

### 3. DESCRIPCIÓN DE USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

#### 3.1. Introducción

En este capítulo se describen dos bloques de información referidos a la utilización del agua y del dominio público hidráulico y a los efectos que ello conlleva. En primer lugar se exponen los usos y demandas de agua en la parte española de la demarcación y, en segundo lugar, las presiones o incidencias antrópicas significativas que afectan o pueden afectar al estado de las masas de agua. Se trata en ambos casos de contenidos obligatorios del Plan Hidrológico según se detalla en el artículo 42.1.b del TRLA. Así pues, es objetivo de este capítulo presentar la caracterización de los usos del agua y la evolución de los factores determinantes que los condicionan, para estimar y generar así los escenarios de demanda futuros. También se presenta el inventario de unidades de demanda, actuales y futuras, a las que se hace referencia en el apartado 3.1.2.1 de la IPH para más adelante, en el siguiente capítulo, abordar la cuestión de la asignación y reserva de recursos, que trata de dar respuesta al objetivo de la planificación de lograr una adecuada atención de las demandas de agua, en equilibrio con el medio ambiente y con los demás recursos naturales.

Es igualmente objeto de este capítulo presentar un inventario del resto de afecciones significativas, derivadas de la actividad humana, que deben ser afrontadas para alcanzar el otro gran objetivo de la planificación hidrológica, la consecución del buen estado.

La información que aquí se sintetiza se encuentra desarrollada en dos anejos a la presente Memoria:

- Anejo nº 5. Demandas de agua.
- Anejo nº 7. Inventario de presiones.

Además, el detalle de la información ofrecida puede consultarse a través del Sistema de Información de la CHD que contiene, entre otros, los siguientes datos:

##### En relación con los usos del agua

- Inventario de unidades de demanda urbana
- Inventario de unidades de demanda agraria
- Inventario de unidades de demanda ganadera
- Inventario de centrales térmicas
- Inventario de centrales hidroeléctricas
- Inventario de unidades de demanda industrial
- Inventario de instalaciones para acuicultura
- Inventario de campos de golf

##### En relación con las presiones

- Inventario de presas y azudes
- Inventario de protección de márgenes
- Inventario de explotaciones forestales
- Inventario de canalizaciones
- Inventario de extracciones de agua
- Inventario de coberturas de cauce
- Inventario de dragados de río
- Inventario de extracciones de áridos
- Inventario de trasvases
- Inventario de recrecimiento de lagos

#### 3.2. Usos del agua

En este apartado, que precede al de catalogación de las unidades de demanda que considera este Plan Hidrológico para la situación actual y los horizontes futuros de 2015, 2021 y 2027, se analiza la importancia socioeconómica actual de los usos del agua en el ámbito territorial del Plan respecto al panorama español y se sintetiza la previsible evolución futura de los factores que determinan la entidad de los citados usos para, con

todo ello, establecer los escenarios de demandas y presiones con los que trabaja este Plan Hidrológico en los horizontes futuros.

El texto se organiza atendiendo a la estructura que señala la IPH en su apartado 3.1.1 sobre esta cuestión. Es una síntesis del contenido más desarrollado que sobre el tema se recoge en el Anejo 5 a esta Memoria.

Se entiende como **uso del agua** (artículo 40bis del TRLA) cada una de “*las distintas clases de utilización del recurso, así como cualquier otra actividad que tenga repercusiones significativas en el estado de las aguas*”.

### 3.2.1. Caracterización económica de los usos del agua

De acuerdo con los artículos 40 y 41 del RPH, el Plan Hidrológico debe incluir una caracterización económica del uso del agua en la cuenca que comprenderá para cada actividad, al menos, los siguientes indicadores: valor añadido, producción, empleo, población dependiente, estructura social y productividad en el uso del agua. La cuestión aparece desarrollada en el apartado 3.1.1 de la IPH.

Para abordar esta cuestión se ha dispuesto de los datos de la contabilidad regional de España (serie homogénea 1995-2007) publicados por el INE en su página web ([www.ine.es](http://www.ine.es)). También se utilizan datos anteriores, aunque debe tenerse presente que a partir de 1995 se normalizó la operación estadística en el marco de la UE, por tanto, el salto que se evidencia en ese año es debido, en parte, a una inconsistencia en el método. Los datos aparecen desagregados por ramas de actividad de acuerdo con las siguientes categorías:

- Agricultura, ganadería y pesca (sección A y B de la CNAE – 93).
- Energía (subsecciones CA, CB, DF y E).
- Industria (sección D, excepto DF).
- Construcción (sección F).
- Servicios (secciones de la G a la P).
- Servicios de no mercado (secciones L y P, y parte de las secciones M, N y O).

