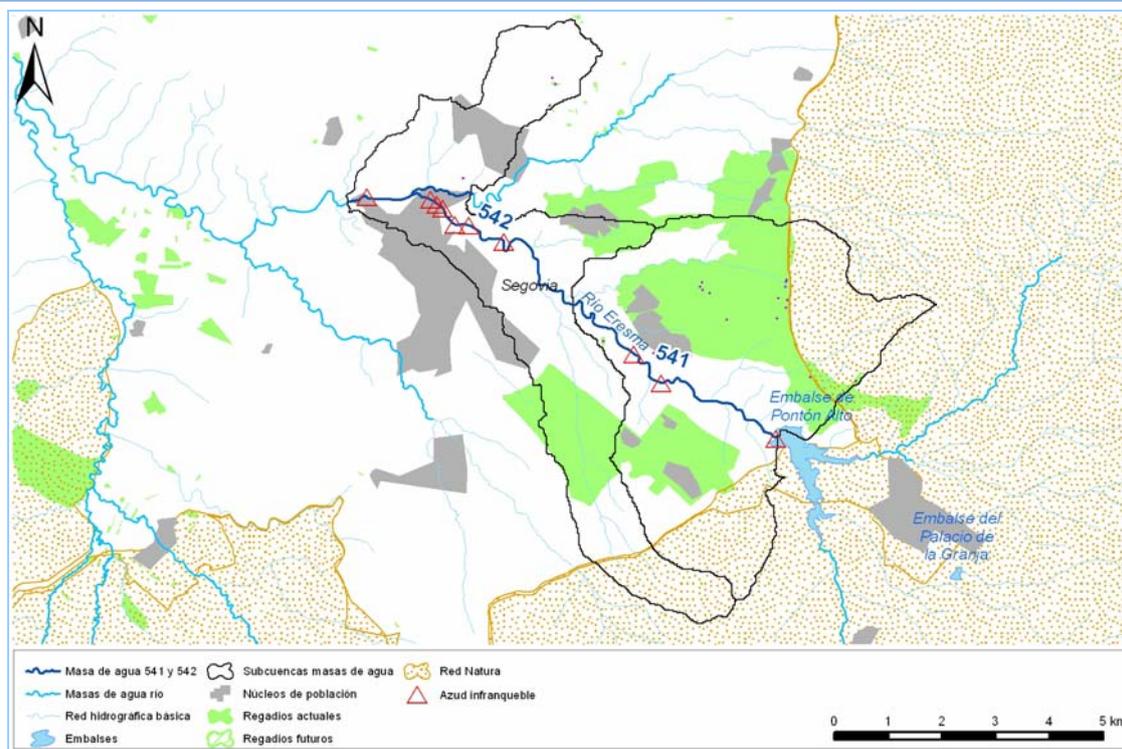
**Zonas protegidas:** ambas masas de agua forman parte de la Zona de Protección Especial “Cañones de los ríos Eresma y Cigüeñuela” (código 6100035).

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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.



<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<b>541.</b> Río Eresma desde la presa del embalse de Pontón Alto hasta proximidades de Segovia. <b>542.</b> 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:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 85,6$
- FQ:  $O_2 \geq 7,5 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 500 \mu\text{S/cm}$ ;  $6,5 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $DBO_5 \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $Nitrato \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $Fósforo \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ . 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: <b>Deficiente</b> (IBMWP) HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Máximo</b>	$DBO_5 = 1,1$ ; $P = 0,04$	$IC = 53,29$ ; $ICLAT = 0$ ; $IAH = \text{no aplica}$
542	Bio: <b>Deficiente</b> (IBMWP) HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Muy Bueno</b>	$DBO_5 = 2,2$ ; $P = 0,08$	$IC = 85,10$ ; $ICLAT = 0$ ; $IAH = 1,1$

\*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  $\Sigma IF$  de estas masas de agua, con respecto al valor de 2009, como se indican en la tabla siguiente:

Masa	$\Sigma IF$ 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:**

<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<p><b>541.</b> Río Eresma desde la presa del embalse de Pontón Alto hasta proximidades de Segovia.</p> <p><b>542.</b> Río Eresma desde proximidades de Segovia hasta salida de Segovia y río Cigueñuela.</p>
-------------------------------	--

**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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 85,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 7,5mg/l; Cond $\leq$ 500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6. Se replanteará el indicador IC. ICLAT $\leq$ 60.
542	Prórroga 2027	IPS $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 85,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 7,5mg/l; Cond $\leq$ 500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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.

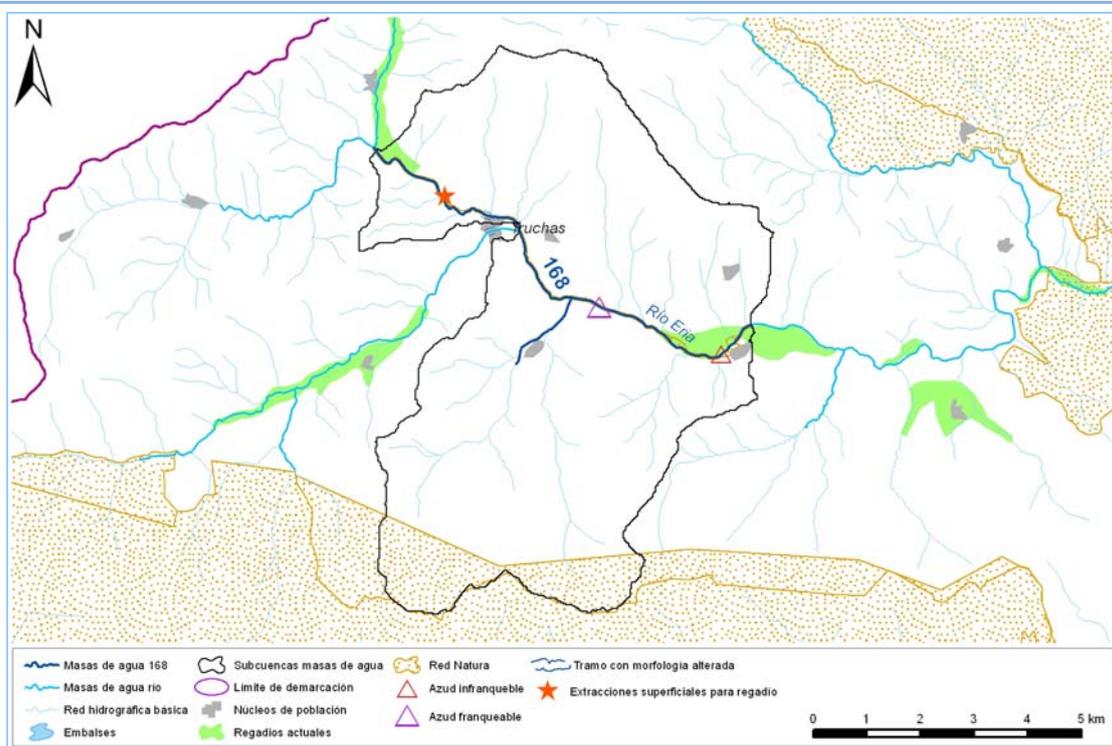
**Tipo** ríos de montaña húmeda silíceo (código 25).

**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 $\geq$ 11,3; IBMWP $\geq$ 55,7
- FQ: O<sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO<sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l
- HM: IC $\leq$  6; ICLAT $\leq$  60; IAH $\leq$  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 físicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
Bio: <b>Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IAH) FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de DBO <sub>5</sub> , pH, amonio, nitrato	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> 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 <sup>3</sup> /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	O <sub>2</sub> ≥6,9mg/l; Cond≤350μS/cm; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO <sub>5</sub> ≤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 silíceo (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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:

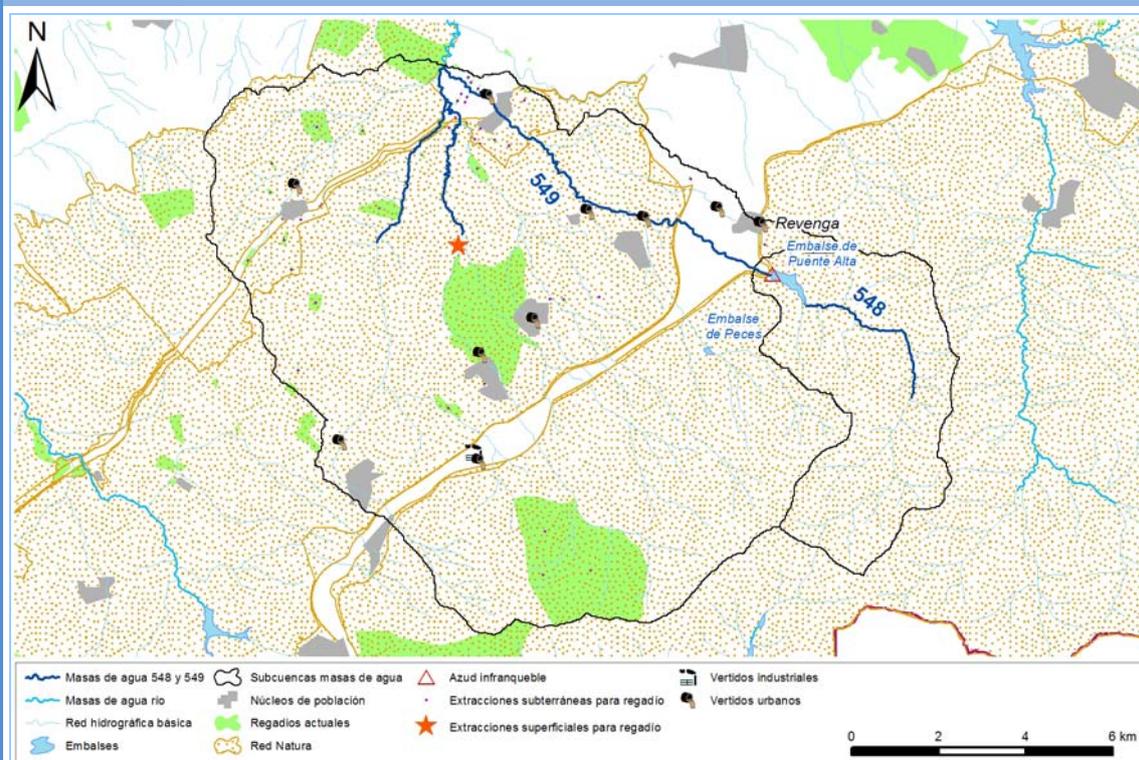
- Bio:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 85,6$
- FQ:  $O_2 \geq 7,5 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 500 \mu\text{S/cm}$ ;  $6,5 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $\text{DBO5} \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

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: <b>Muy bueno</b> . Sin dato de IBMWP HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de fósforo	DBO5=0; P=0	IC=17,16; ICLAT=0,3; IAH=1,31
549	Bio: <b>Deficiente</b> (IBMWP) HM: <b>Bueno</b> FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de DBO <sub>5</sub>	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<sub>5</sub> 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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 85,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 7,5mg/l; Cond $\leq$ 500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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 detención 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.

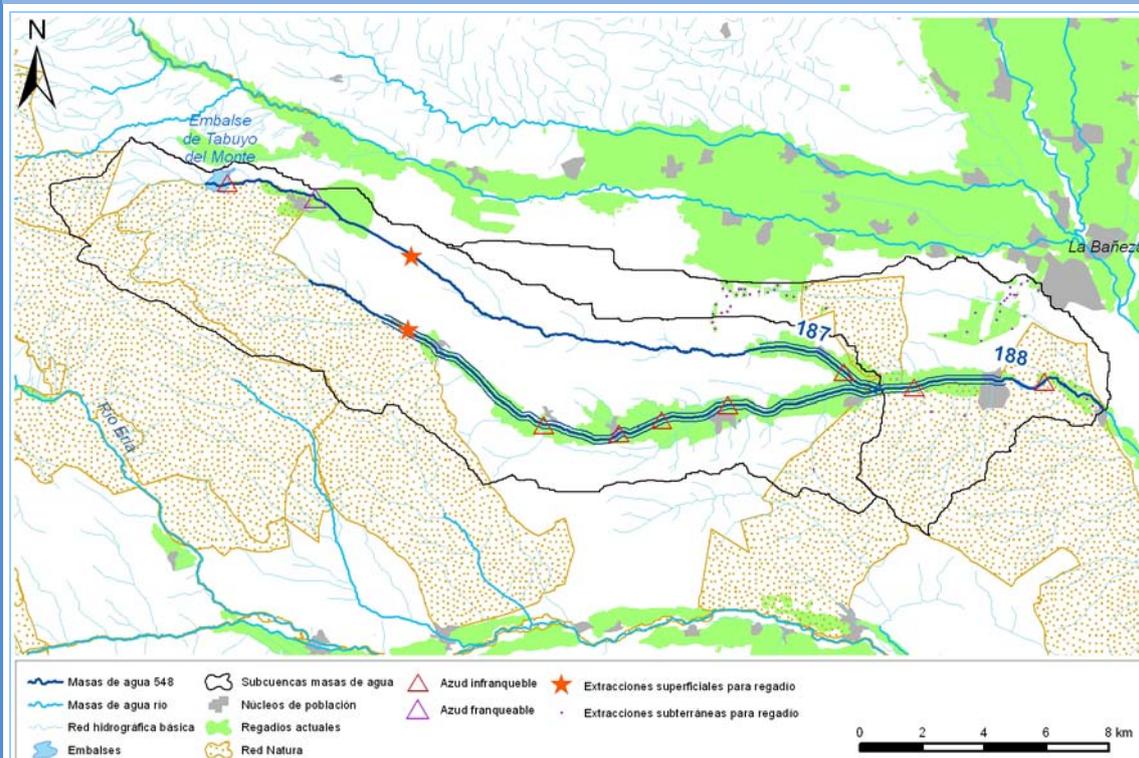
**Objetivos:** buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

- Bio:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 53,6$
- FQ:  $O_2 \geq 5 \text{ mg/l}$ ;  $6 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $DBO_5 \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $Nitrato \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $Fósforo \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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	<b>Bio: Bueno</b> <b>HM: Moderado</b> (IC, IAH) <b>FQ: Moderado</b> (pH). Sin dato de DBO <sub>5</sub> , conductividad, amonio, nitrato, fósforo	DBO <sub>5</sub> =1; P=0,21	IC=11,18; ICLAT=46,4; IAH=5,22
188	<b>Bio: Muy bueno</b> <b>HM: Moderado</b> (IC, IAH) <b>FQ: Moderado</b> (O <sub>2</sub> ). Sin dato de DBO <sub>5</sub> , conductividad, amonio, nitrato	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> 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 <sup>3</sup> /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

<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<p><b>187.</b> Río Jamuz desde cabecera hasta confluencia con río Valtabuyo y río Valtabuyo desde cabecera hasta confluencia con río Jamuz.</p> <p><b>188.</b> Río Jamuz desde confluencia con río Valtabuyo hasta límite ZEPA "Valderia-Jamuz" en Santa Elena de Jamuz.</p>			
ecosistemas acuáticos.				
<b>Objetivo e indicadores adoptados:</b>				
Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
187, 188	Prórroga 2027	IPS $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 53,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 1,5
<b>Justificación:</b>				
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>				

**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.

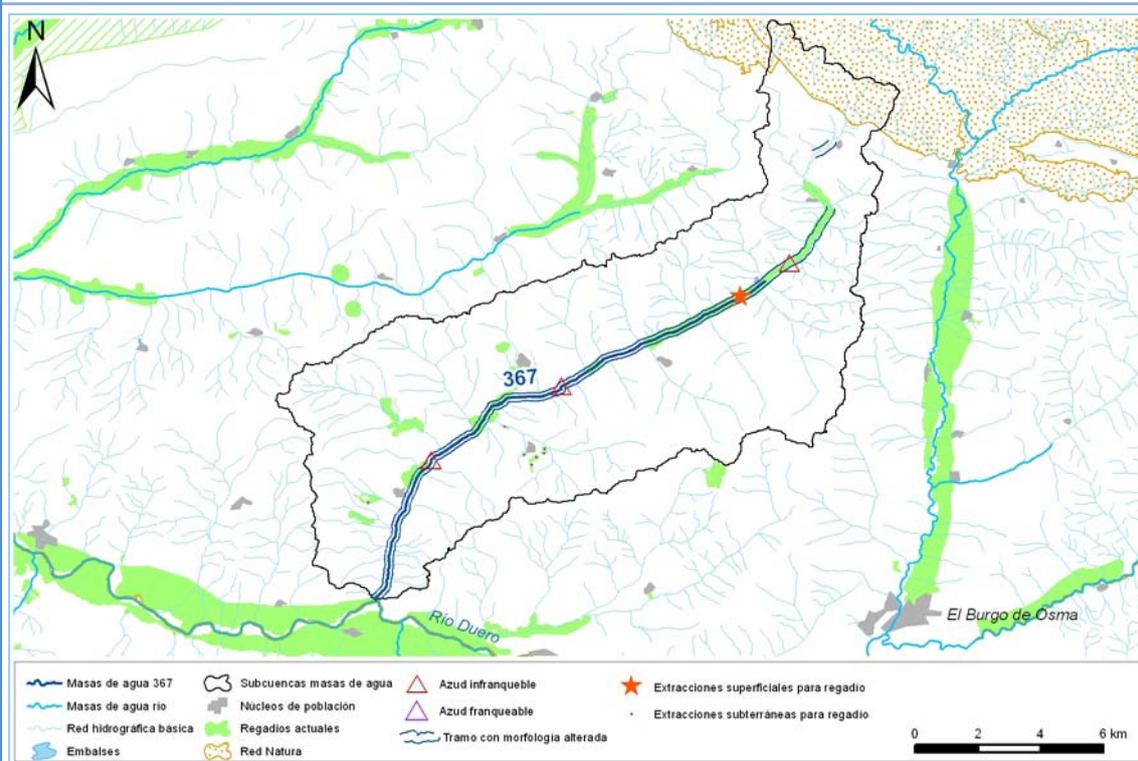
**Zonas protegidas:** la masa de agua no está en ninguna zona protegida.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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  $\Sigma IF$  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:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 53,6$
- FQ:  $O_2 \geq 5$  mg/l;  $6 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1$  mg/l;  $DBO_5 \leq 6$  mg/l;  $Nitrato \leq 25$  mg/l;  $Fósforo \leq 0,4$  mg/l
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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
<b>Bio:</b> Desconocido <b>HM:</b> Moderado (IC, ICLAT) <b>FQ:</b> 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<sub>5</sub> con el modelo Geompress.

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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 53,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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".

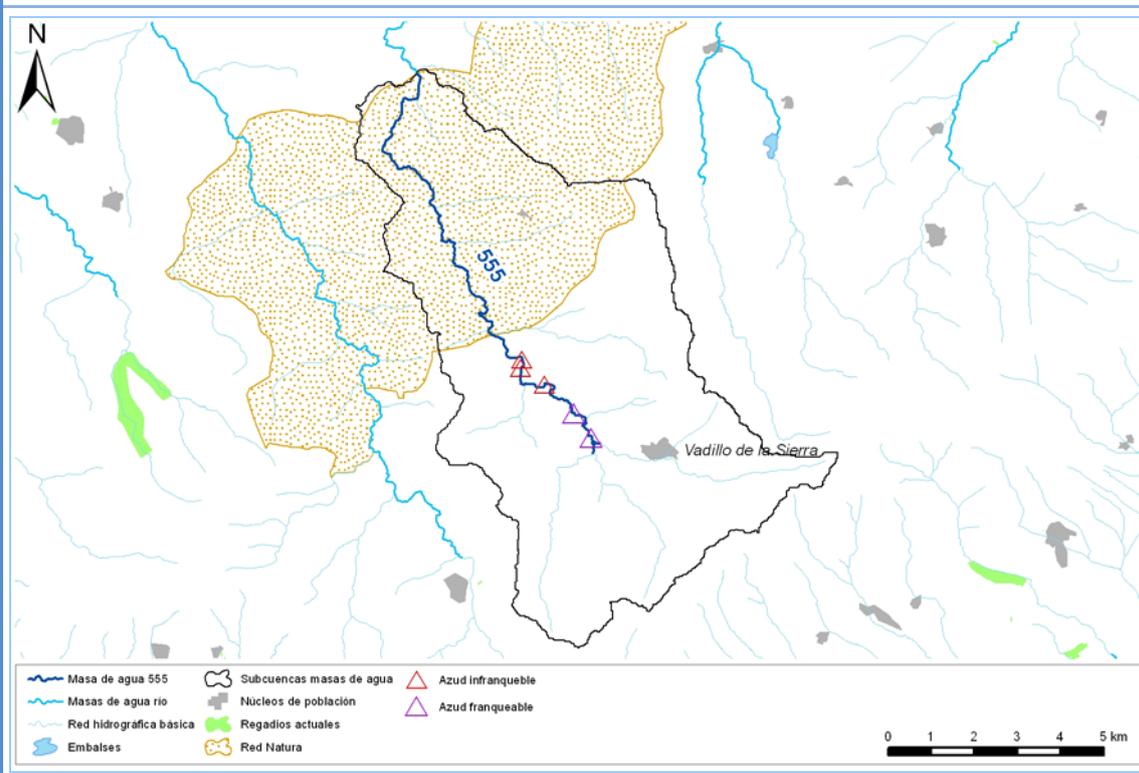
**Zonas protegidas:** la masa de agua está designada como Zona de Protección Especial "Alto Margañán" (código 6100068). Parte de la masa de agua discurre dentro de la Zona de Especial Protección para las Aves "Dehesa del río Gamo y río Margañán" (código ES0000361). Además, es zona protegida por captación 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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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 Gamu 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 $\geq$ 13,0; IBMWP $\geq$ 52,5
- FQ: O<sub>2</sub> $\geq$  6,2mg/l; Cond $\leq$ 500 $\mu$ S/cm; 6 $\leq$ pH $\leq$ 8,2; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO<sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l
- HM: IAH $\leq$ 1,5; IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 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
<b>Bio:</b> Moderado (IPS). Sin dato de IBMWP <b>HM:</b> Moderado (IC) <b>FQ:</b> Muy Bueno. Sin dato de DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> 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  $\Sigma$ IF 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 $\geq$ 13,0; IBMWP $\geq$ 52,2	O <sub>2</sub> $\geq$ 6,2mg/l; Cond $\leq$ 500 $\mu$ S/cm; 6 $\leq$ pH $\leq$ 8,2; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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 silíceo (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.

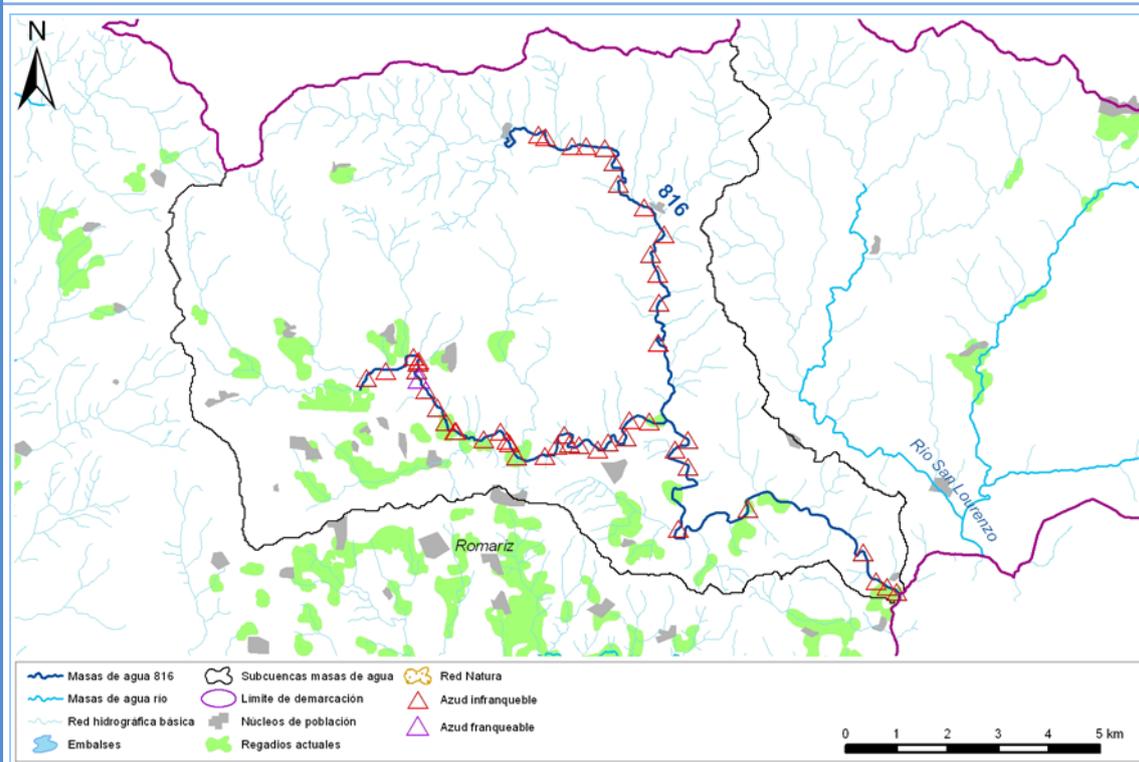
**Zonas protegidas:** en la masa de agua hay una zona protegida por captación de agua para consumo humano.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:  $IPS \geq 14,5$ ;  $IBMWP \geq 91,2$
- FQ:  $O_2 \geq 6,9 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 350 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $\text{DBO5} \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

**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<sub>5</sub> 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 $\geq$ 14,5; IBMWP $\geq$ 91,2	O <sub>2</sub> $\geq$ 6,9mg/l; Cond $\leq$ 350 $\mu$ S/cm; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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 silíceo (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.

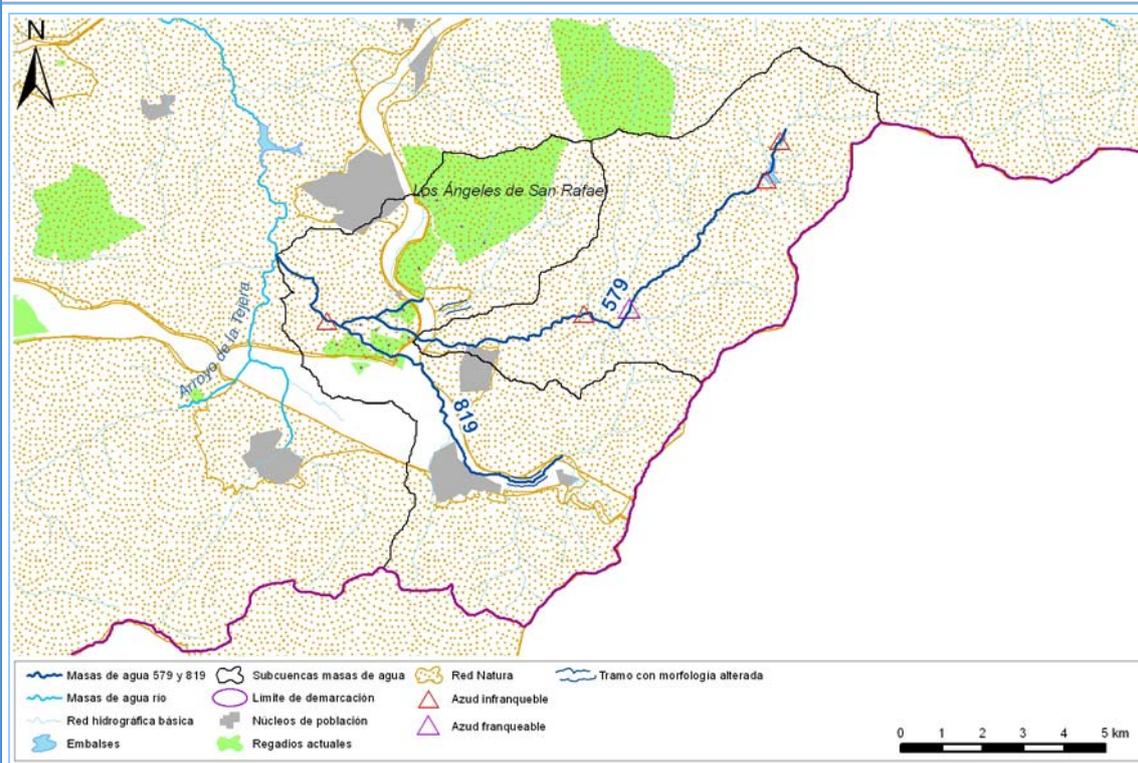
En ambas masas de agua, hay zonas protegidas por captación de agua para consumo humano.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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).



<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<b>579.</b> Río Moros desde el embalse de El Espinar hasta límite LIC y ZEPa "Valles del Voltoya y el Zorita". <b>819.</b> 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:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 85,6$
- FQ:  $O_2 \geq 7,5 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 500 \mu\text{S/cm}$ ;  $6,5 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $DBO_5 \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $Nitrato \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $Fósforo \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

Tipo 27:

- Bio:  $IPS \geq 13,1$ ;  $IBMWP \geq 82,9$
- FQ:  $O_2 \geq 7 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 300 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $DBO_5 \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $Nitrato \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $Fósforo \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

**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	<b>Bio: Muy Bueno.</b> Sin dato de IBMWP <b>HM: Moderado</b> (IC) <b>FQ: Muy Bueno.</b> Sin dato de fósforo	$DBO_5=0$ ; $P=0$	$IC=17,65$ ; $ICLAT=0$ ; $IAH=1,15$
819	<b>Bio: Bueno</b> <b>HM: Moderado</b> (IC) <b>FQ: Muy Bueno</b>	$DBO_5=1$ ; $P=0,16$	$IC=6,85$ ; $ICLAT=6,3$ ; $IAH=1,17$

\*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  $\Sigma IF$  de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	$\Sigma IF$ 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 entre 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	O <sub>2</sub> ≥ 7mg/l; Cond ≤ 300µS/cm; 6 ≤ pH ≤ 9; Amonio ≤ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> ≤ 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	O <sub>2</sub> ≥ 7,5mg/l; Cond ≤ 500µS/cm; 6,5 ≤ pH ≤ 9; Amonio ≤ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> ≤ 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 silicea (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.

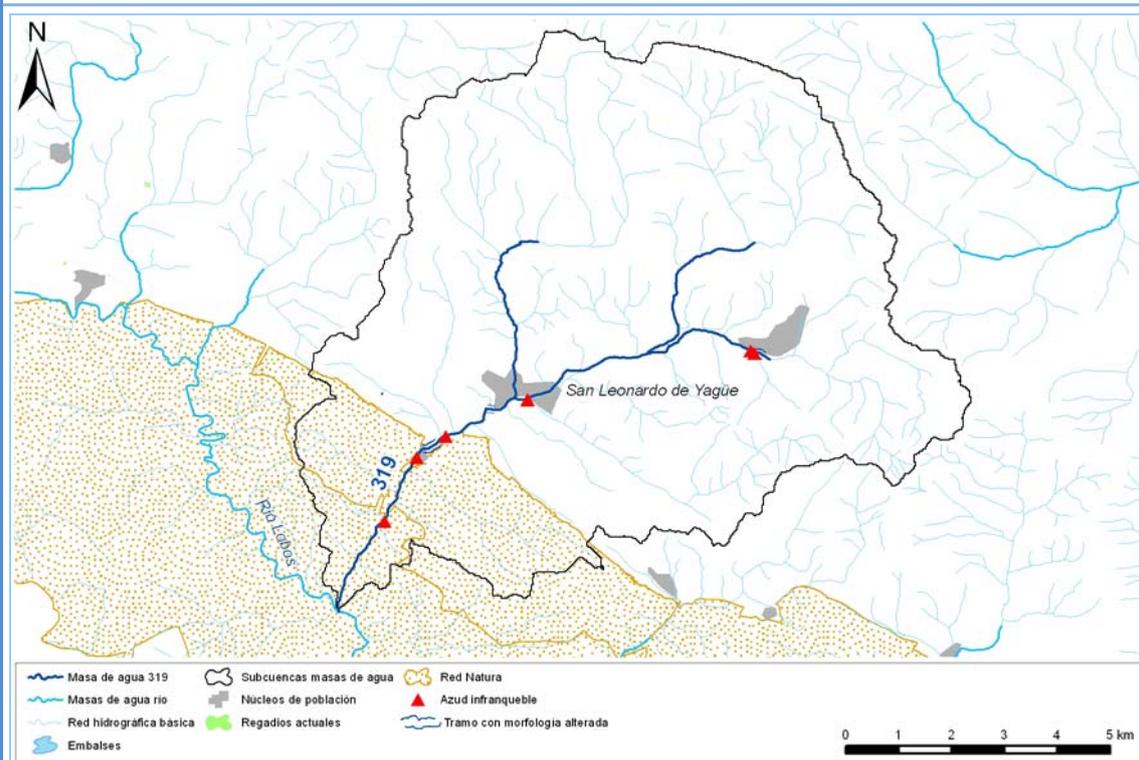
**Zonas protegidas:** la parte baja de la masa de agua discurre dentro del espacio protegido “Cañón del río Lobos”, designado como LIC (código ES4170135) y ZEPA (ES0000007). La masa de agua, íntegramente, forma parte de la Zona de Protección Especial “Cabecera y cañón del río Lobos” (código 6100013).

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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 85,6
- FQ: O<sub>2</sub> $\geq$  7,5mg/l; Cond $\leq$ 500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO<sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l
- HM: IA<sub>H</sub> $\leq$ 1,5; IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 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
<b>Bio: Deficiente (IBMWP)</b> <b>HM: Moderado (IC)</b> <b>FQ: Muy Bueno</b>	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<sub>5</sub> 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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 85,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 7,5mg/l; Cond $\leq$ 500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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.

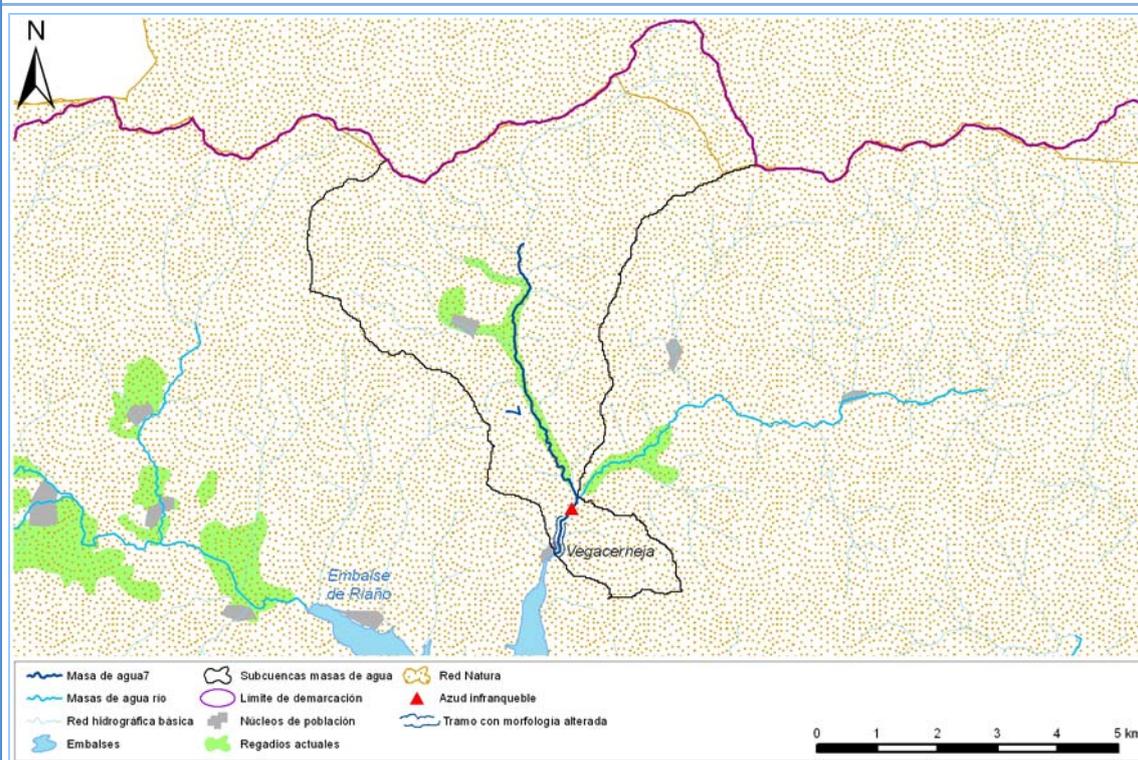
**Tipo:** ríos de montaña húmeda silíceo (código 25).

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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:  $IPS \geq 14,5$ ;  $IBMWP \geq 91,2$
- FQ:  $O_2 \geq 6,9 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 350 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $\text{DBO}_5 \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

**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: <b>Muy Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Moderado</b> (pH). Sin dato de $\text{DBO}_5$ , amonio, nitrato	$\text{DBO}_5=0$ ; $P=0$	$IC=12,16$ ; $ICLAT=11$ ; $IAH=1$

**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<sub>5</sub> con el modelo Geompress.

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; Nitrito≤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 silíceo (código 25).

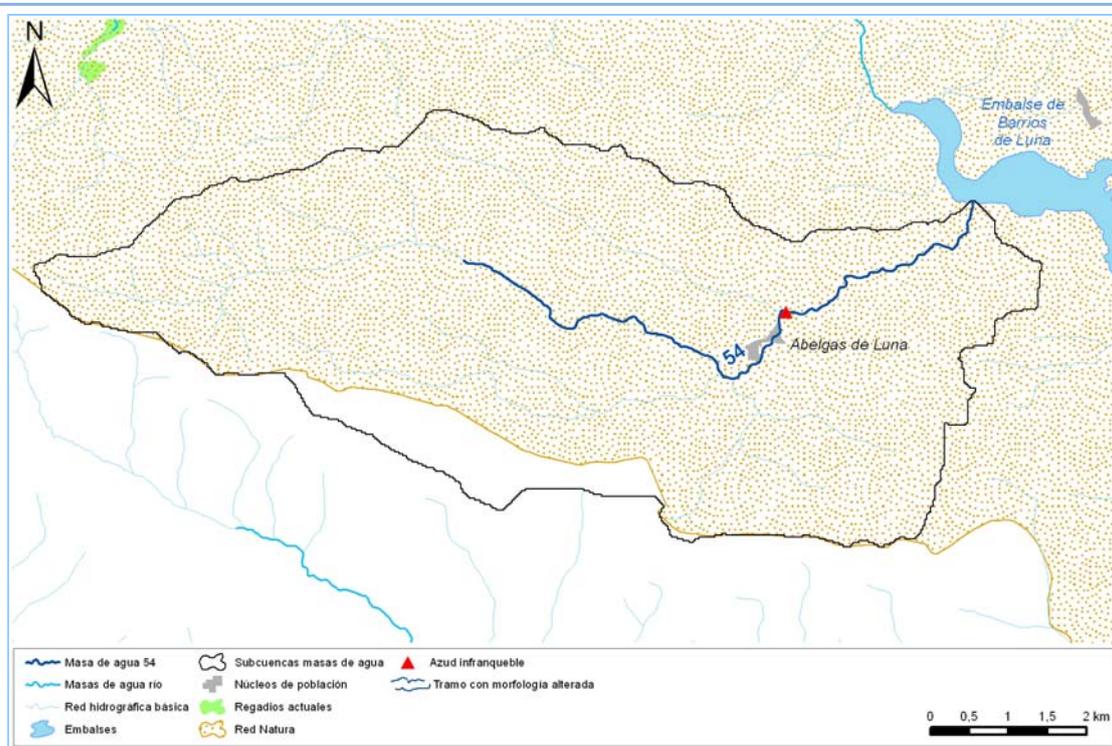
**Localización:** el río Pereda es un pequeño afluente del río Luna, al que desemboca a la altura del embalse de Barrios de Luna. Discurre por el T.M. de Sena de Luna, provincia de León.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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 $\geq$ 14,5; IBMWP $\geq$ 91,2
- FQ: O<sub>2</sub> $\geq$ 6,9mg/l; Cond $\leq$ 350 $\mu$ S/cm; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO<sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l
- HM: IC $\leq$  6; ICLAT $\leq$  60; IAH $\leq$  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: <b>Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Bueno</b> . Sin dato de DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> con el modelo Geompress.

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 Río fresco, y arroyo de Soto Román.
- 156.** Río Pisuerga desde confluencia con arroyo de Río fresco 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.