Por otra parte, se debe tener en cuenta que los datos publicados por el INE aparecen con una desagregación provincial de la serie homogénea hasta el año 2007, aunque los datos de 2006 y 2007 tienen un carácter de “estimación provisional”. La misma base de datos ofrece información para los años 2008 y 2009 por comunidad autónoma, los datos de 2008 tienen el carácter de “estimación avance” y los de 2009 de “primera estimación”.

A partir del citado conjunto de datos se ha preparado la información que seguidamente se presenta, aplicando diversos factores de ponderación y desagregación de acuerdo con el peso de cada provincia y comunidad autónoma en la cuenca española del Duero (ver apartado 2.2.1 de esta Memoria).

El primer indicador que se analiza es el Valor Añadido Bruto (VAB), que informa sobre los valores que se agregan a los bienes y servicios en las distintas etapas del proceso productivo. Este dato se completa con el de Producto Interior Bruto (PIB), que viene a expresar el valor monetario total de la producción corriente de bienes y servicios de un territorio durante un determinado periodo de tiempo, el año en este caso. Se ha calculado añadiendo al VAB el importe de los impuestos.

La Tabla 30 muestra la evolución de estos dos indicadores desde 1986 hasta 2009, comparándolo con el total nacional. Destaca el fuerte crecimiento registrado en el PIB de la cuenca española del Duero, con tasas que en los últimos años, anteriores a la crisis económica actual, superaban el 7% anual. Sin embargo, un hecho significativo es la progresiva pérdida de peso productivo del ámbito del PHD en el total nacional.

Año	Ámbito del PHD			PIB de España (miles de €)	Contribución del PIB del Duero al total español
	VAB (miles de €)	PIB (miles de €)	Crecimiento anual del PIB (%)		
1986	9.873.020	10.646.166	12,42	194.271.105	5,48
1987	10.796.847	11.840.373	11,22	217.229.647	5,45
1988	11.876.643	13.021.540	9,98	241.358.882	5,40
1989	12.961.486	14.277.331	9,64	270.720.662	5,27
1990	14.044.848	15.472.327	8,37	301.378.692	5,13
1991	15.285.354	16.928.296	9,41	330.119.842	5,13
1992	16.279.318	18.151.014	7,22	355.228.120	5,11

Año	Ámbito del PHD			PIB de España (miles de €)	Contribución del PIB del Duero al total español
	VAB (miles de €)	PIB (miles de €)	Crecimiento anual del PIB (%)		
1993	17.461.938	19.203.744	5,80	366.332.408	5,24
1994	18.087.705	20.020.316	4,25	389.391.091	5,14
1995	21.282.497	23.090.041	15,33	437.787.000	5,27
1996	22.234.434	24.180.370	4,72	464.251.000	5,21
1997	23.019.083	25.145.626	3,99	494.140.000	5,09
1998	24.025.809	26.391.456	4,95	527.975.000	5,00
1999	25.428.158	28.133.158	6,60	565.419.000	4,98
2000	27.278.137	30.132.501	7,11	630.263.000	4,78
2001	29.246.688	32.199.778	6,86	680.678.000	4,73
2002	31.305.784	34.509.113	7,17	729.206.000	4,73
2003	33.347.193	36.932.100	7,02	782.929.000	4,72
2004	35.582.630	39.550.300	7,09	841.042.000	4,70
2005	38.007.407	42.445.129	7,32	908.792.000	4,67
2006	40.638.129	45.618.470	7,48	984.284.000	4,63
2007	43.765.628	48.815.141	7,01	1.052.730.000	4,64
2008	46.050.771	50.319.887	3,08	1.088.502.000	4,62
2009	45.050.789	48.512.198	-3,59	1.051.151.000	4,62

Tabla 30. Evolución del PIB de la cuenca española del Duero.