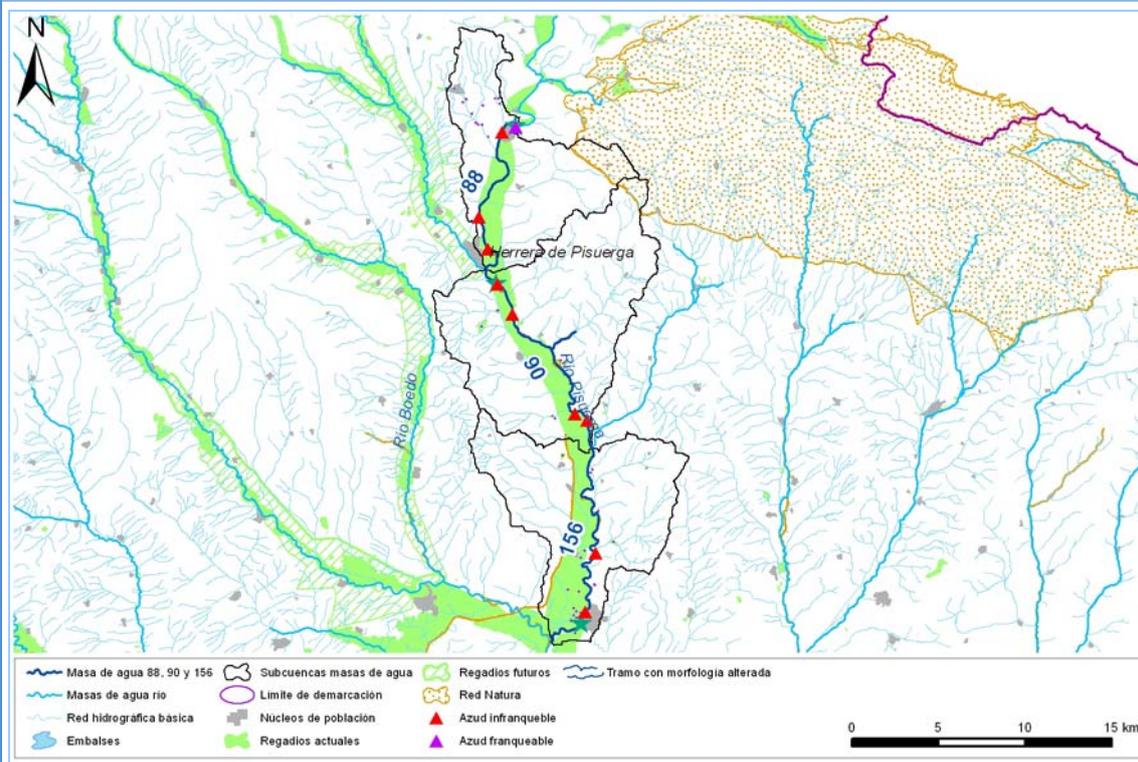
**Zonas protegidas:** las masas de agua 90 y 156 forman parte del Lugar de Importancia Comunitaria “Riberas del río Pisuerga y afluentes” (código ES4140082).

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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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 Río fresco, y arroyo de Soto Román.
- 156.** Río Pisuerga desde confluencia con arroyo de Río fresco 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:  $IPS \geq 11,9$ ;  $IBMWP \geq 81,4$
- FQ:  $O_2 \geq 7,2$  mg/l;  $250 \leq Cond \leq 1500$   $\mu S/cm$ ;  $6,5 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1$  mg/l;  $DBO_5 \leq 6$  mg/l;  $Nitrato \leq 25$  mg/l;  $Fósforo \leq 0,4$  mg/l
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

Tipo 16:

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

**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: <b>Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Moderado</b> (conductividad). Sin dato de $DBO_5$ , amonio, nitrato y fósforo	$DBO_5=0,6$ ; $P=0,05$	$IC > 6$ ; $ICLAT=9,5$ ; $IAH=1,24$
90	Bio: <b>Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Bueno</b> . Sin dato de $DBO_5$ , amonio, nitrato	$DBO_5=0,8$ ; $P=0,06$	$IC=17,3$ ; $ICLAT=2,3$ ; $IAH=1,35$
156	Bio: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de $IBMWP$ HM: <b>Moderado</b> (IC, IAH) FQ: <b>Muy Bueno</b> . Sin dato de conductividad	$DBO_5=0,9$ ; $P=0,06$	$IC=8,29$ ; $ICLAT=10,2$ ; $IAH=1,38$

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

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  $\Sigma IF$  de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	$\Sigma IF$ 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 Río Fresno, y arroyo de Soto Román.

**156.** Río Pisuerga desde confluencia con arroyo de Río Fresno 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	O <sub>2</sub> ≥7,2mg/l; 250≤Cond≤1500μS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO <sub>5</sub> ≤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	O <sub>2</sub> ≥5mg/l; 6≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO <sub>5</sub> ≤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 Pisuegra desde Valladolid hasta confluencia con río Duero.  
**668.** Ríos Pisuegra 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 Pisuegra, 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).

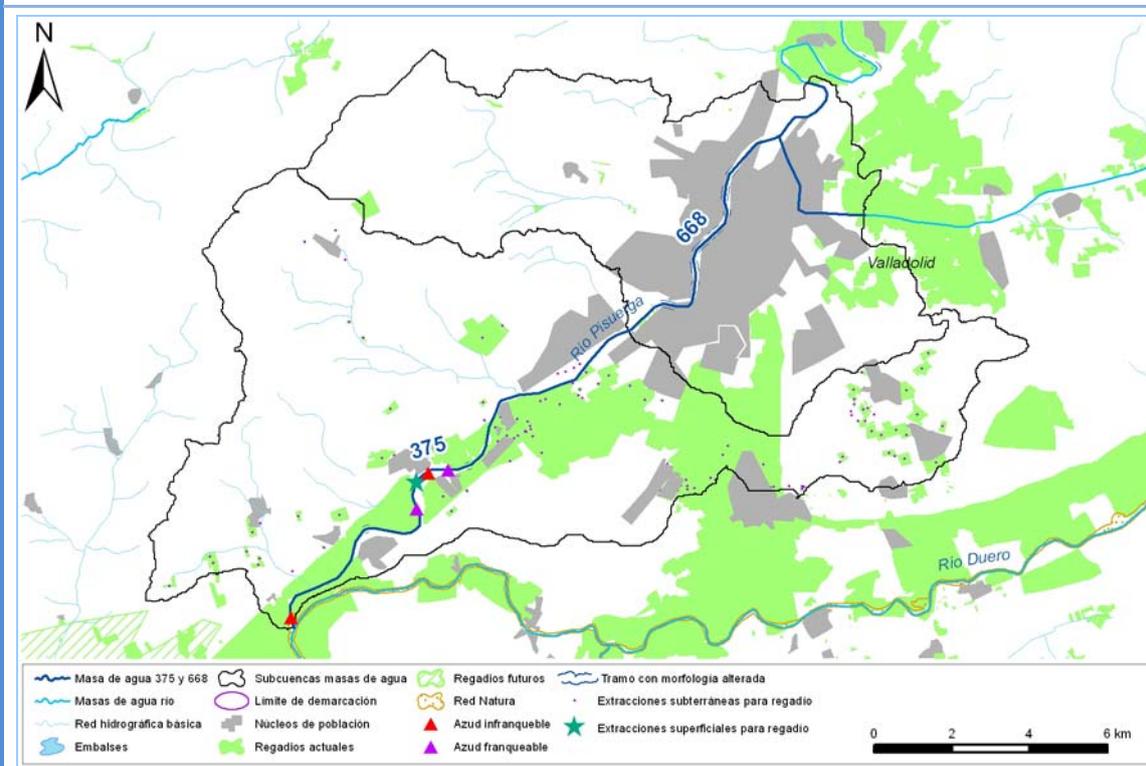
En la masa de agua 668 se encuentra la playa de las Moreras, declarada como zona de baño y zona sensible a la contaminación por nitratos. Además, en la masa de agua 668 hay una zona protegida por captación de agua para consumo humano.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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.



<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<b>375.</b> Río Pisuerga desde Valladolid hasta confluencia con río Duero. <b>668.</b> 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:  $IPS \geq 8,8$ ;  $IBMWP \geq 35,7$
- FQ:  $O_2 \geq 5 \text{ mg/l}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $\text{DBO}_5 \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $\text{IAH} \leq 1,5$ ;  $\text{IC} \leq 6$ ;  $\text{ICLAT} \leq 60$ .

**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	<b>Bio: Malo</b> <b>HM: Moderado</b> (IC) <b>FQ: Muy Bueno.</b> Sin dato de conductividad	$\text{DBO}_5=4$ ; $\text{P}=0,14$	$\text{IC}=17,67$ ; $\text{ICLAT}=0,9$ ; $\text{IAH}=1,24$
668	<b>Bio: Bueno</b> <b>HM: Moderado</b> (IC) <b>FQ: Máximo.</b> Sin dato de conductividad	$\text{DBO}_5=3,5$ ; $\text{P}=0,15$	$\text{IC}=13,33$ ; $\text{ICLAT}=\text{no aplica}$ ; $\text{IAH}=1,38$

\*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la  $\text{DBO}_5$  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 losa barreras transversales permeables al paso de ictiofauna. En concreto, habría que reducir el  $\Sigma\text{IF}$  de estas masas de agua, con respecto al valor de 2009, como se indican en la tabla siguiente:

Masa	$\Sigma\text{IF}$ 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 $\geq$ 8,8; IBMWP $\geq$ 35,7	O <sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 1,5
668	Prórroga 2027	IPS $\geq$ 8,8; IBMWP $\geq$ 35,7	O <sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; IAH $\leq$ 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 silíceo (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).

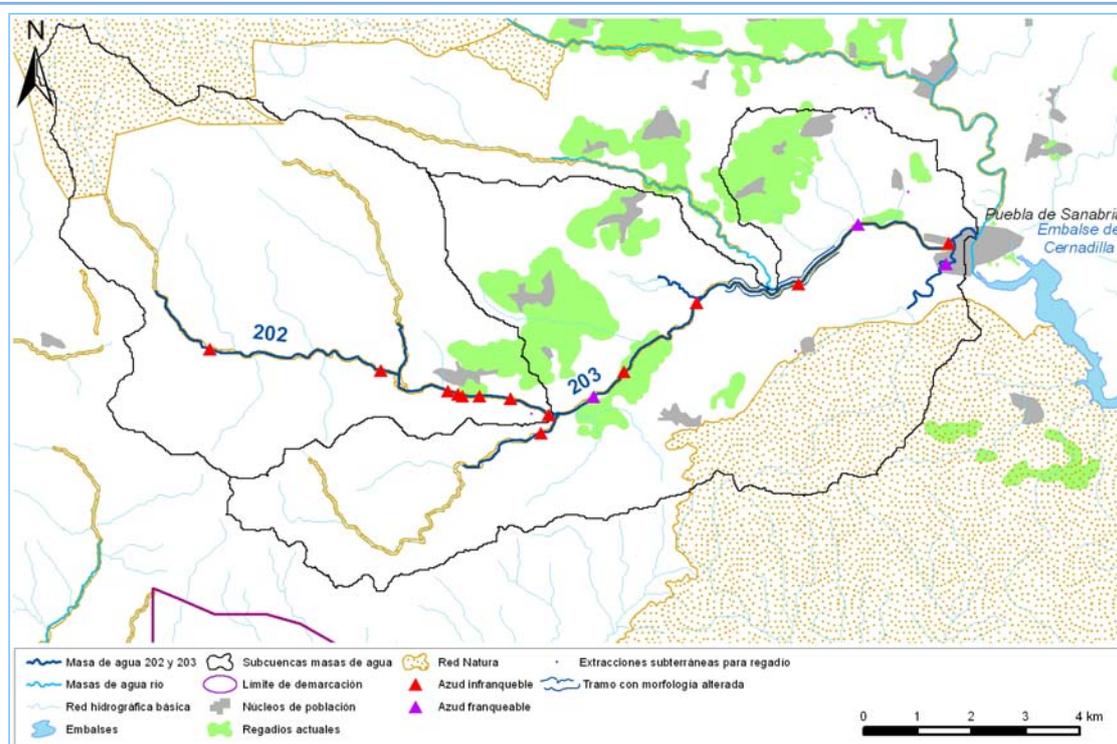
Casi toda la masa de agua 202 está designada como zona protegida por captación de agua para consumo humano.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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.



<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<b>202.</b> Río Requejo desde cabecera hasta confluencia con arroyo de la Parada, y arroyo del Carril. <b>203.</b> 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:  $IPS \geq 14,5$ ;  $IBMWP \geq 91,2$
- FQ:  $O_2 \geq 6,9 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 350 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $DBO_5 \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $Nitrato \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $Fósforo \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

**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: <b>Muy Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Bueno</b> . Sin dato de $DBO_5$ , amonio, nitrato,	$DBO_5=0$ ; $P=0$	$IC=59,52$ ; $ICLAT=2,4$ ; $IAH=1$
203	Bio: <b>Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Bueno</b> . Sin dato de $DBO_5$ , amonio, nitrato	$DBO_5=0,2$ ; $P=0,01$	$IC=16,93$ ; $ICLAT=15,5$ ; $IAH=1$

\*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  $\Sigma IF$  de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	$\Sigma IF$ 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 Remoncio 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 silíceo (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).

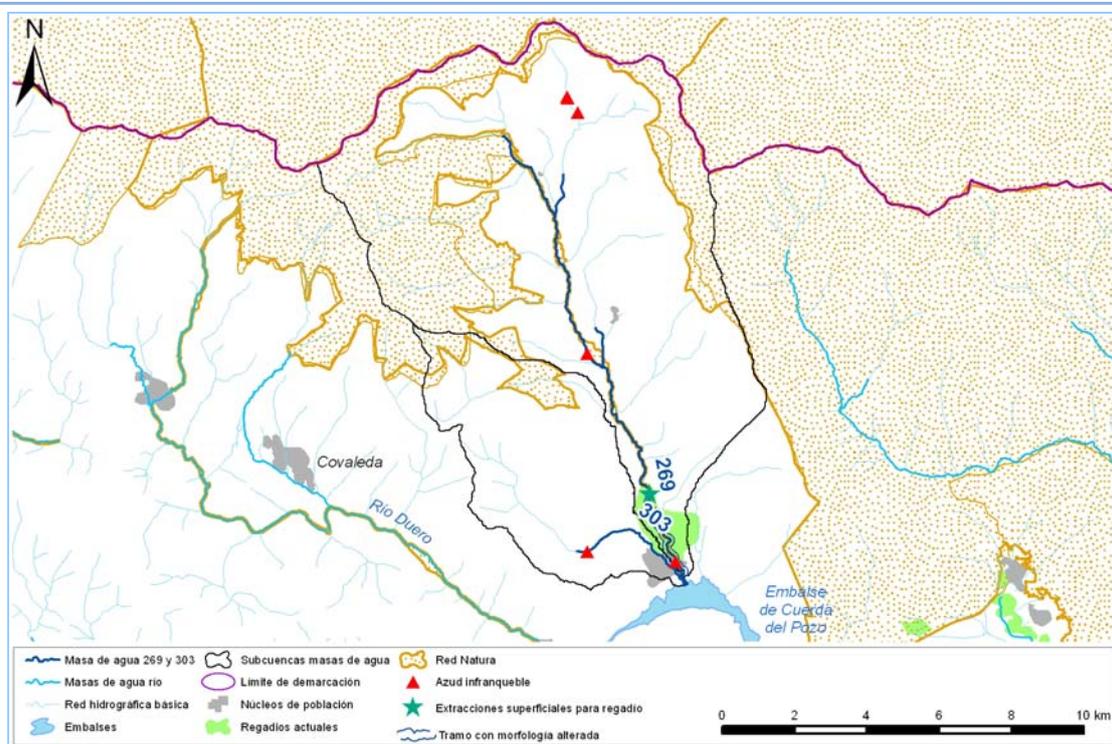
En ambas masas de agua, hay zonas protegidas por captación de agua para consumo humano.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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 Remoncio 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:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 85,6$
- FQ:  $O_2 \geq 7,5 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 500 \mu\text{S/cm}$ ;  $6,5 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $DBO_5 \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $Nitrato \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $Fósforo \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

Tipo 27:

- Bio:  $IPS \geq 13,1$ ;  $IBMWP \geq 82,9$
- FQ:  $O_2 \geq 7 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 300 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $DBO_5 \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $Nitrato \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $Fósforo \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

**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: <b>Muy Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Bueno</b> . Sin dato de fósforo	$DBO_5=0,1$ ; $P=0$	$IC=7,76$ ; $ICLAT=12,1$ ; $IAH=1$
303	Bio: <b>Bueno</b> . Sin dato de IPS HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Bueno</b> . Sin dato de fósforo	$DBO_5=0,1$ ; $P=0$	$IC=18,54$ ; $ICLAT=0$ ; $IAH=1,02$

\*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  $\Sigma IF$  de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	$\Sigma IF$ 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 Remoncio 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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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 detración 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.

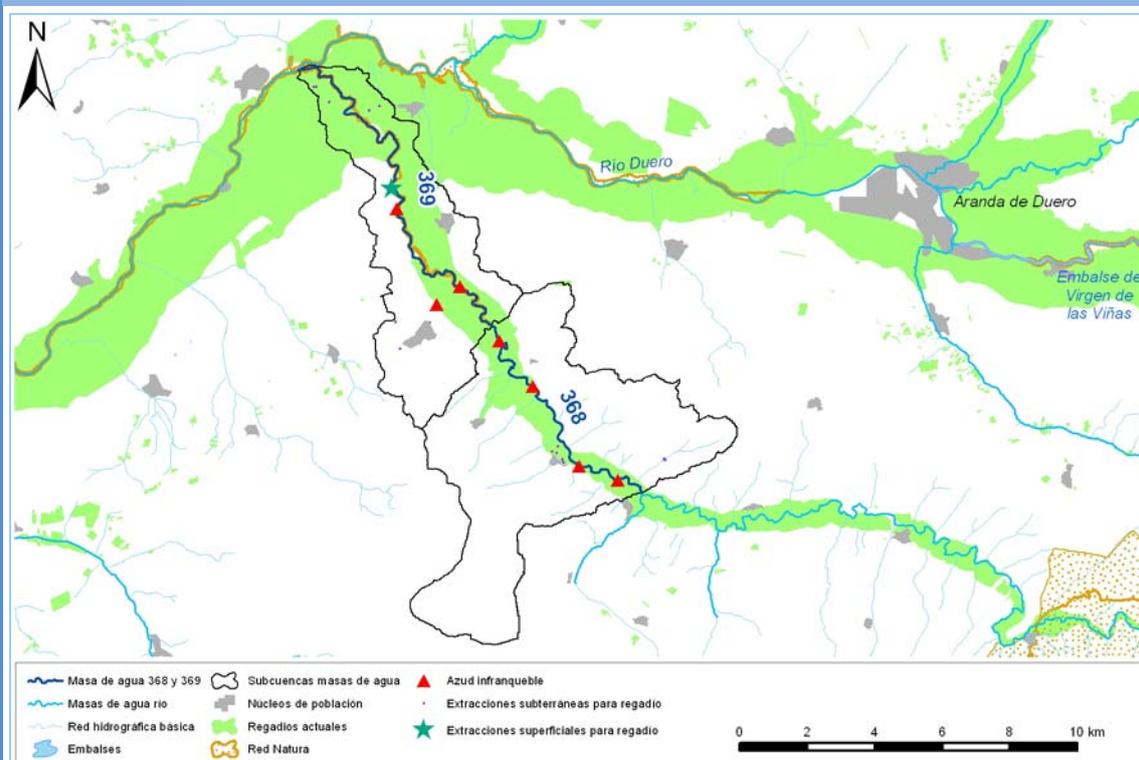
**Objetivos:** buen estado ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:

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

**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	<b>Bio: Bueno</b> <b>HM: Moderado</b> (IC) <b>FQ: Muy Bueno.</b> Sin dato de pH, conductividad, nitrato, fósforo	DBO5=1,6; P=0,06	IC=36,42; ICLAT=0; IAH=1,3
369	<b>Bio: Moderado</b> (IPS) <b>HM: Moderado</b> (IC, IAH) <b>FQ: Muy Bueno.</b> 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<sub>5</sub> 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 <sup>3</sup> /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

<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<p><b>368.</b> Río Riaza desde confluencia con Arroyo de la Serrezuela hasta comienzo del LIC "Riberas del río Riaza".</p> <p><b>369.</b> Río Riaza en su tramo final hasta confluencia con río Duero (LIC "Riberas del río Riaza").</p>			
ecosistemas acuáticos.				
<b>Objetivo e indicadores adoptados:</b>				
Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
368, 369	Prórroga 2027	IPS $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 53,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 5mg/l; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 1,5
<b>Justificación:</b>				
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>				

**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).

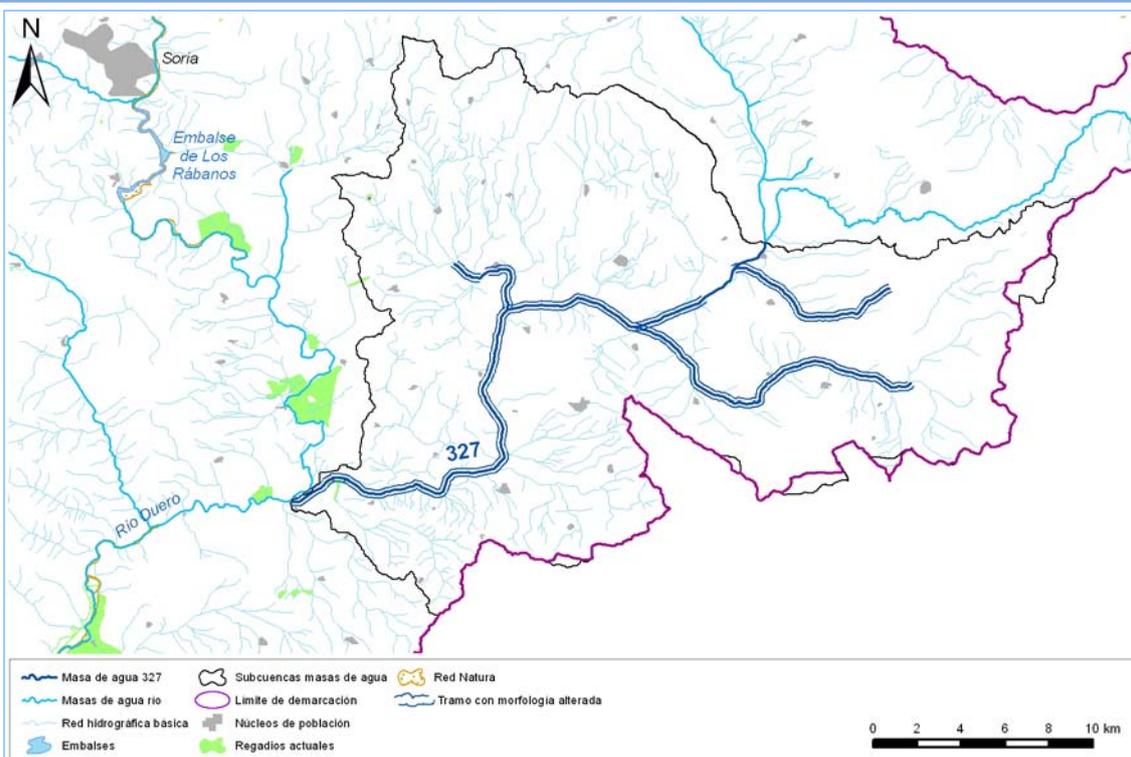
**Localización:** el río Rituerto es un afluente del río Duero, por su margen derecha, al que afluye dentro del ámbito del municipio de Cubo de la Solana, provincia de Soria. La masa de agua corresponde a unos 32.4 km de los cursos medio y bajo del Rituerto y varios afluentes suyos en ese tramo.

**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:  $IPS \geq 11,9$ ;  $IBMWP \geq 81,4$
- FQ:  $O_2 \geq 7,2$  mg/l;  $250 \leq Cond \leq 1500$   $\mu S/cm$ ;  $6,5 \leq pH \leq 9$ ; Amonio  $\leq 1$  mg/l;  $DBO_5 \leq 6$  mg/l; Nitrato  $\leq 25$  mg/l; Fósforo  $\leq 0,4$  mg/l
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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.**

<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<b>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.</b>	
<b>Estado año 2009</b>	<b>Escenario año 2015</b>	
<b>Bio: Deficiente</b> (IBMWP) <b>HM: Moderado</b> (ICLAT) <b>FQ: Moderado</b> (nitrato)	<b>Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)</b>  DBO5=0,9; P=0,03	<b>Indicadores hidromorfológicos</b>  IC=0; ICLAT= <b>91,6</b> ; IAH=1,01
<p>*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO<sub>5</sub> con el modelo Geompress.</p> <p>El estado ecológico en 2009 de esta masa de agua es Deficiente. El estado químico es Bueno.</p> <p>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.</p>		
<p><b>Medidas necesarias:</b></p> <p>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 <b>19 km</b>.</p>		
<p><b>Viabilidad técnica y plazo:</b> 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.</p>		
<p><b>Análisis de costes desproporcionados:</b></p>		
<p><b>a) Capacidad de pago</b></p> <p>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).</p> <p>Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.</p>		
<p><b>b) Análisis coste-beneficio</b></p> <p>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.</p> <p>En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.</p> <p>El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.</p> <p>Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.</p>		

**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 $\geq$ 11,9; IBMWP $\geq$ 81,4	O <sub>2</sub> $\geq$ 7,2mg/l; 250 $\leq$ Cond $\leq$ 1500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 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).

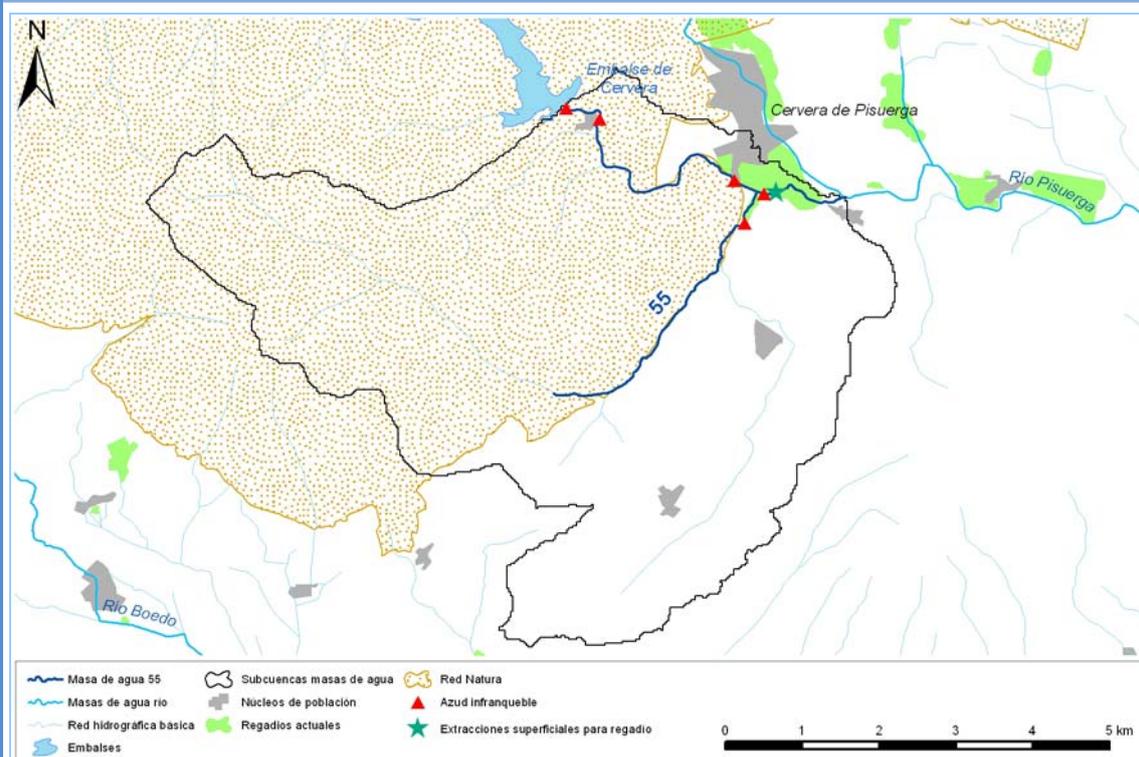
**Localización:** esta masa de agua corresponde a 5,2 km del río Rivera, aguas abajo de la presa de Cervera, en las proximidades de la población Cervera de Pisuerga, en la zona norte de la provincia de Palencia.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 77,6$
- FQ:  $O_2 \geq 6,6 \text{ mg/l}$ ;  $100 \leq \text{Cond} \leq 600 \mu\text{S/cm}$ ;  $6,5 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $\text{DBO}_5 \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

**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.**

<b>Código (DU-) y nombre:</b>	<b>55. Río Rivera desde la presa del embalse de Cervera - Ruesga hasta su confluencia con el río Pisuerga, y arroyo Valdesgares.</b>	
<b>Estado año 2009</b>	<b>Escenario año 2015</b>	
	<b>Indicadores fisicoquímicos* (mg/l)</b>	<b>Indicadores hidromorfológicos</b>
<b>Bio: Máximo</b> <b>HM: Moderado</b> (IC) <b>FQ: Bueno.</b> Sin dato de DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato	DBO <sub>5</sub> =1; P=0	IC=46,71; ICLAT=2,6; IAH=no aplica
<p>*En los escenarios futuros del Plan Hidrológico se han simulado las concentraciones de fósforo (P) y la DBO<sub>5</sub> con el modelo Geompress.</p> <p>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.</p> <p><b>Medidas necesarias:</b> 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.</p> <p><b>Viabilidad técnica y plazo:</b> 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.</p> <p>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.</p> <p><b>Análisis de costes desproporcionados:</b></p> <p><b>a) Capacidad de pago</b></p> <p>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).</p> <p>Las medidas de restauración fluvial no están relacionadas con servicios del agua, de modo que no disponen de recuperación de costes.</p> <p><b>b) Análisis coste-beneficio</b></p> <p>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 <math>y = 41.779x^{1,0865}</math>. Asumiendo un azud de 2 metros de altura desde cimientos el coste sería de unos 90.000 euros.</p> <p>El coste de retirar un azud puede oscilar ente 90.000 y 160.000 euros, aproximadamente.</p> <p>En cuanto a los costes ambientales, se considera llevar a cabo actuaciones de restauración ambiental no tiene costes ambientales.</p> <p>El agente que financiaría la medida podría ser la Administración General del Estado y/o la Administración autonómica y/o la local.</p> <p>Beneficios: mejora de las condiciones hidromorfológicas y, consecuentemente, del estado de los ecosistemas acuáticos.</p>		

**Código (DU-) y nombre:** 55. Río Rivera desde la presa del embalse de Cervera - Ruesga hasta su confluencia con el río Pisuerga, y arroyo Valdegares.

**Objetivo e indicadores adoptados:**

Masa	Objetivo	Indicadores biológicos	Indicadores fisicoquímicos	Indicadores hidromorfológicos
55	Prórroga 2027	IPS $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 77,6	O <sub>2</sub> $\geq$ 6,6mg/l; 100 $\leq$ Cond $\leq$ 600 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6 (se replanteará el uso de este indicador); ICLAT $\leq$ 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 Lomeras.

**Categoría:** superficial, río natural. Masa 656: superficial, río muy modificado asimilable a río.

**Tipo:** ríos de montaña húmeda silíceo (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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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:  $IPS \geq 14,5$ ;  $IBMWP \geq 91,2$
- FQ:  $O_2 \geq 6,9 \text{ mg/l}$ ;  $Cond \leq 350 \mu\text{S/cm}$ ;  $6 \leq \text{pH} \leq 9$ ;  $\text{Amonio} \leq 1 \text{ mg/l}$ ;  $\text{DBO5} \leq 6 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Nitrato} \leq 25 \text{ mg/l}$ ;  $\text{Fósforo} \leq 0,4 \text{ mg/l}$
- HM:  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$ ;  $IAH \leq 1,5$

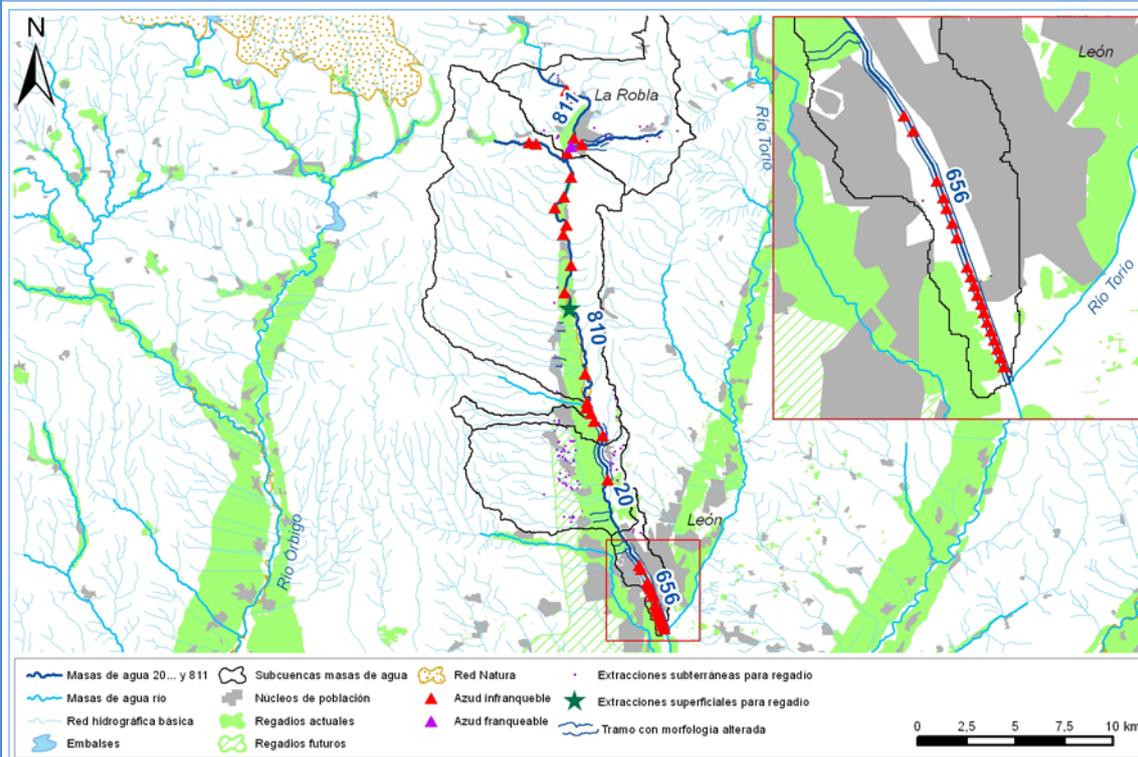
Código (DU-) y nombre:

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: <b>Bueno</b> . Sin dato de IBMWP HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Moderado</b> (conductividad). Sin dato de pH, nitrato, fósforo	DBO5=1,2; P=0,03	IC=15,69; ICLAT=35,1; IAH=1,06
656	Bio: <b>Deficiente</b> (IBMWP) HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Bueno</b>	DBO5=1,2; P=0,03	IC=58,74; IAH=1,06
810	Bio: <b>Deficiente</b> (IBMWP) HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Bueno</b>	DBO5=1,1; P=0,03	IC=42,16; ICLAT=4,15; IAH=1,05
811	Bio: <b>Moderado</b> (IBMWP) HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Bueno</b>	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<sub>5</sub> con el modelo Geompress.

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 Lomeras.

**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 $\geq$ 14,5; IBMWP $\geq$ 91,2	O <sub>2</sub> $\geq$ 6,9mg/l; Cond $\leq$ 350 $\mu$ S/cm; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 60; IAH $\leq$ 1,5
656	Prórroga 2027	IPS $\geq$ 14,5; IBMWP $\geq$ 91,2	O <sub>2</sub> $\geq$ 6,9mg/l; Cond $\leq$ 350 $\mu$ S/cm; 6 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO <sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrito $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l	IC $\leq$ 6; IAH $\leq$ 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.

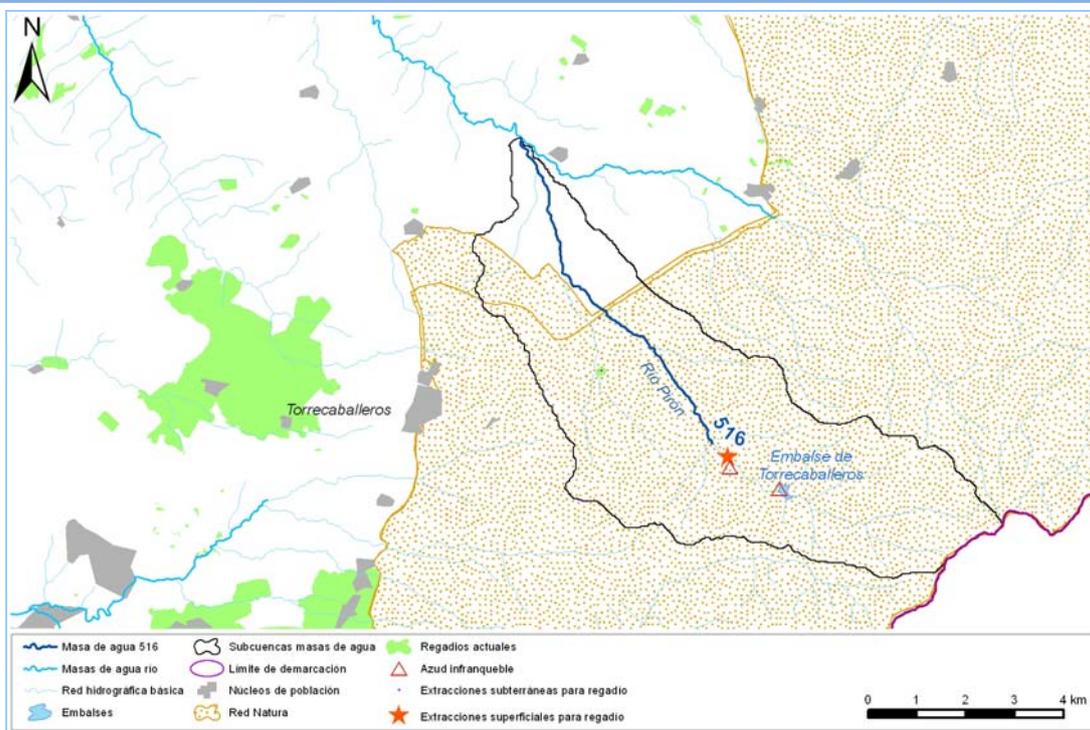
**Tipo:** ríos de montaña mediterránea silicea (código 11).

**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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 85,6
- FQ: O<sub>2</sub> $\geq$  7,5mg/l; Cond $\leq$ 500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO<sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l
- HM: IAH $\leq$ 1,5; IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 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: <b>Moderado</b> (IAH)	DBO <sub>5</sub> =0; P=0	IC=0; ICLAT=0; IAH=1,63
FQ: <b>Moderado</b> (pH). Sin dato de DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo		

**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<sub>5</sub> 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 <sup>3</sup> /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	O <sub>2</sub> ≥7,5mg/l; Cond≤500μS/cm; 6,5≤pH≤9; Amonio≤1mg/l; DBO <sub>5</sub> ≤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 ( $\Sigma IF$ ) 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.