El análisis por ramas de actividad se muestra en la Figura 44. Se aprecia un destacado crecimiento del sector de los servicios con tendencia continuada. También se ha registrado un crecimiento significativo en el sector de la construcción que se ha atenuado claramente en el último año. La industria refleja igualmente un crecimiento continuado, al igual que los sectores de la energía y de la agricultura y la ganadería, aunque en este último caso el crecimiento es muy ligero.

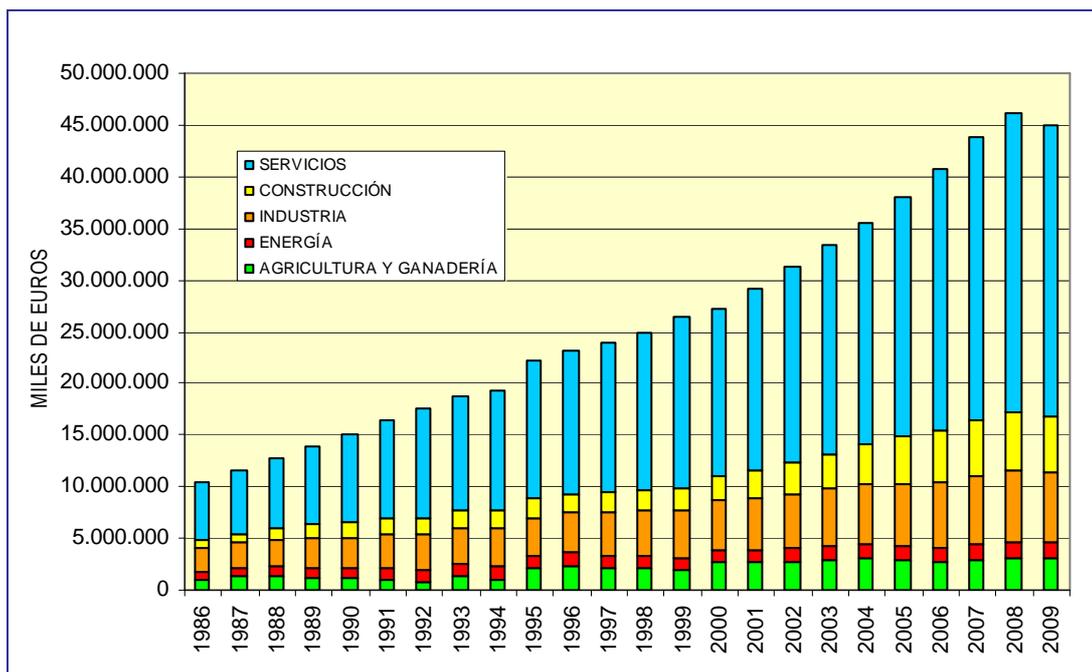


Figura 44. Evolución del VAB anual del Duero español según ramas de actividad.

En relación al empleo puede concluirse que, a lo largo del periodo estudiado (1986-2009), también se evidencia un claro incremento en el número de puestos de trabajo, atenuado en el último año. La contribución de los distintos sectores se puede ver en la Figura 45, que presenta los datos absolutos y, especialmente, en la Figura 46, que muestra datos relativos.

Los gráficos presentados ponen en evidencia cómo el sector de los servicios ha ido creciendo hasta concentrar al 60% de los trabajadores de forma muy constante en los últimos años, y que el sector de la energía da lugar a muy pocos empleos. Por consiguiente, casi el 40% de los puestos de trabajo de la parte

española de la demarcación hidrográfica del Duero se reparten entre la construcción, la industria y el sector agropecuario, este último con una progresiva pérdida de importancia.