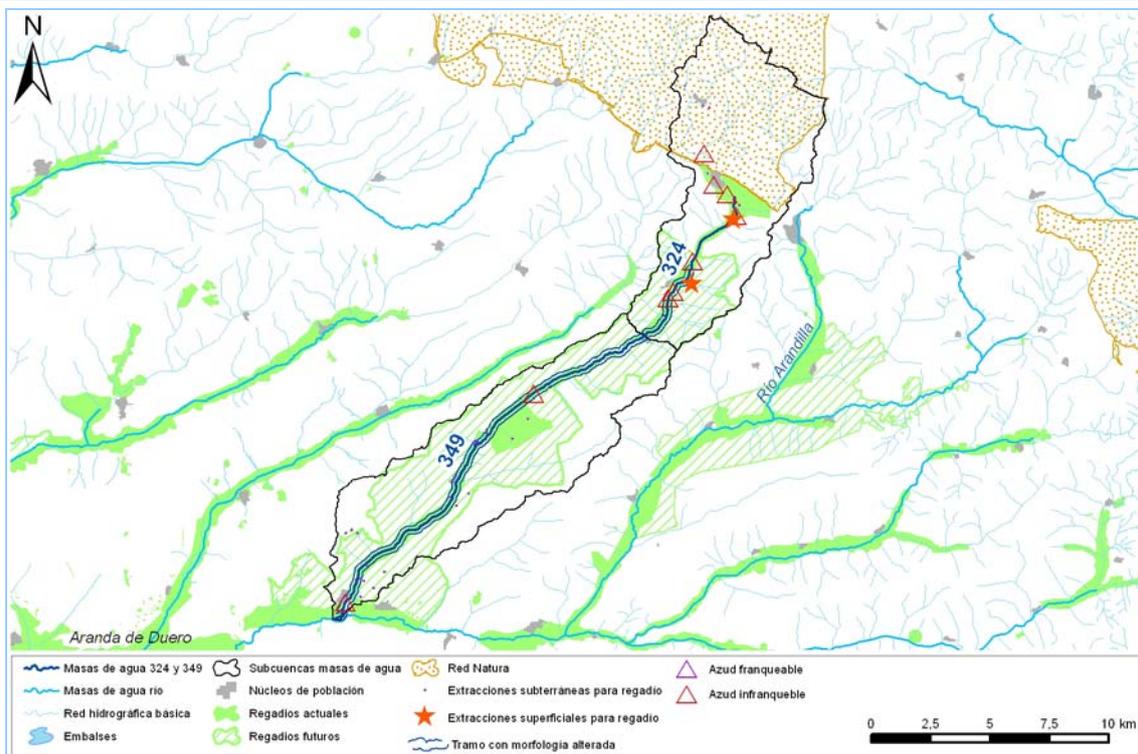
Masa (DU-)	Longitud masa (km)	ICLAT	IC
324	7,97	48,8	31,38
349	19,38	98	10,32

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

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

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	<b>Bio: Muy bueno.</b> Sin dato de IPS <b>HM: Moderado</b> (IC, IAH) <b>FQ: Muy bueno.</b> Sin dato de O <sub>2</sub> , DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato, fósforo	DBO <sub>5</sub> =1,9; P=0,08	IC=31,38; ICLAT=48,8; IAH=1,18
349	<b>Bio: Muy bueno</b> <b>HM: Moderado</b> (IC, ICLAT, IAH) <b>FQ: Moderado</b> (nitrato). Sin dato de DBO <sub>5</sub> , conductividad	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> con el modelo Geompress.

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 $\leq$ 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 Cuez 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 Cuez 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 Cuez 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).

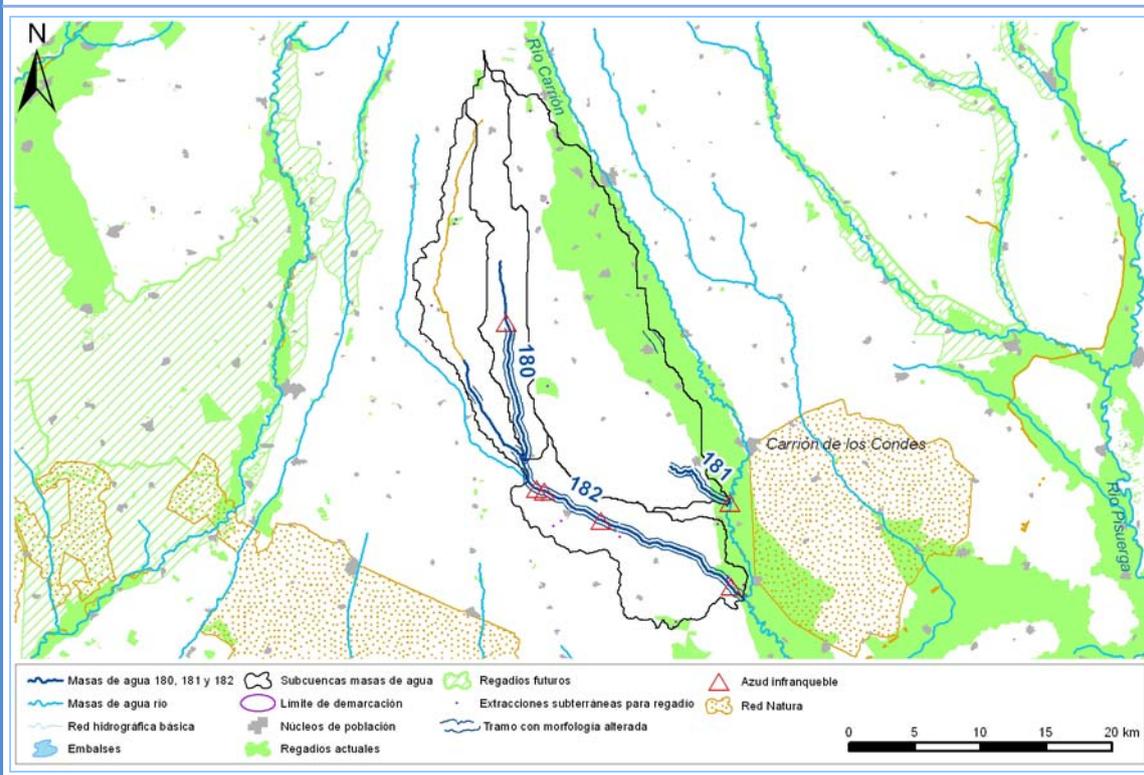
**Zonas protegidas:** la masa de agua 182 forma parte del Lugar de Importancia Comunitaria “Riberas del río Carrión y afluentes” (ES4140077).

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 53,6$
- FQ:  $O_2 \geq 5$  mg/l;  $6 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1$  mg/l;  $DBO_5 \leq 6$  mg/l;  $Nitrato \leq 25$  mg/l;  $Fósforo \leq 0,4$  mg/l
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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: <b>Moderado</b> (ICLAT) FQ: Desconocido	$DBO_5=0,8$ ; $P=0,03$	$IC=3,69$ ; $ICLAT=66,5$ ; $IAH=1$
181	Bio: <b>Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC, ICLAT) FQ: <b>Muy Bueno</b> Sin dato de $DBO_5$ , conductividad, amonio, nitrato	$DBO_5=1,8$ ; $P=0,07$	$IC=7,41$ ; $ICLAT=99,8$ ; $IAH=1,1$
182	Bio: Desconocido HM: <b>Moderado</b> (IC, ICLAT) FQ: Desconocido	$DBO_5=0,5$ ; $P=0,02$	$IC=6,14$ ; $ICLAT=72,2$ ; $IAH=1,03$

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

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  $\Sigma IF$  en las masas con alta compartimentación, lo que implica aumentar la permeabilidad de los azudes. En concreto, habría que reducir el  $\Sigma IF$  como se indican en la tabla siguiente:

Masa	$\Sigma IF$ 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 silíceo (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) “Sabinars de Somosierra” (ES4160058) y en su tramo bajo por el espacio natural, designado LIC y ZEPa, “Hoces del Río Duratón” (ES0000115).

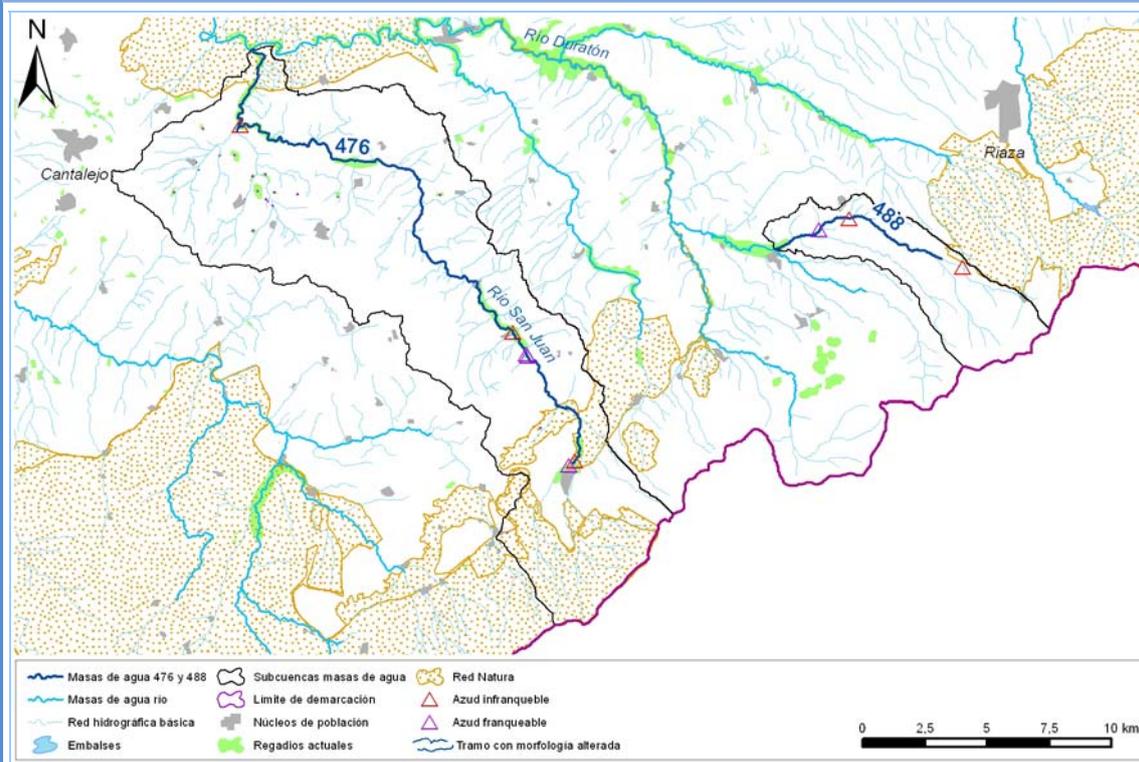
La masa de agua 488 es zona protegida por captación de agua para uso humano.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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	$\Sigma IF$	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.



<b>Código (DU-) y nombre:</b>	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 $\geq$ 12,2; IBMWP $\geq$ 85,6
- FQ: O<sub>2</sub> $\geq$  7,5mg/l; Cond $\leq$ 500 $\mu$ S/cm; 6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9; Amonio $\leq$ 1mg/l; DBO<sub>5</sub> $\leq$ 6mg/l; Nitrato $\leq$ 25mg/l; Fósforo $\leq$ 0,4mg/l
- HM: IAH $\leq$ 1,5; IC $\leq$ 6; ICLAT $\leq$ 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: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Bueno</b> . Sin dato de DBO <sub>5</sub> , amonio, nitrato y fósforo	DBO <sub>5</sub> =2; P=0,1	IC=8,91; ICLAT= 0; IAH=1,02
488	Bio: <b>Bueno</b> HM: <b>Moderado</b> (IC) FQ: <b>Moderado</b> (O <sub>2</sub> ). Sin dato de DBO <sub>5</sub>	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub> 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  $\Sigma$ IF de estas masas de agua como se indican en la tabla siguiente:

Masa	$\Sigma$ IF 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; Nitrito≤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:** monomítico, 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.

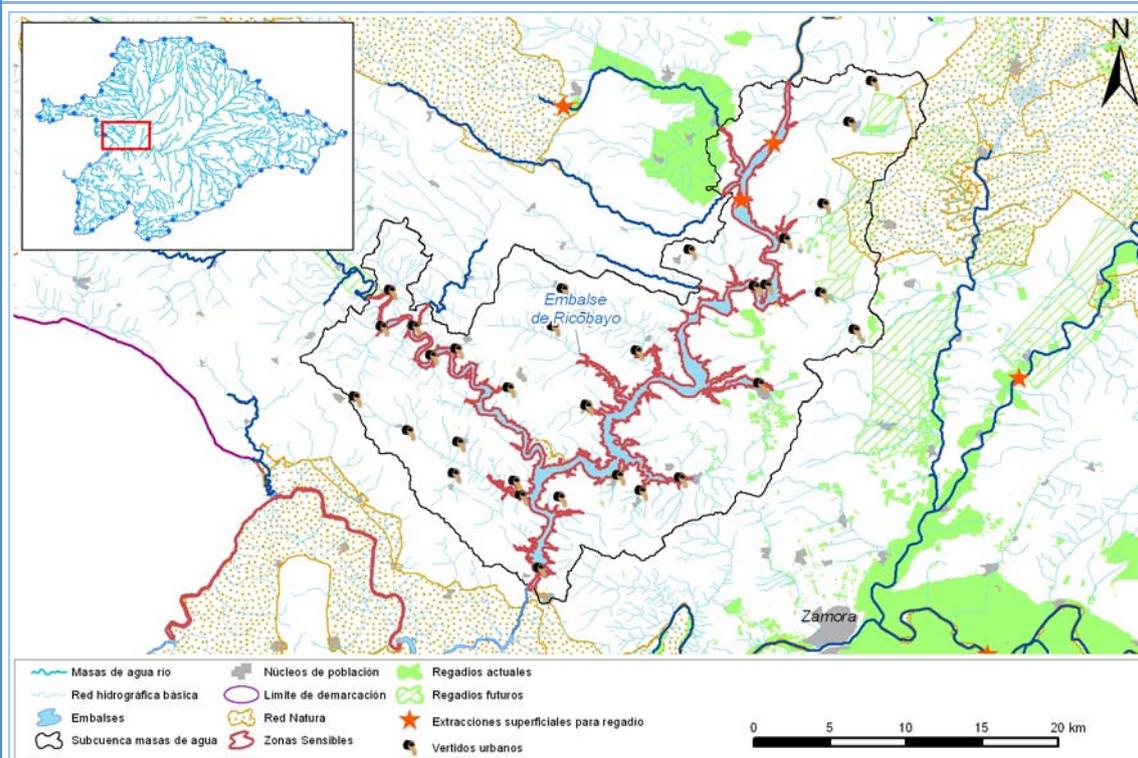
El embalse es zona protegida por la captación de agua para abastecimiento.

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<sup>3</sup>, una aportación acumulada media anual de 5.014 hm<sup>3</sup>/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<sup>2</sup>) 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/m<sup>3</sup>; Biovolumen < 2,1 mm<sup>3</sup>/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
<b>Bio:</b> Moderado (fitoplancton). <b>FQ:</b> 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 $\leq$ 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:** monomítico, 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

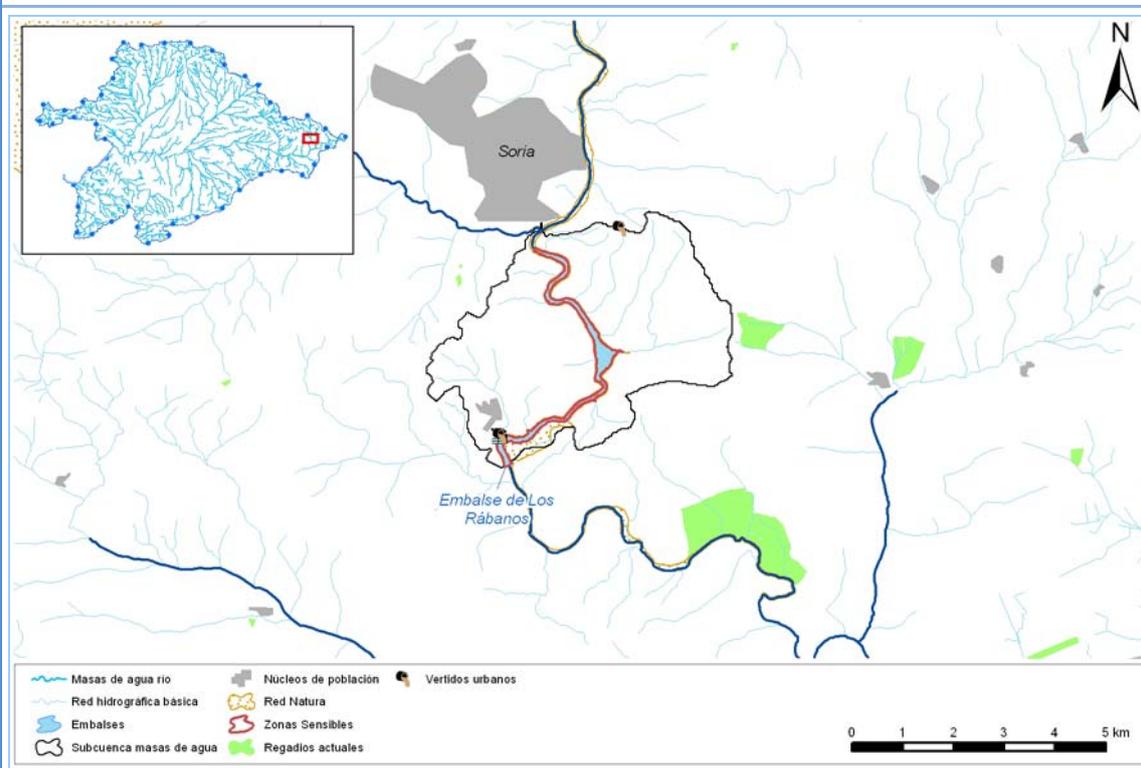
**Descripción:** el embalse de Los Rábanos es un embalse de pequeño tamaño y aportación baja-media (en términos de la Demarcación del Duero). Tiene una longitud de unos 7,43 km, una profundidad máxima de 19 m, una capacidad de 6,2 hm<sup>3</sup> y una aportación acumulada media anual de 308,8 hm<sup>3</sup>/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<sub>2</sub>, gas liberado en condiciones anóxicas) y en las que el amonio no se degrada, pudiendo alcanzar concentraciones superiores al límite permitido para aguas ciprínícolas 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/m<sup>3</sup>; Biovolumen < 2,1mm<sup>3</sup>/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:** monomítico, 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.

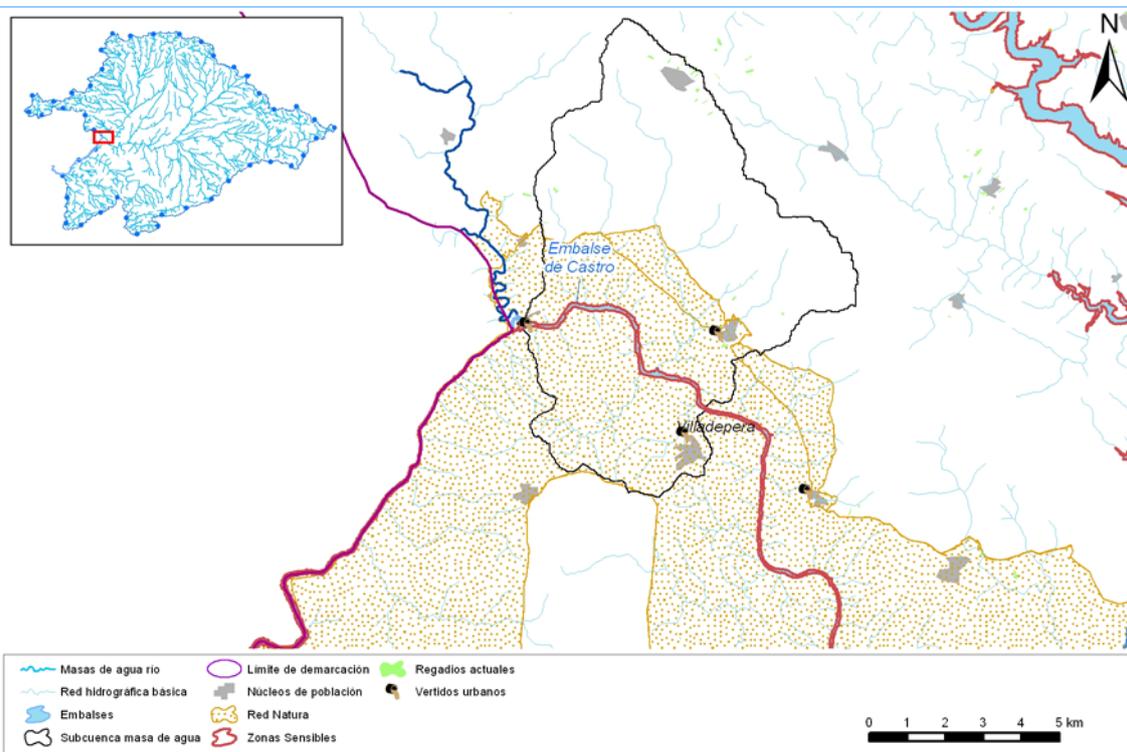
También, es zona protegida por la captación de agua para abastecimiento.