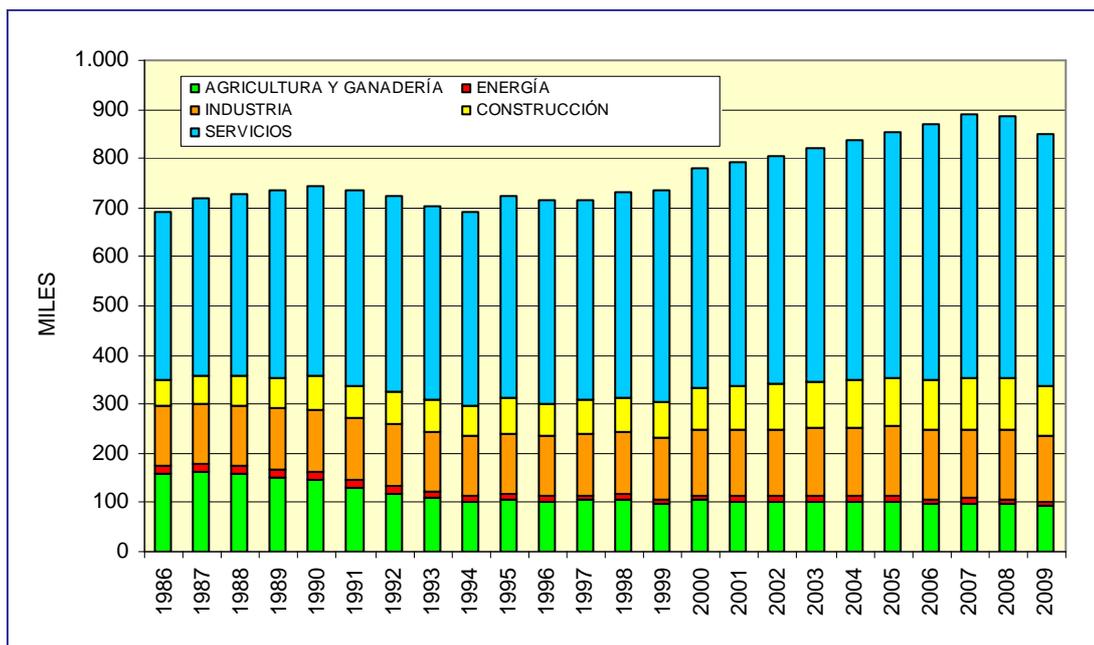


Figura 45. Evolución del número de puestos de trabajo en el ámbito español del Duero.

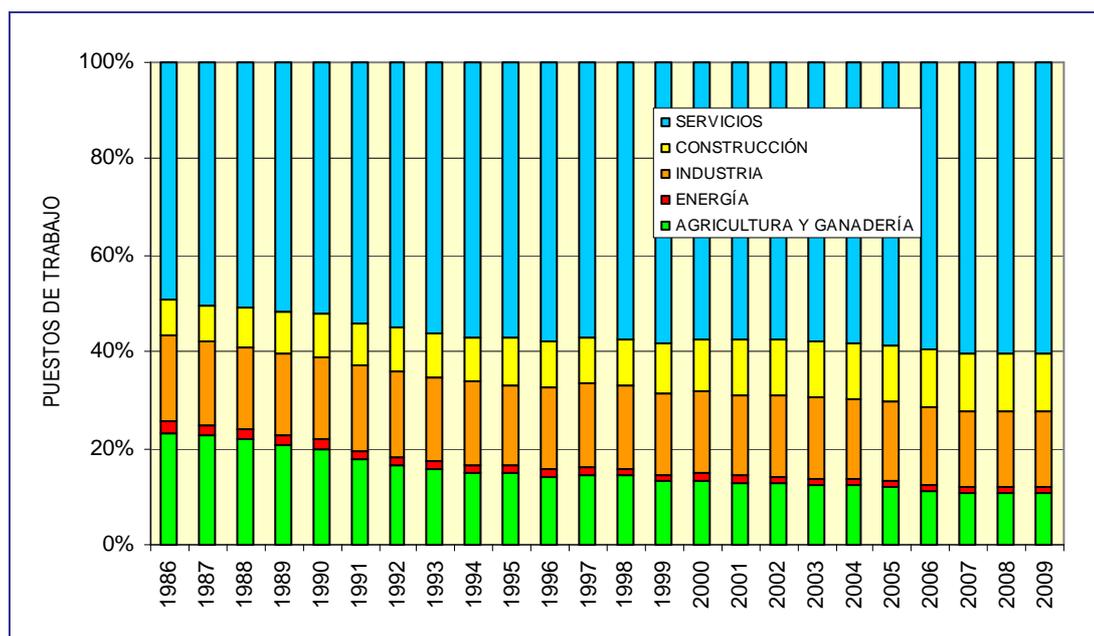


Figura 46. Contribución de los distintos sectores al empleo.

El crecimiento en el número de puestos de trabajo ha sido claramente inferior al crecimiento del PIB, registrándose un aumento en la productividad aparente, entendida como PIB dividido por número de empleos (Figura 47). Este aumento de productividad por puesto de trabajo no ha sido igual en los distintos sectores estudiados, así se observa un incremento muy notable en el sector de la energía, menos relevante en los sectores de los servicios, la industria y la construcción, y muy leve en el agropecuario.