El embalse forma parte 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<sup>3</sup>, una profundidad máxima de 48 m y una aportación acumulada media anual de 9.430 hm<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/s, y Castro II, caudal máximo concedido de 340 m<sup>3</sup>/s. Abastece también al núcleo de Pino (216 habitantes, volumen extraído de 35.765 m<sup>3</sup>/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<sub>2</sub>, 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/m<sup>3</sup>; Biovolumen < 2,1mm<sup>3</sup>/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
<b>Bio:</b> Moderado (fitoplancton). <b>FQ:</b> 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 $\leq$ 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:** monomítico, 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).

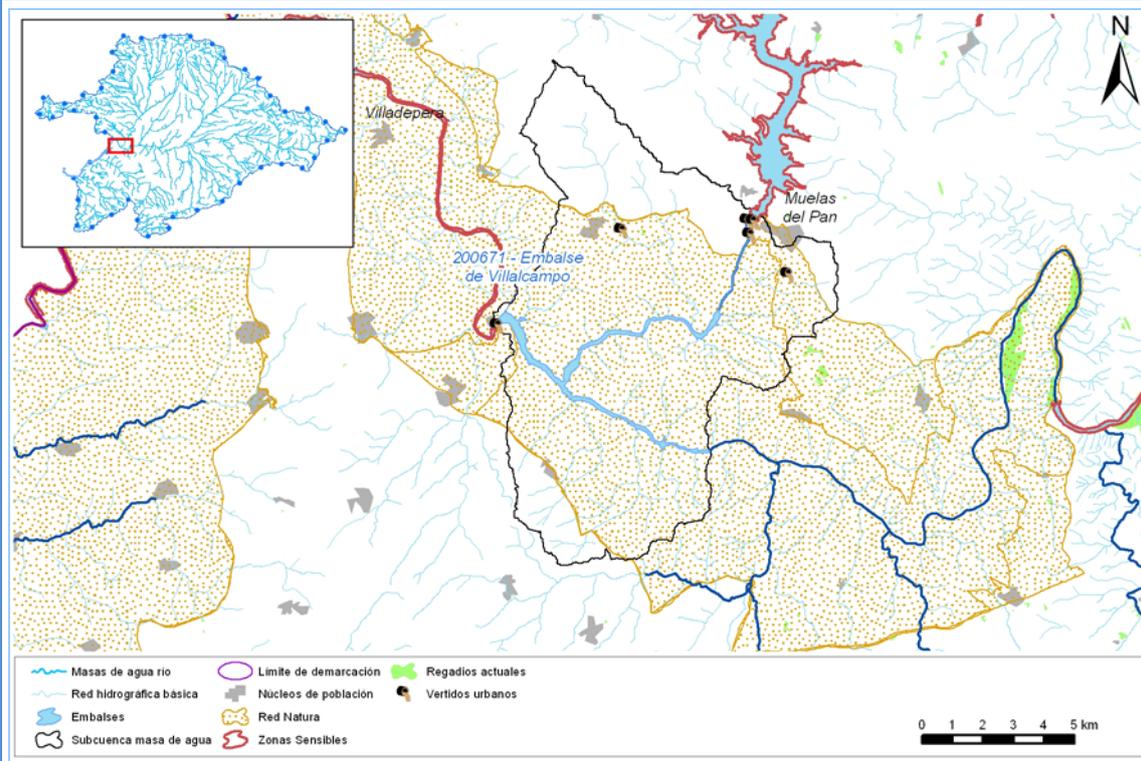
El embalse es zona protegida por la captación de agua para abastecimiento.

También forma parte 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<sup>3</sup> y una aportación acumulada media anual de 9.412,26 hm<sup>3</sup>/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/m<sup>3</sup>; Biovolumen < 2,1mm<sup>3</sup>/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
<b>Bio:</b> Moderado (fitoplancton). <b>FQ:</b> 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<sup>2</sup>).

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 $\leq$ 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:** monomítico, 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.

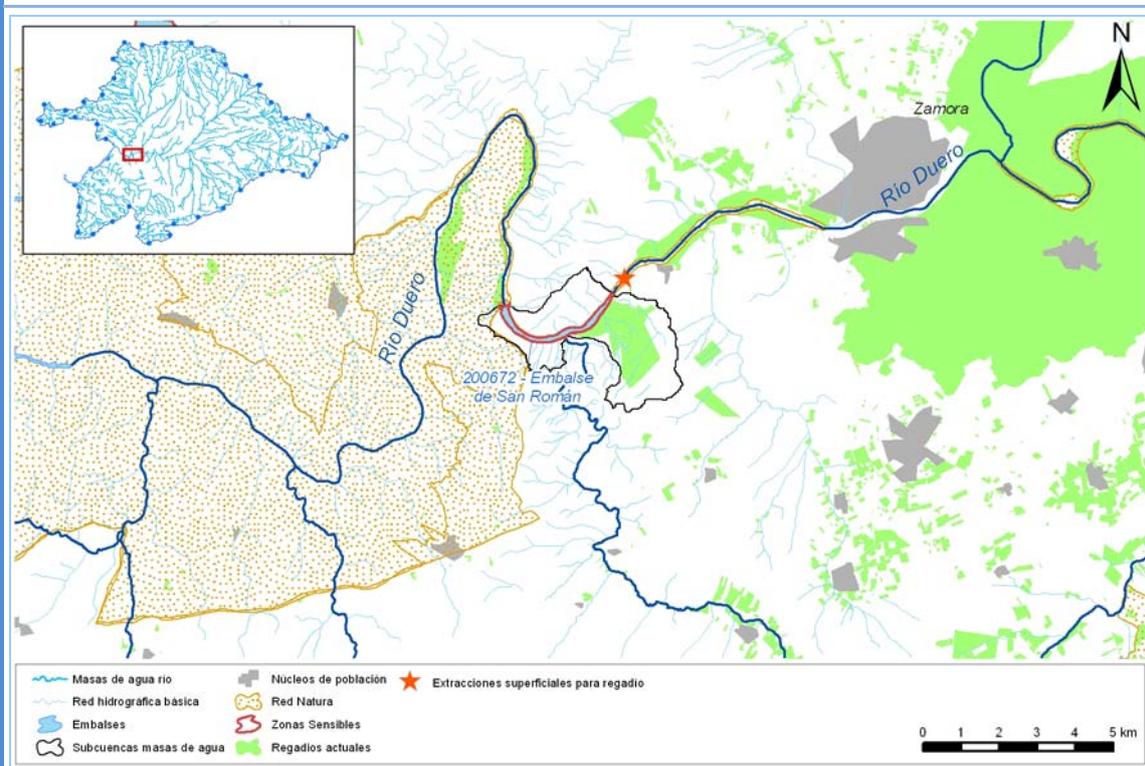
**Justificación del ámbito o agrupación adoptada:** el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200672, embalse de San Román.

**Descripción:** el embalse tiene una capacidad de 2,0 hm<sup>3</sup>, 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<sub>2</sub>, 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/m<sup>3</sup>; Biovolumen < 2,1mm<sup>3</sup>/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
<b>Bio:</b> Moderado (fitoplancton). <b>FQ:</b> 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, Fuentesauco, 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 $\leq$ 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:** monomítico, 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 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.

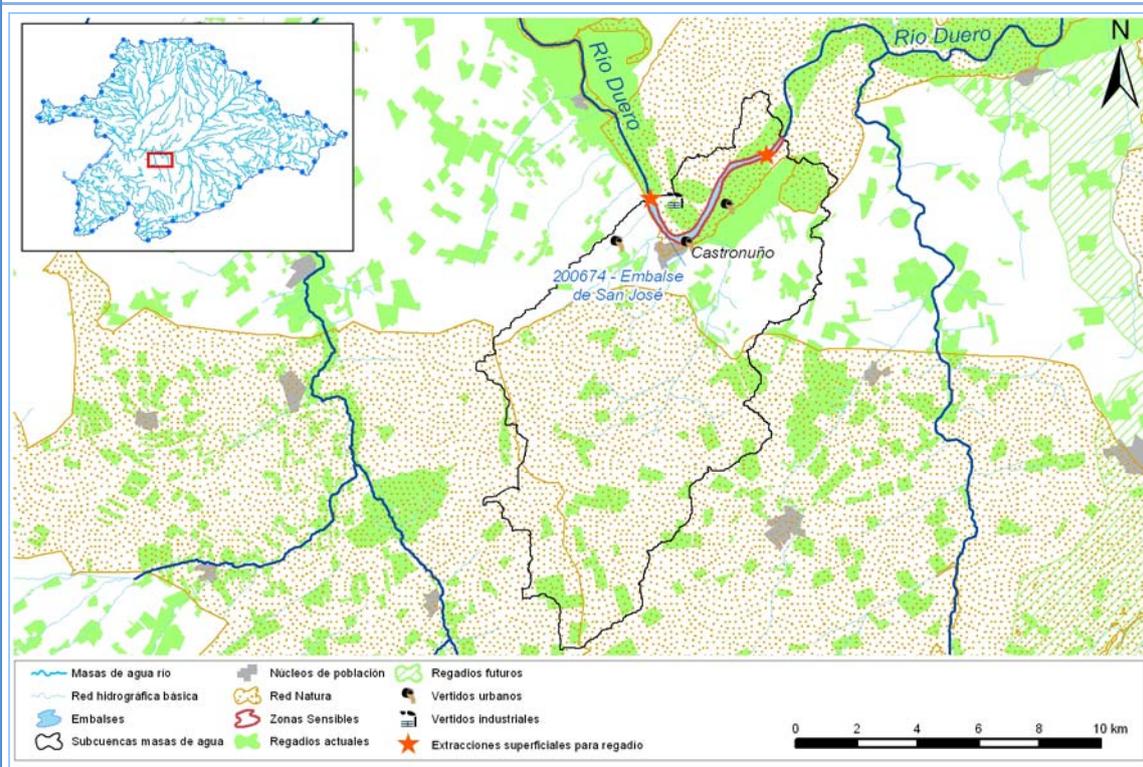
Forma parte de la Zona de Protección Especial "Riberas de Castronuño" (código 6100043).

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 hm<sup>3</sup>, 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/m<sup>3</sup>; Biovolumen < 2,1mm<sup>3</sup>/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
<b>Bio:</b> Moderado (fitoplancton). <b>FQ:</b> 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 $\leq$ 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:** monomítico, 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 Bernuy, 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.

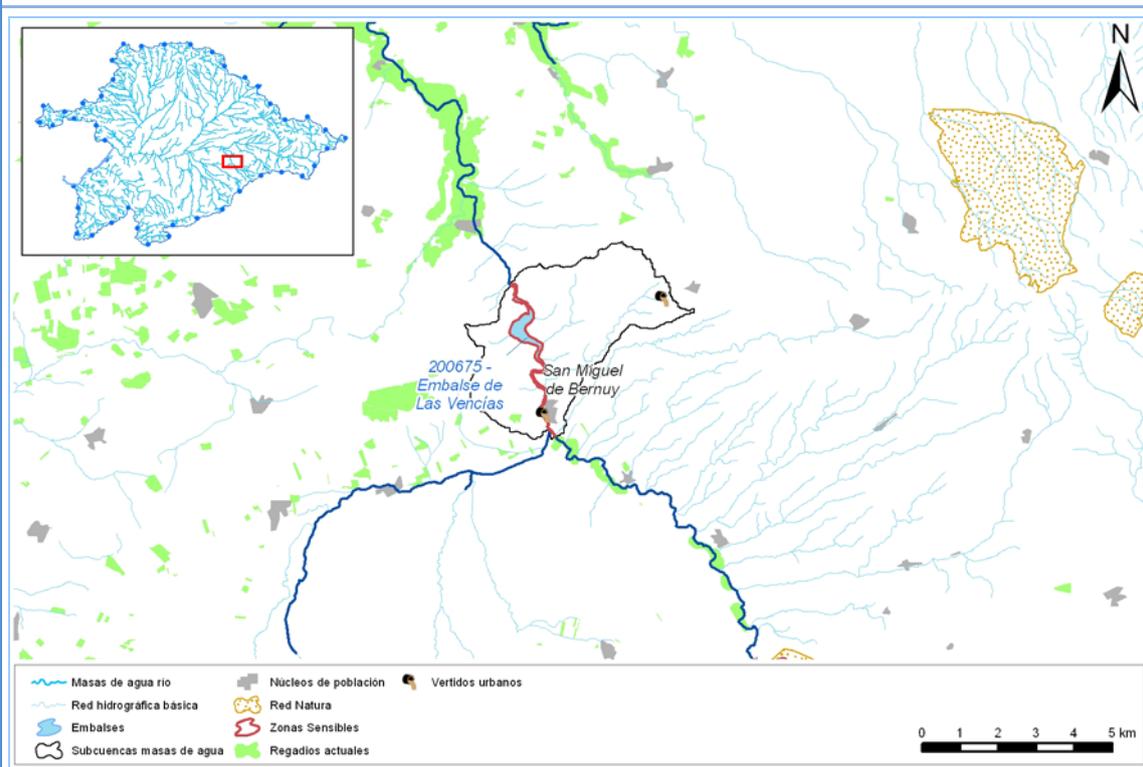
**Justificación del ámbito o agrupación adoptada:** el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200675, embalse de Las Vencías.

**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<sup>3</sup>, una profundidad máxima de 19 m y una aportación acumulada media anual de 76,16 hm<sup>3</sup>/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/m<sup>3</sup>; Biovolumen < 2,1 mm<sup>3</sup>/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 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 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 $\leq$ 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 resultados 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:** monomítico, 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.

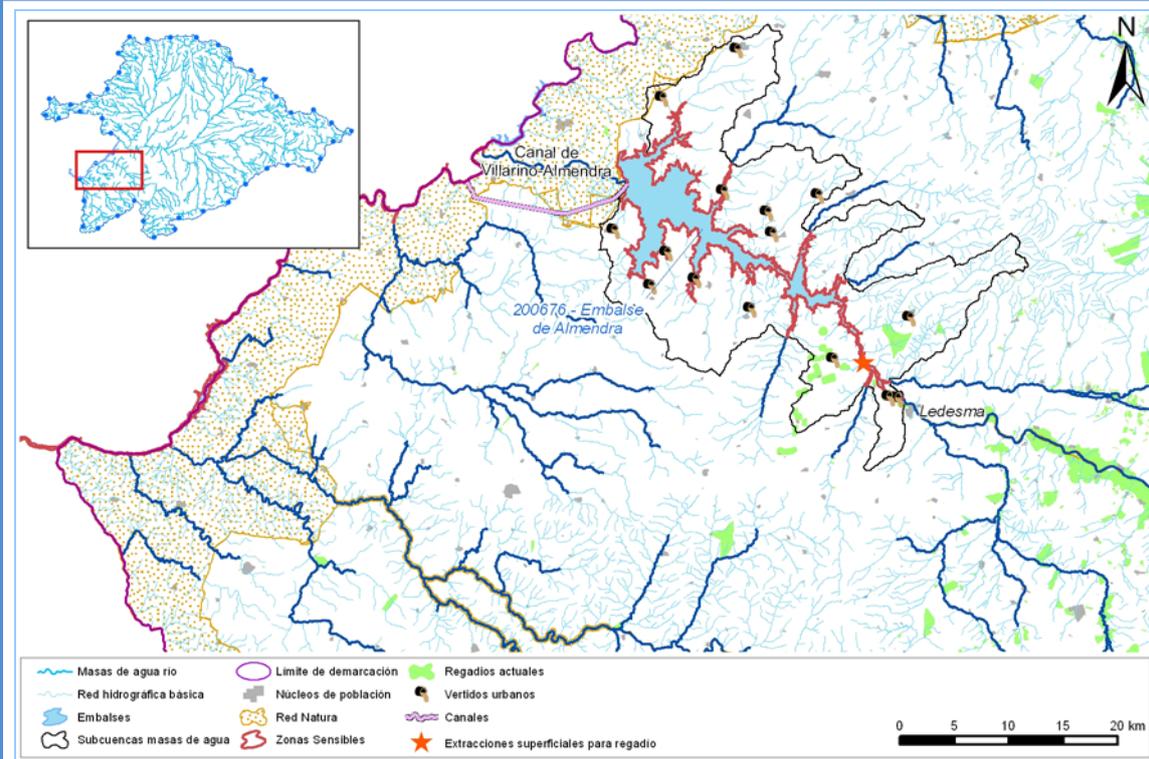
**Zonas protegidas:** se halla en el Lugar de Importancia Comunitaria y Zona de Especial Protección para las Aves "Arribes del Duero". El embalse está declarado como zona sensible a la contaminación por nutrientes por la Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua. 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<sup>3</sup>, 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<sup>3</sup>/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/m<sup>3</sup>; Biovolumen < 1,9 mm<sup>3</sup>/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
<b>Bio:</b> Deficiente (fitoplancton). <b>FQ:</b> 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 $\leq$ 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:** monomítico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15 °C (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.

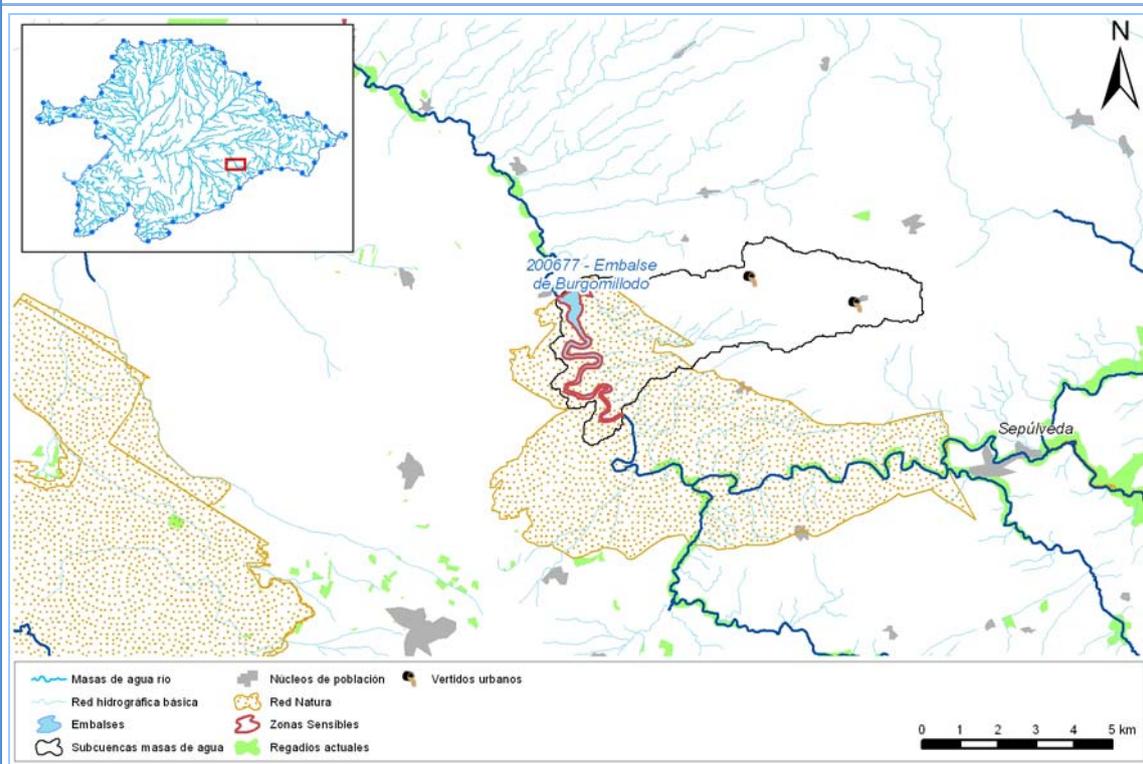
**Justificación del ámbito o agrupación adoptada:** el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200677, embalse de Burgomillodo.

**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<sup>3</sup> y una aportación acumulada media anual de 64,52 hm<sup>3</sup>/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<sub>2</sub>). 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/m<sup>3</sup>; Biovolumen < 2,1mm<sup>3</sup>/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 $\leq$ 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.

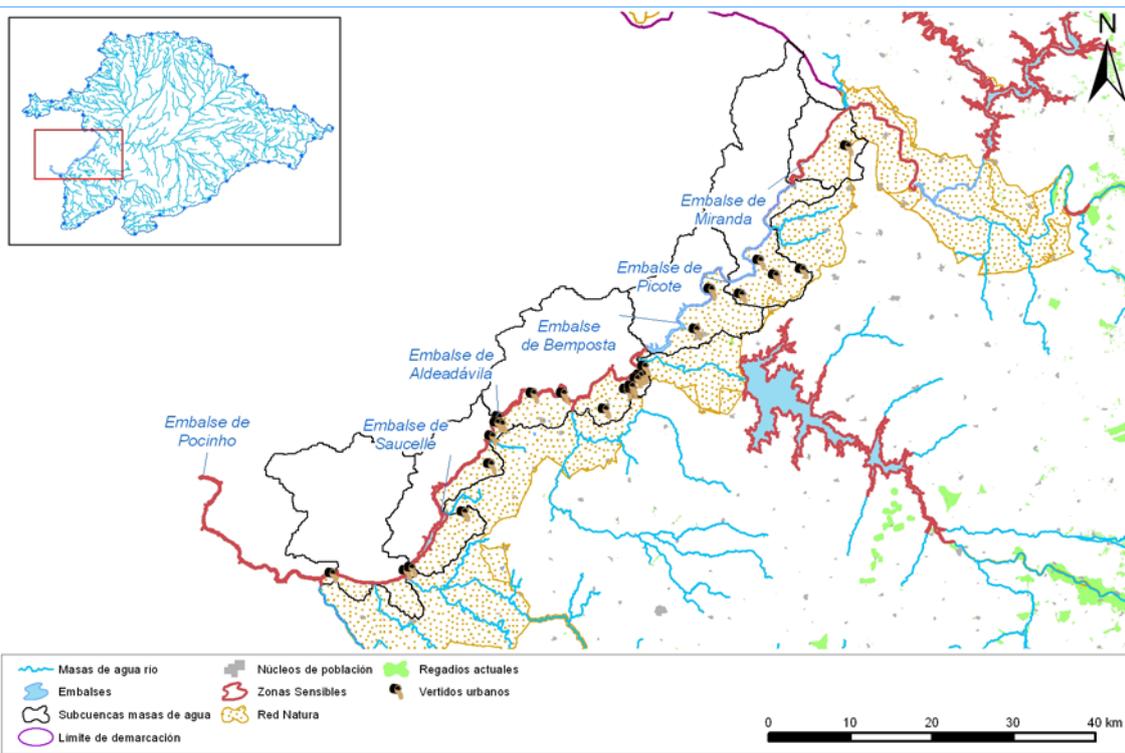
Por todo ello, se propone unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo.



<b>Ficha 196. Código (DU-) y nombre:</b>	<p><b>200712.</b> Embalse de Miranda.  <b>200713.</b> Embalse de Picote.  <b>200714.</b> Embalse de Bemposta.  <b>200678.</b> Embalse de Aldeadávila.  <b>200679.</b> Embalse de Saucelle.  <b>200509.</b> Embalse de Pocinho.</p>																												
<b>Categoría:</b> superficial, muy modificada asimilable a lago.																													
<b>Tipo:</b> monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales (código 12).																													
<p><b>Localización:</b> 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.</p> <p><b>Zonas protegidas:</b> todas las masas de agua forman parte del espacio natural protegido "Arribes del Duero", designado como LIC y ZEPA (códigos ES4150096 y ES0000118, respectivamente).</p> <p>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</p> <p>Igualmente, estos embalses, excepto Picote y Bemposta, son zona protegida por captación de agua para abastecimiento.</p>																													
<b>Justificación del ámbito o agrupación adoptada:</b> 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.																													
<b>Descripción:</b> estas masas de agua tienen las características que se indican en la tabla a continuación.																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Masa de agua</th> <th>Capacidad (hm<sup>3</sup>)</th> <th>Superficie anegada (ha)</th> <th>Usos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>200712. Embalse de Miranda</td> <td>28,1</td> <td>122</td> <td>Hidroeléctrico, navegación, abastecimiento</td> </tr> <tr> <td>200713. Embalse de Picote</td> <td>63</td> <td>244</td> <td>Hidroeléctrico, navegación</td> </tr> <tr> <td>200714. Embalse de Bemposta</td> <td>120</td> <td>405</td> <td>Hidroeléctrico, navegación</td> </tr> <tr> <td>200678. Embalse de Aldeadávila</td> <td>114,87</td> <td>368</td> <td>Hidroeléctrico, navegación, abastecimiento</td> </tr> <tr> <td>200679. Embalse de Saucelle</td> <td>181,37</td> <td>582</td> <td>Hidroeléctrico, navegación, abastecimiento</td> </tr> <tr> <td>200509. Embalse de Pocinho</td> <td>83,07</td> <td>829</td> <td>Hidroeléctrico, navegación, abastecimiento</td> </tr> </tbody> </table>		Masa de agua	Capacidad (hm <sup>3</sup> )	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
Masa de agua	Capacidad (hm <sup>3</sup> )	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																										
<p>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.</p>																													
<p><b>Objetivos:</b> buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bio: Clorofila a &lt;6mg/m<sup>3</sup>; Biovolumen &lt;2,1mm<sup>3</sup>/l; %cianobacterias &lt;28,5; IGA &lt;7,7. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado &gt;0,6.</li> <li>▪ 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.</li> </ul> <p>Además, debe cumplir los requerimientos de las zonas para captación de agua potable.</p>																													

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 $\leq$ 0,05
200713	Fósforo $\leq$ 0,048
200714	Fósforo $\leq$ 0,118
200678	Fósforo $\leq$ 0,045
200679	Fósforo $\leq$ 0,039
200509	Fósforo $\leq$ 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.

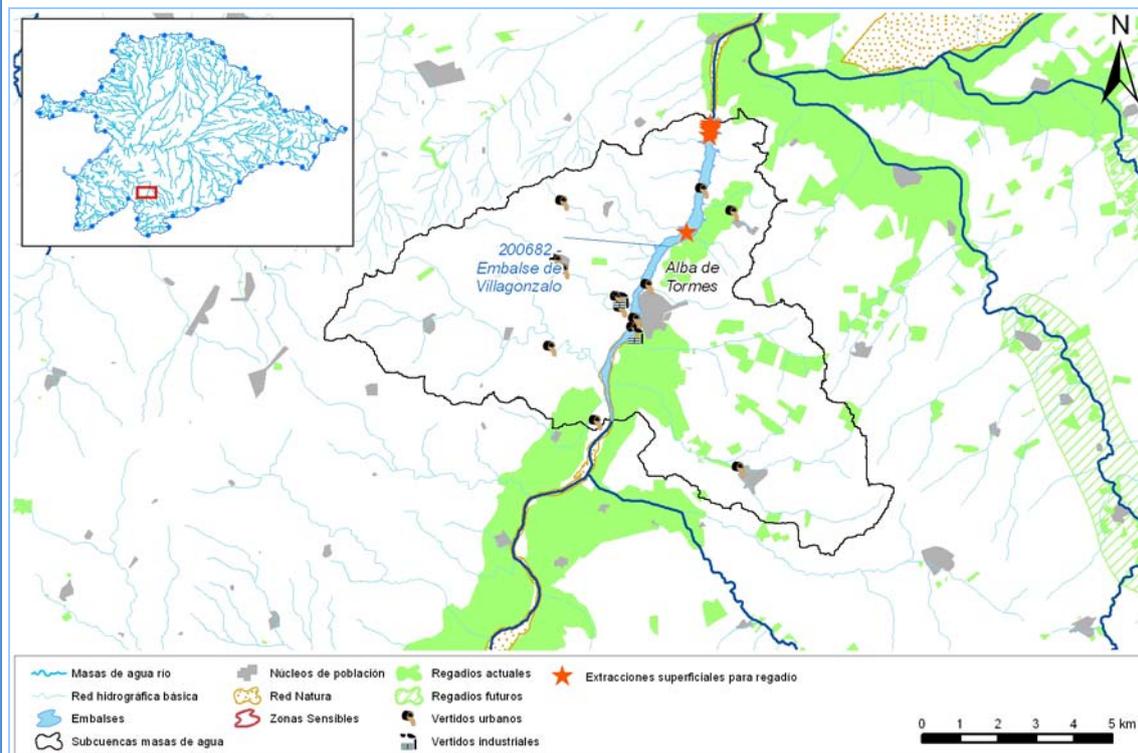
A pesar de las medidas previstas, debido a las incertidumbres que se han explicado en la efectividad de las medidas y en los resultados de los modelos de simulación utilizados, no se garantiza el buen potencial de estos embalses.



<b>Ficha 197. Código (DU-) y nombre:</b>	<b>200682. Embalse de Villagonzalo.</b>
<b>Categoría:</b> superficial, muy modificada asimilable a lago.	
<b>Tipo:</b> monomítico, silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal (código 5).	
<b>Localización:</b> 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.	
<b>Zonas protegidas:</b> 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.	
<b>Justificación del ámbito o agrupación adoptada:</b> el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200682, embalse de Villagonzalo.	
<b>Descripción:</b> Villagonzalo se considera un pequeño embalse, en términos de la DHD. Tiene una capacidad de 6,0 hm <sup>3</sup> , 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 <sup>3</sup> /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 <sub>2</sub> , 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.	
<b>Objetivos:</b> buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bio: Clorofila a &lt; 9,5 mg/m<sup>3</sup>; Biovolumen &lt; 1,9 mm<sup>3</sup>/l; %cianobacterias &lt; 9,2; IGA &lt; 10,6. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado &gt; 0,6.</li> <li>▪ 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.</li> </ul> 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
<b>Bio:</b> Moderado (fitoplancton). <b>FQ:</b> 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 embasos 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 $\leq$ 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.

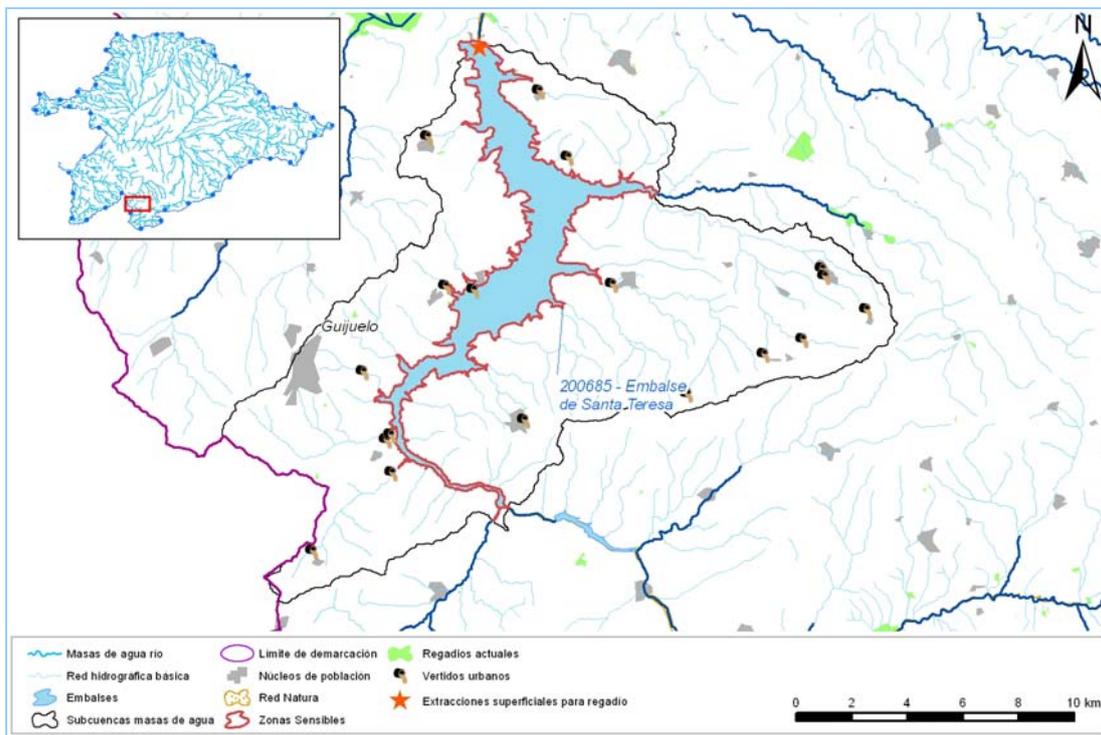
Por todo ello, se propone unos objetivos menos rigurosos para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento exhaustivo de su calidad y del efecto de las medidas que se lleven cabo.



<b>Ficha 198. Código (DU-) y nombre:</b>	<b>200685. Embalse de Santa Teresa.</b>
<b>Categoría:</b>	superficial, muy modificada asimilable a lago.
<b>Tipo:</b>	monomítico, silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal (código 5).
<b>Localización:</b>	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.
<b>Zonas protegidas:</b>	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).
<b>Justificación del ámbito o agrupación adoptada:</b>	el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200685, embalse de Santa Teresa.
<b>Descripción:</b>	el embalse de Santa Teresa tiene una capacidad de 496,0 hm <sup>3</sup> y la superficie anegada es de 2.579 ha. Sin embargo, la aportación acumulada media anual que recibe es importante (791,14 hm <sup>3</sup> /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.
<b>Objetivos:</b>	buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bio: Clorofila a &lt; 9,5 mg/m<sup>3</sup>; Biovolumen &lt; 1,9 mm<sup>3</sup>/l; %cianobacterias &lt; 9,2; IGA &lt; 10,6. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado &gt; 0,6.</li> <li>▪ 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.</li> </ul> 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
<b>Bio:</b> Moderado (fitoplancton). <b>FQ:</b> 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 Riobobos.**

**Categoría:** superficial, muy modificada asimilable a lago.

**Tipo:** monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la principal (código 11).

**Localización:** el azud de Riobobos se encuentra en la cabecera del arroyo de la Dehesa, entre los municipios de Villar de Gallimazo y El Campo de Peñaranda, pertenecientes ambos a la provincia de Salamanca.

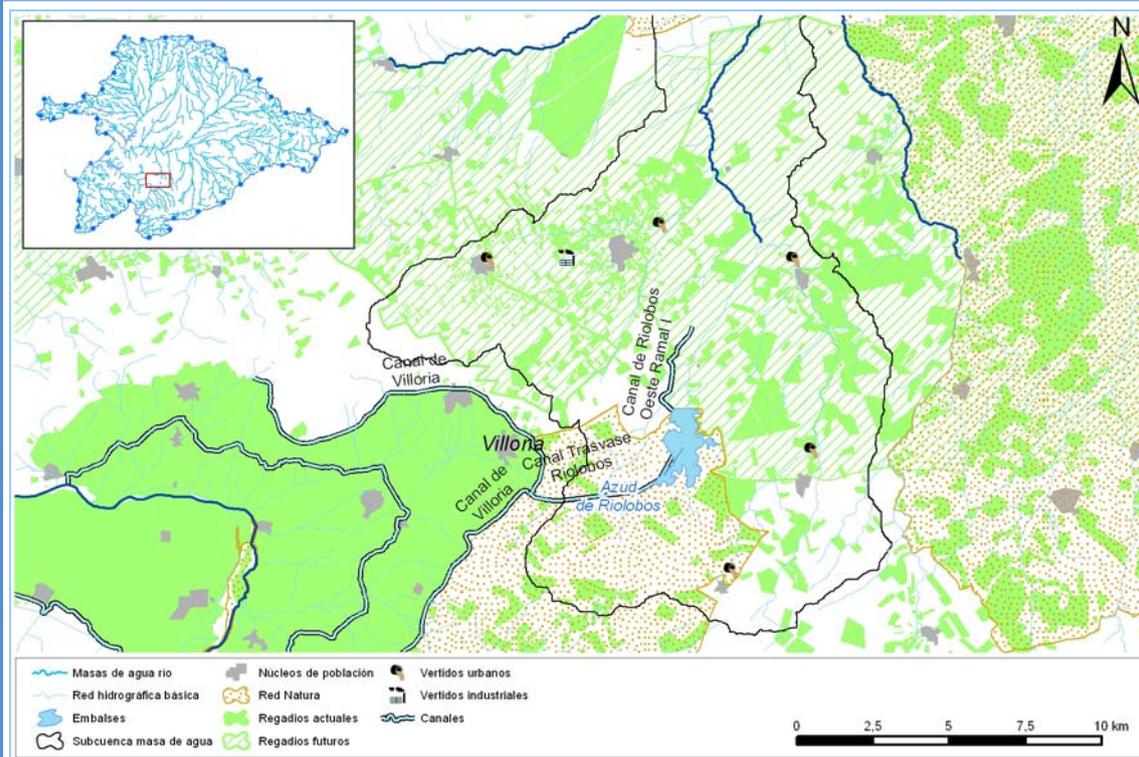
**Zonas protegidas:** se halla en la ZEPA "Campos de Alba" (código ES0000359). Además, está incluido en el Catálogo Regional de Zonas Húmedas de Castilla y León.

**Justificación del ámbito o agrupación adoptada:** el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-201012, azud de Riobobos.

**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<sup>3</sup> 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/m<sup>3</sup>; Biovolumen < 2,1 mm<sup>3</sup>/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 Riobobos.**

**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 a las 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.

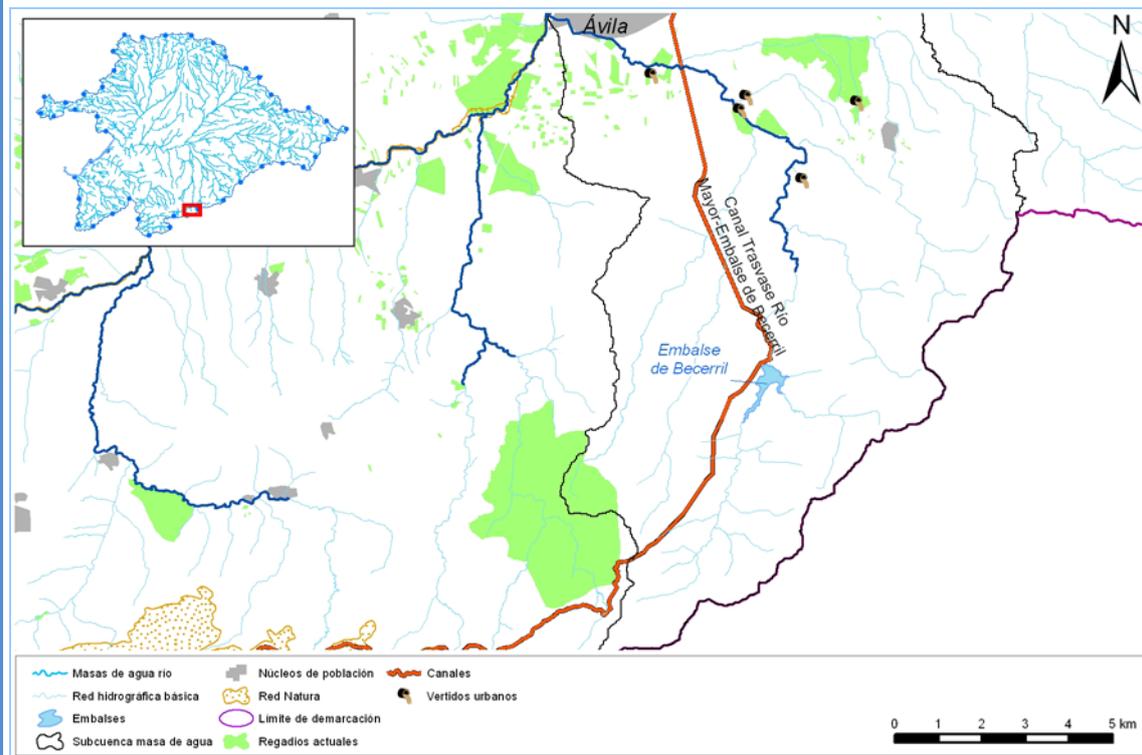
**Justificación:** puesto que es una masa de agua artificial con unas características concretas, debería determinarse su máximo potencial ecológico, ya que quizás se están imponiendo cotas de calidad a los indicadores de potencial ecológico que no corresponden con la realidad de esta masa de agua. Es 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.