Para concluir este análisis introductorio de las magnitudes macroeconómicas de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero se muestra (Tabla 31) una síntesis de indicadores de evolución de las citadas magnitudes. Los extremos seleccionados para la comparación son los años 2007, última estimación provisional aportada por el INE, y 2001, seis años antes, obteniendo una longitud del lapso similar a la del

actual ciclo de planificación hidrológica. Los datos de productividad y composición están referidos al año 2007.

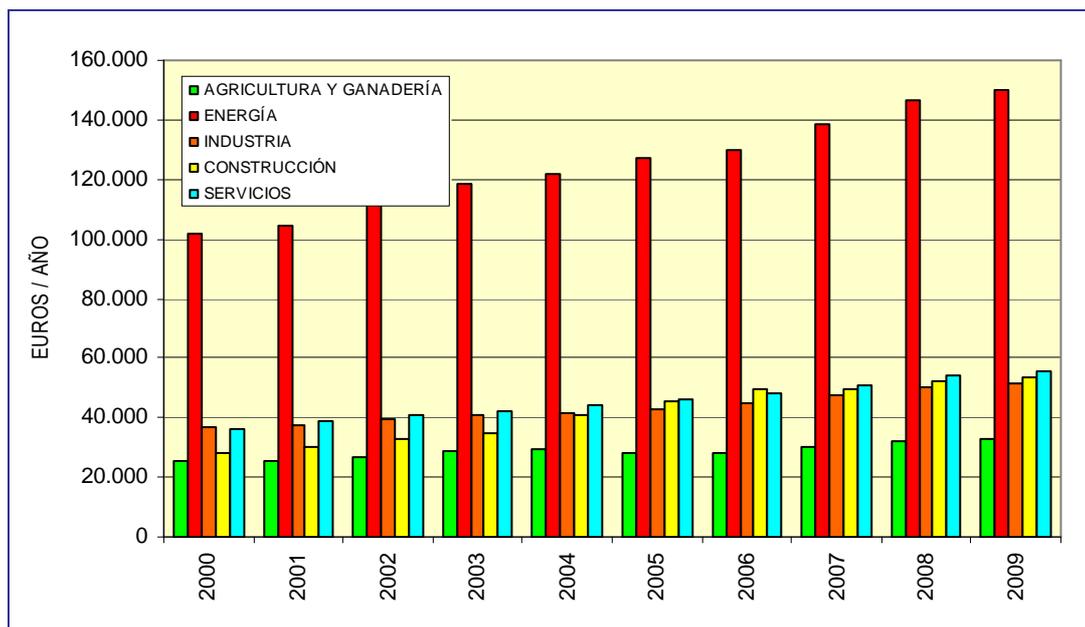


Figura 47. Evolución de la productividad aparente por rama de actividad.

Sector de actividad	Tasa de crecimiento sexenio (2001-2007)			Productividad	Composición
	VAB (%)	Empleo (%)	Productividad (%)	€/trabajador	% sobre VAB
Agricultura, ganadería y pesca	12,25	-5,58	18,89	30.127	6,69
Energía	26,27	-5,19	33,18	138.674	3,42
Industria	33,06	6,09	25,42	47.409	15,18
Construcción	88,56	15,04	63,91	49.742	12,07
Servicios	55,25	17,93	31,64	51.157	62,64
<b>TOTAL DUERO</b>	<b>49,64</b>	<b>12,24</b>	<b>33,32</b>	<b>49.162</b>	<b>100,00</b>
TOTAL ESPAÑA	54,66	21,76	27,02	48.773	

Tabla 31. Indicadores de la evolución económica en el ámbito territorial del PHD. Cuadro elaborado a partir de la Contabilidad Regional de España publicada por el INE.

Esta tendencia evolutiva aporta criterio para el diseño de los escenarios de los años 2015, 2021 y 2027, con los que trabaja el proceso de planificación hidrológica. Por otra parte, el uso del agua posibilita las actividades económicas, e interesa determinar cómo la evolución de estos factores macroeconómicos incide en las necesidades de agua dentro de la demarcación. Así, por ejemplo, es claro que la evolución del sector agropecuario está relacionada con las necesidades de agua para riego y para atender la cabaña ganadera, o que la producción de energía está ligada en nuestra cuenca a la disponibilidad de caudales para su aprovechamiento en centrales hidroeléctricas.