<b>Ficha 200. Código (DU-) y nombre:</b>	<b>201013. Embalse de Becerril.</b>
<b>Categoría:</b>	superficial, artificial asimilable a lago.
<b>Tipo:</b>	monomítico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramo altos (código 1).
<b>Localización:</b>	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.
<b>Zonas protegidas:</b>	es zona protegida por captación de agua para abastecimiento.
<b>Justificación del ámbito o agrupación adoptada:</b>	el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-201013, embalse de Becerril.
<b>Descripción:</b>	<p>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<sup>2</sup>. El embalse tiene una capacidad de 1,74 hm<sup>3</sup> y una superficie anegada de 40 ha. Su titular y usuario es el ayuntamiento de Ávila.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- la naturaleza silíceo 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.</li> </ul>
<b>Objetivos:</b>	<p>buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bio: Clorofila a &lt; 9,5 mg/m<sup>3</sup>; Biovolumen &lt; 1,9 mm<sup>3</sup>/l; %cianobacterias &lt; 9,2; IGA &lt; 10,6. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado &gt; 0,6.</li> <li>▪ 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.</li> </ul> <p>Además, debe cumplir con los requerimientos de las captaciones para agua potable.</p>

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.

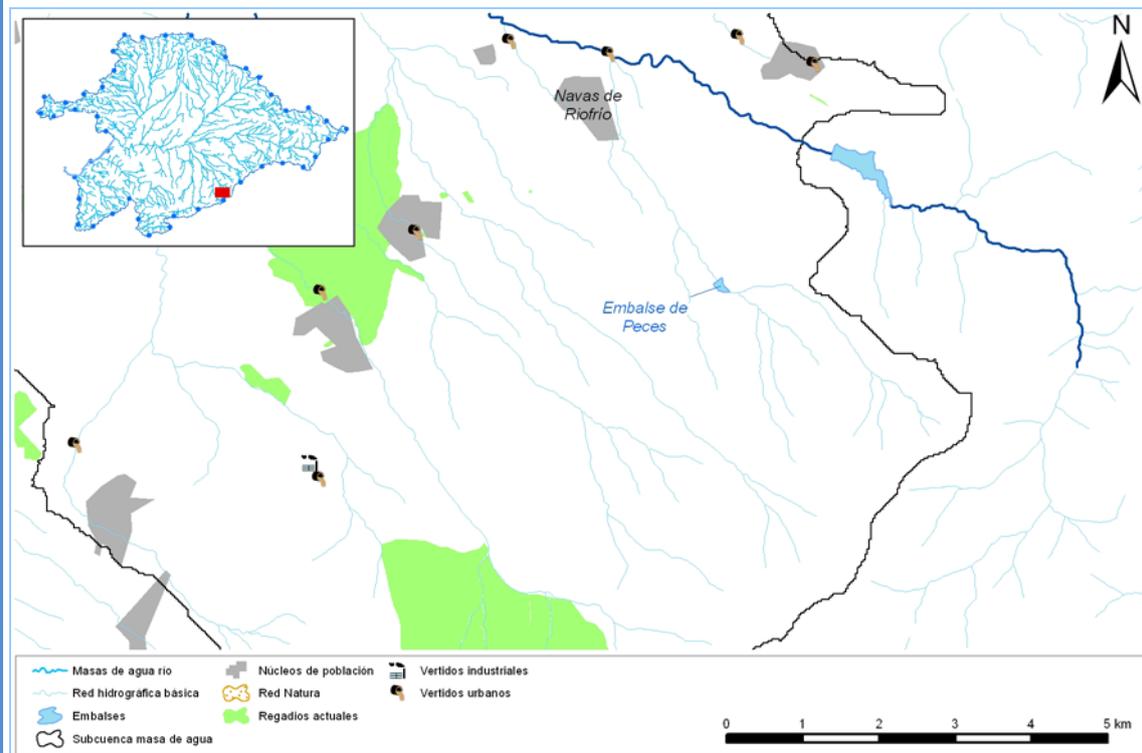
Por todo ello, se propone una prórroga al año 2027 para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de su calidad y del efecto de las medidas que se vayan llevando a cabo. Una vez se hubiese determinado su máximo potencial ecológico, podrían redefinirse los objetivos ambientales de la masa, que no tendrían por qué ser menos rigurosos.



<b>Ficha 201. Código (DU-) y nombre:</b>	<b>201015. Embalse de Peces.</b>
<b>Categoría:</b> superficial, artificial asimilable a lago.	
<b>Tipo:</b> monomítico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramo altos (código 1).	
<b>Localización:</b> esta masa de agua está en el río Peces, en el municipio de Navas de Riofrío, provincia de Segovia.	
<b>Zonas protegidas:</b> 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.	
<b>Justificación del ámbito o agrupación adoptada:</b> el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-201015, embalse de Peces.	
<b>Descripción:</b> la presa se terminó de construir en el año 1.971. El embalse tiene una capacidad de unos 0,084 hm <sup>3</sup> y la superficie anegada es de 1,85 ha. La superficie de cuenca vertiente es de unos 3,75 km <sup>2</sup> . 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:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- la naturaleza silíceo 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.</li> </ul>	
<b>Objetivos:</b> buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bio: Clorofila a &lt; 9,5 mg/m<sup>3</sup>; Biovolumen &lt; 1,9 mm<sup>3</sup>/l; %cianobacterias &lt; 9,2; IGA &lt; 10,6. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado &gt; 0,6.</li> <li>▪ 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.</li> </ul>	
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.

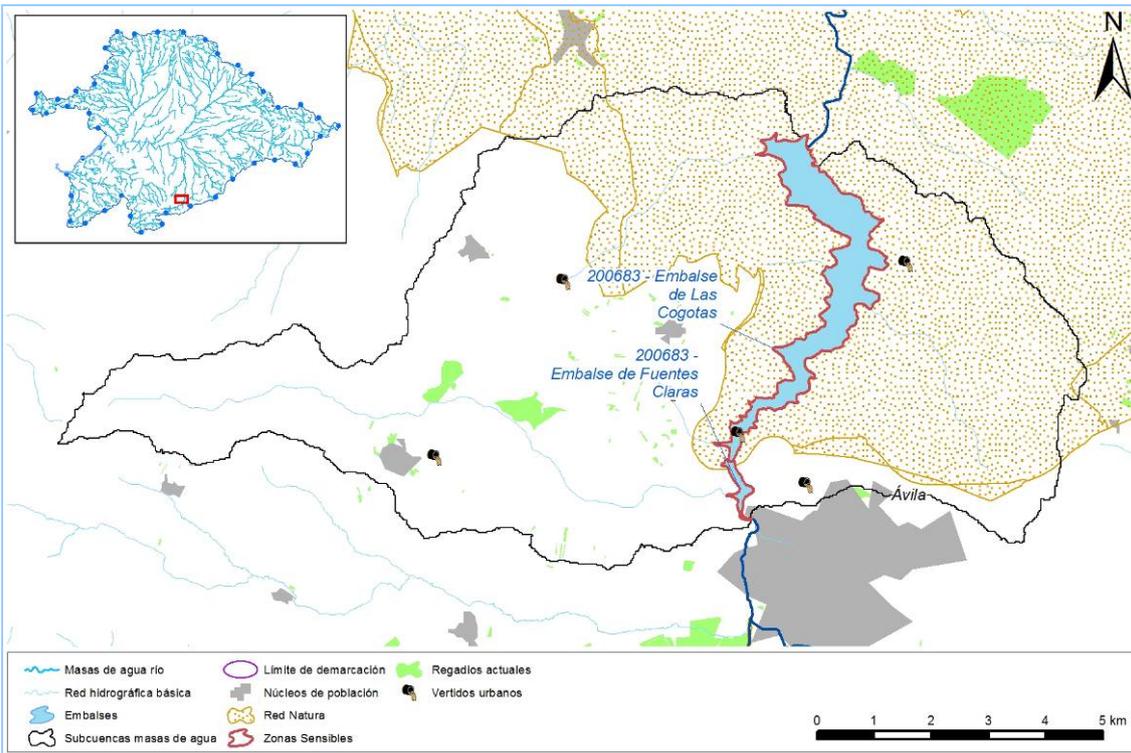
Por todo ello, se propone una prórroga al año 2027 para esta masa de agua, bajo el compromiso de hacer un seguimiento de su calidad y del efecto de las medidas que se vayan llevando a cabo. Una vez se hubiese determinado su máximo potencial ecológico, podrían redefinirse los objetivos ambientales de la masa, que no tendrían por qué ser menos rigurosos.



<b>Ficha 202. Código (DU-) y nombre:</b>	<b>200683. Embalses de Castro de las Cogotas y Fuentes Claras.</b>
<b>Categoría:</b> superficial, muy modificada asimilable a lago.	
<b>Tipo:</b> monomítico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramo altos (código 1).	
<b>Localización:</b> 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.	
<b>Zonas protegidas:</b> 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.	
<b>Justificación del ámbito o agrupación adoptada:</b> el ámbito para el análisis es la masa de agua DU-200683, embalse de Castro de las Cogotas y Fuentes Claras.	
<b>Descripción:</b> el embalse de Las Cogotas tiene una capacidad de 58,6 hm <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup> 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.	
<b>Objetivos:</b> buen potencial ecológico y buen estado químico en 2015. Valor de los indicadores en el límite de estado bueno/moderado: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bio: Clorofila a &lt; 9,5 mg/m<sup>3</sup>; Biovolumen &lt; 1,9 mm<sup>3</sup>/l; %cianobacterias &lt; 9,2; IGA &lt; 10,6. Ratio de Calidad Ecológica (RCE) del Fitoplancton transformado &gt; 0,6.</li> <li>▪ 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.</li> </ul> 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
<b>Bio:</b> Deficiente (fitoplancton). <b>FQ:</b> 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.

<b>Ficha 202. Código (DU-) y nombre:</b>	<b>200683.</b> 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.	
<p><b>Objetivo y plazo adoptados:</b> prórroga al año 2021.</p> <p><b>Indicadores:</b> los correspondientes al buen potencial ecológico y al buen estado químico.</p> <p><b>Justificación:</b> 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	

**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).

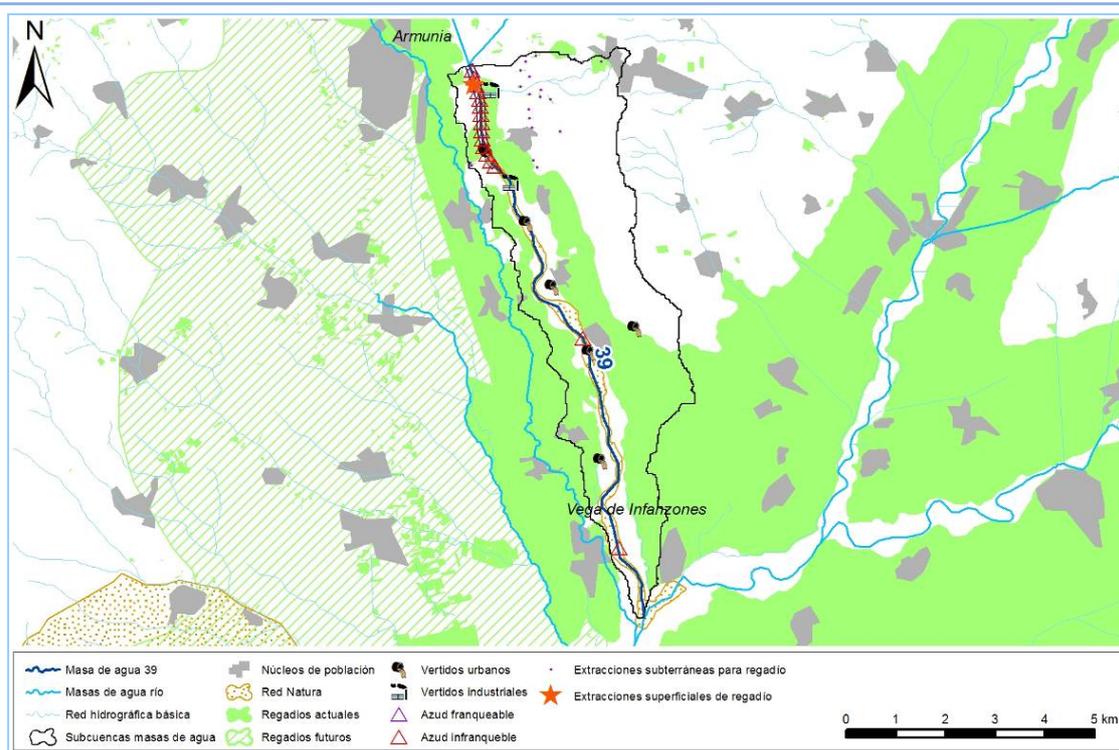
**Localización:** la masa de agua DU-39 se corresponde con un tramo de unos 12,7 km de longitud del río Bernesga aguas abajo de la ciudad de León.

**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 ( $\Sigma IF$ ) 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:  $IPS \geq 11,3$ ;  $IBMWP \geq 55,7$
- FQ:  $O_2 \geq 5mg/l$ ;  $6 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1mg/l$ ;  $DBO_5 \leq 6mg/l$ ;  $Nitrato \leq 25mg/l$ ;  $Fósforo \leq 0,4mg/l$
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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 físicoquímicos* (mg/l)	Indicadores hidromorfológicos
<b>Bio: Moderado</b> (IPS) <b>HM: Moderado</b> (IC) <b>FQ: Moderado</b> (amonio, fósforo). <i>Sin dato de conductividad.</i>	DBO <sub>5</sub> =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<sub>5</sub>.

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 físicoquímicos en este escenario no producen un fallo en el estado ecológico, pero según las modelaciones la DBO<sub>5</sub> 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<sub>5</sub> 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 en 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<sub>5</sub> 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.

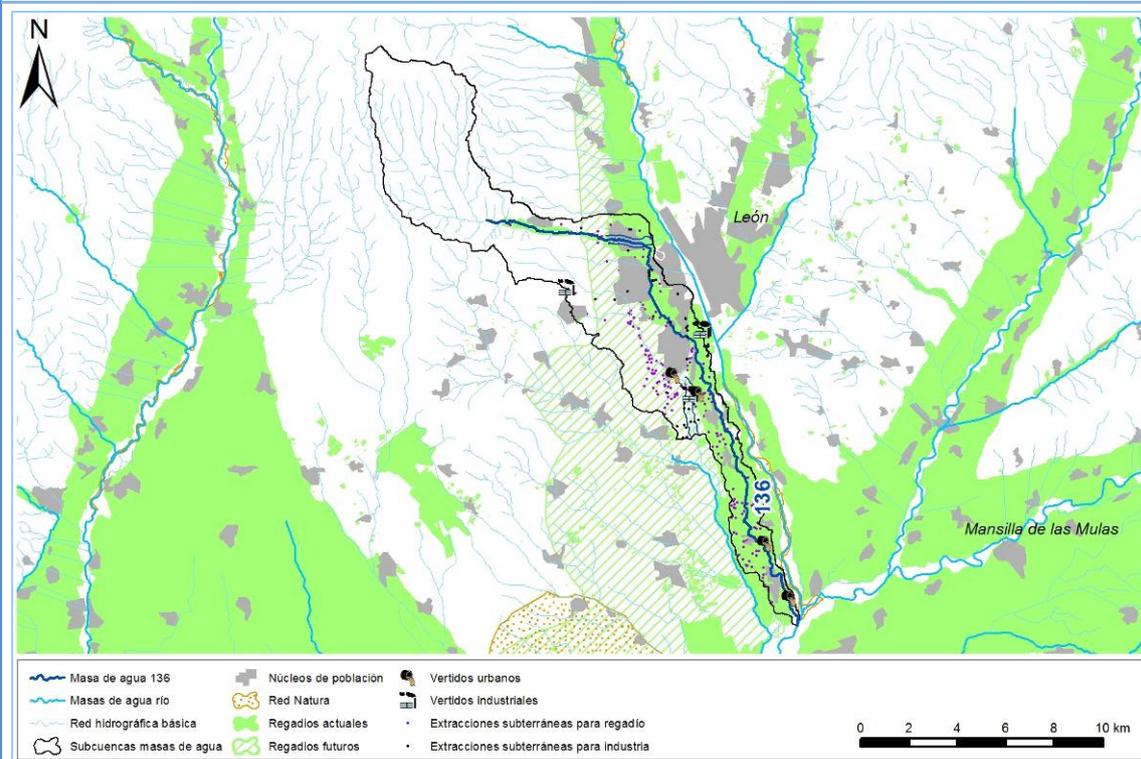
**Tipo:** ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

**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:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 53,6$
- FQ:  $O_2 \geq 5$  mg/l;  $6 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1$  mg/l;  $DBO_5 \leq 6$  mg/l;  $Nitrato \leq 25$  mg/l;  $Fósforo \leq 0,4$  mg/l
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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
<b>Bio:</b> Sin definir <b>HM:</b> Bueno <b>FQ:</b> 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<sub>5</sub> 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; Nitrito≤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.

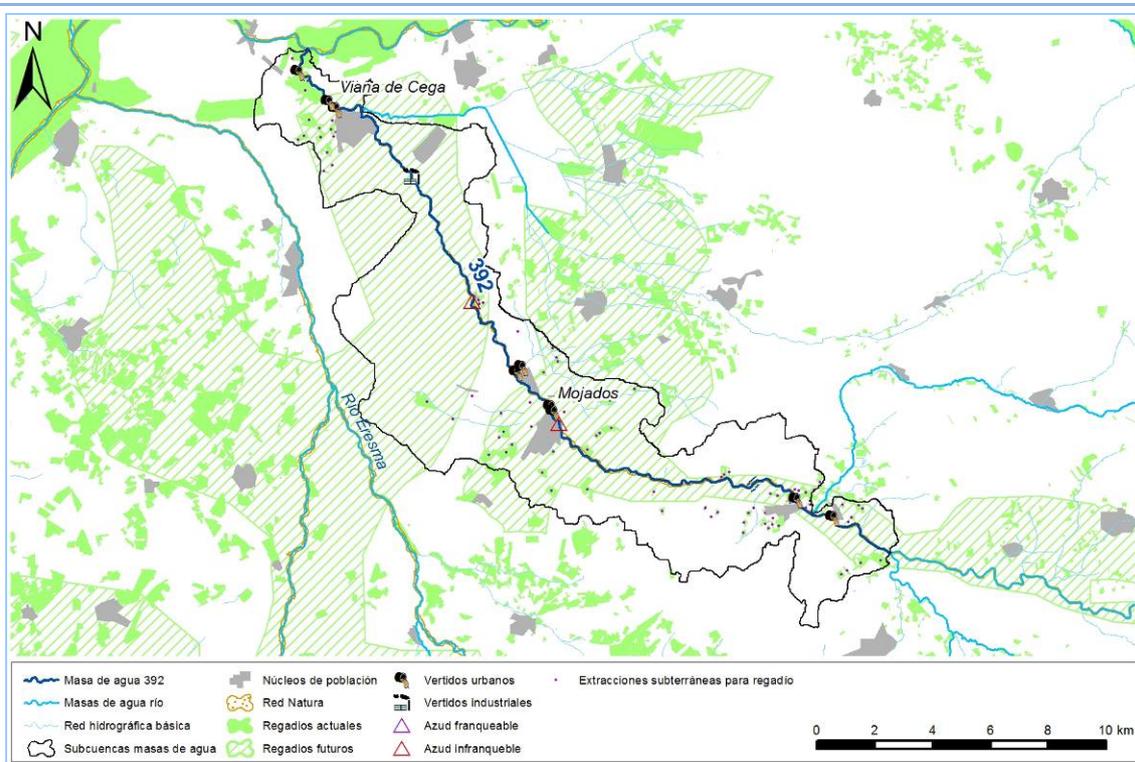
**Tipo:** ríos mineralizados de la Meseta Norte (código 4).

**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:  $IPS \geq 12,2$ ;  $IBMWP \geq 53,6$
- FQ:  $O_2 \geq 5$  mg/l;  $6 \leq pH \leq 9$ ;  $Amonio \leq 1$  mg/l;  $DBO_5 \leq 6$  mg/l;  $Nitrato \leq 25$  mg/l;  $Fósforo \leq 0,4$  mg/l
- HM:  $IAH \leq 1,5$ ;  $IC \leq 6$ ;  $ICLAT \leq 60$

**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
<b>Bio: Deficiente</b> (IPS) <b>HM: Bueno</b> <b>FQ: Moderado</b> (fósforo). Sin dato de conductividad.	$DBO_5=4,9$ ; $P=0,31$	$IC=4,98$ ; $ICLAT=3$ ; $IAH=1,46$

\*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	DBO <sub>5</sub> ≤ 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<sub>5</sub> 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.