Un correcto enfoque de esta cuestión requiere presentar y considerar el **análisis de la huella hídrica** producida por los distintos sectores socioeconómicos, entendida como la suma total del agua utilizada de origen interno y del saldo neto de agua importada y exportada en el territorio español del Duero. El concepto de huella hídrica fue desarrollado por Hoekstra y Hung (2002) con el objetivo de conseguir un indicador que relacionara el uso del agua con el consumo humano, entendiendo que la suma de consumos directos en los distintos usos (doméstico, agropecuario, industrial y otros) no proporciona suficiente información sobre el modelo de consumo o sobre la necesidad de recursos adicionales. La huella hídrica surge así como un indicador complementario de la sostenibilidad en el uso de los recursos naturales.

Los recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, inventariados de acuerdo con lo expuesto en el apartado 2.5 de esta Memoria suelen hoy englobarse bajo el calificativo de *agua azul*, en contraposición al *agua verde* que, procedente de las precipitaciones, está en la zona superior del suelo y permite la existencia de la mayor parte de la vegetación natural o cultivada. Tanto la medición hidrológica como la valoración económica del agua verde son complejas (Llamas, 2005).

El análisis del papel del agua verde ha conducido al concepto de *agua virtual*, que es la necesaria para producir un bien o un servicio (Tabla 32). La suma de toda el agua virtual que necesita un país o una cuenca para atender la necesidad de bienes y servicios de sus habitantes es lo que Hoekstra y Hung denominaron *water footprint*, huella hídrica o huella hidrológica.

Bien o servicio producido	Litros de agua necesarios para producirlo
Botella de cerveza (250 ml)	75
Vaso de leche (200 ml)	200
Rebanada de pan (30 g)	40
Camiseta de algodón (500 g)	4.100
Hoja de papel A4 (80 g/m <sup>2</sup> )	10
Hamburguesa (150 g)	2.400
Par de zapatos (piel de vaca)	8.000
Carne de vaca (1 kg)	15.000
Carne de cordero (1 kg)	10.000
Carne de pollo (1 kg)	6.000
Cereales (1 kg)	1.500
Aceite de palma (1 kg)	2.000
Cítricos (1 kg)	1.000

**Tabla 32. Cantidades de agua necesarias para producir algunos bienes. Fuente: Naciones Unidas (2003), recogida por Llamas (2005).**

Las producciones del Duero español que se presentan más adelante se obtienen tanto del agua verde, que está en el suelo procedente de la lluvia, como del agua azul suministrada mediante el regadío con agua superficial o subterránea. Al incorporar al agua su coste económico, en particular al agua azul, puede darse el caso, como ya se está poniendo de manifiesto, que sea más barato transportar los alimentos que el coste del agua para producirlos. Este comercio de alimentos, y de otros bienes, conlleva el comercio de agua virtual. Así pues, el valor total del agua verde y azul que se usa en la parte española de la demarcación del Duero, no es la medida correcta de los recursos hídricos que utilizamos, puesto que deberíamos contabilizar el tráfico de agua virtual. Ésa sería nuestra “huella hídrica”, suma total del agua verde y azul utilizada y del agua neta importada.

La huella hídrica de España ha sido recientemente evaluada (Rodríguez Casado y otros, 2008) en 48.000 hm<sup>3</sup>/año, lo que viene a suponer 1.150 m<sup>3</sup>/hab/año. Estos autores estiman que más de la mitad de los recursos hídricos necesarios para producir los bienes y servicios consumidos en España proceden de otros países.

Aplicando el factor *per cápita* calculado por Rodríguez Casado y otros (2008) a la población del Duero podemos obtener una primera aproximación del orden de magnitud de la huella hídrica que correspondería al ámbito territorial del Plan Hidrológico, valorada en 2.542 hm<sup>3</sup>/año. Esta cifra es claramente inferior al valor medio de agua azul consumida en nuestra cuenca (ver apartado 3.3.8 Resumen de demandas consuntivas). Obviamente, el gradiente climático que existe en España determina que tanto la producción agraria como las contribuciones de agua azul y verde a la producción y, por otra parte, el saldo de agua virtual importada y exportada sean muy diferentes entre unas y otras zonas del país, requiriendo cada cuenca un estudio detallado (Hoekstra y otros, 2009).

Para avanzar en este tema el MARM ha desarrollado muy recientemente (MARM, 2009) un estudio con el objeto de llevar a cabo una más afinada estimación de la huella hídrica de España, tanto en conjunto como analizando el papel de cada comunidad autónoma, y complementariamente, desarrollar un modelo de simulación que permite analizar la huella hídrica y sus componentes para comprender la relación entre el desarrollo territorial y el consumo de agua de los distintos sectores económicos.

De acuerdo con los resultados aportados por el citado trabajo para la comunidad autónoma de Castilla y León, la huella hídrica en la región es de 2.261,8 m<sup>3</sup>/hab/año, valor próximo al de la media nacional calculada en el mismo estudio. Esto supone 5.612 hm<sup>3</sup>/año de agua virtual para Castilla y León frente a unos recursos empleados anualmente de 10.735 hm<sup>3</sup>. De este modo, el balance neto del comercio es de -6.123 hm<sup>3</sup>/año de agua virtual, evidenciando que la región es netamente exportadora en términos de agua virtual. Un 88% del total es parte del comercio interregional mientras que el restante 12% se debe al comercio internacional. Con todo ello, resulta que la comunidad castellano leonesa ejerce una huella hídrica que viene

a indicar que prácticamente exporta tanta agua virtual con sus productos de exportación como la que consume en su mercado interno.

Para investigar esta cuestión, la CHD ha trabajado con el apoyo de la Fundación IMDEA Agua en el análisis de las encuestas del transporte de mercancías, que realiza anualmente el actual Ministerio de Fomento, para determinar los destinos de la producción y la entidad de las importaciones. La Figura 48 muestra una imagen sintética del resultado obtenido para el periodo 2005-2008.

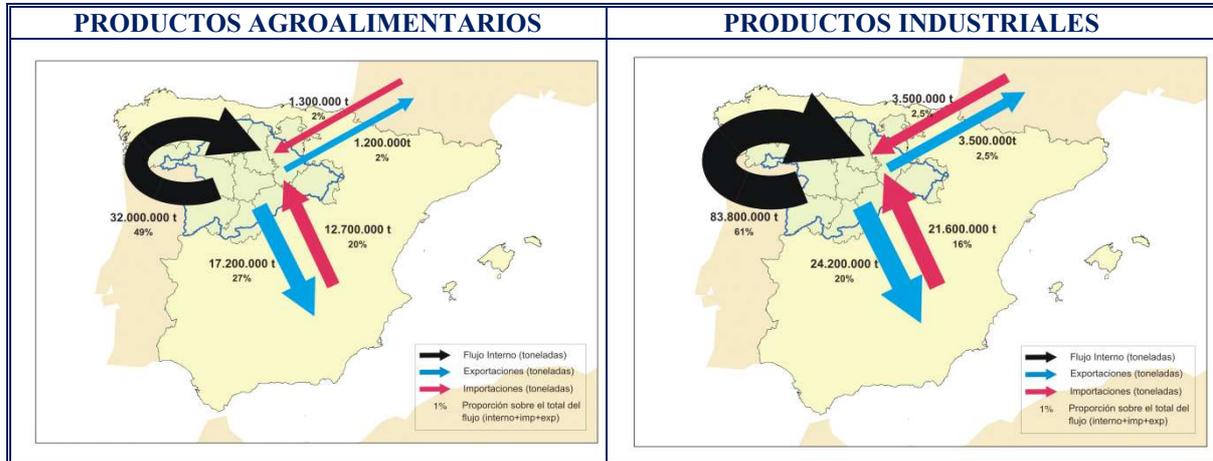


Figura 48. Flujos de mercancías transportadas en la cuenca del Duero durante el periodo 2005-2008.

Como puede observarse en los mapas, la cuenca del Duero aparece como exportadora hacia el resto de España, con escasa relevancia de los intercambios internacionales. Sin embargo, este saldo favorable en peso, especialmente en los productos agroalimentarios, contrasta con el valor económico de las mercancías, donde el precio a pagar por las importaciones supera al importe del cobro por las exportaciones.

En un primera y grosera aproximación (Tabla 33), estimada esencialmente a partir de los caudales consumidos, retornados y evaporados ofrecidos por los modelos de simulación preparados para dar soporte al PHD, a los que anteriormente se ha hecho referencia, y del estudio de las estadísticas disponibles sobre materias transportadas, se puede decir que la parte española de la cuenca del Duero consume unos 5.000 hm<sup>3</sup>/año de agua para su actividad socioeconómica, esta cifra sería la HH en la cuenca española del Duero. De ese total, unos 4.000 hm<sup>3</sup>/año proceden de la propia cuenca y el resto viene como agua virtual con productos importados. Por otra parte, del consumo interno, unos 1.600 hm<sup>3</sup>/año se van de la cuenca en forma de agua virtual con los productos exportados tanto al extranjero como, principalmente, al resto de España. El consumo interno de agua azul aquí valorado alcanza los 3.000 hm<sup>3</sup>/año, cifra semejante a la diferencia entre la aportación media en régimen natural y real aguas abajo del embalse de Saucelle, que viene a representar el consumo total en la parte española de la cuenca del Duero.

	CONSUMO (hm <sup>3</sup> /año)	ABASTECIMIENTO	INDUSTRIA	ENERGÍA	GANADERÍA	AGRICULTURA	TOTAL
CONSUMIDO	VERDE	0	0	0	0	576	576
	AZUL	66	28	30	15	1.679	1.818
	GRIS	263	28	0	10	420	721
EXPORTADO	VERDE	0	0	0	0	332	332
	AZUL	0	9	270	0	965	1.244
	GRIS	0	9	0	0	241	250
TOTAL INTERNO	VERDE	0	0	0	0	908	908
	AZUL	66	37	300	15	2.644	3.062

	CONSUMO (hm <sup>3</sup> /año)	ABASTECIMIENTO	INDUSTRIA	ENERGÍA	GANADERÍA	AGRICULTURA	TOTAL
	VERDE+AZUL	66	37	300	15	3.552	3.970
	GRIS	263	37	0	10	661	971
IMPORTADO	VERDE	0	0	0	0	252	252
	AZUL	0	8	0	0	735	743
	VERDE+AZUL	0	8	0	0	987	995
	GRIS	0	8	0	0	184	192
TOTAL	VERDE	0	0	0	0	1.160	1.160
	AZUL	66	45	300	15	3.379	3.805
	GRIS	263	45	0	10	845	1.163
	VERDE+AZUL	66	45	300	15	4.539	4.965

**Tabla 33. Datos indicadores de los consumos de agua en la cuenca española del Duero. Elaboración propia, excepto agua verde interna en agricultura tomada de MARM (2011).**

Los valores de agua verde se limitan a la que se considera incorporada a los productos agrarios. El valor se ha tomado de MARM (2011) que ofrece esta información desagregada. En la cuenca del Duero existe una importante masa forestal que incorpora agua verde en cantidades muy significativas, que no ha sido recogida en el cuadro.

El concepto de agua gris resulta confuso, en especial para su aplicación en España donde las aguas vertidas deben entregarse a los cauces en condiciones que no precisen su dilución. Las cifras presentadas en el cuadro anterior indican simplemente el volumen vertido o retorno directo estimado.

Por otra parte, a partir de las operaciones estadísticas ofrecidas por el INE referidas a la contabilidad regional de España, se ha podido estimar que el VAB que se obtiene anualmente en la parte española de la cuenca del Duero ronda la cifra de los 45.000 millones de euros. La Figura 44 muestra la contribución de los distintos sectores de actividad a esta producción total así como su evolución a lo largo de los últimos años.

Buscando la relación entre el importe de la producción económica y el uso del agua, la primera consideración es que, incluida el agua virtual importada y asumiendo que todos los sectores productivos están vinculados al agua, en el Duero se obtiene una productividad aparente anual global de 9 €/m<sup>3</sup>. Sin embargo, dado el diferente uso y necesidad con que los distintos sectores de actividad están vinculados al agua, parece conveniente un cálculo más desagregado, analizando además los caminos seguidos por las distintas producciones y la forma en que el resultado de unos sectores o subsectores son pasos intermedios en la producción de otros o constituyen el producto final. Cada paso incorpora un determinado importe de valor añadido y también arrastra el agua virtual asociada a cada producto a la que se añade la consumida con la actividad que produce el valor añadido final. El análisis de todo ello, viendo además la dificultad de correlación entre las diversas operaciones estadísticas que aportan información sobre distintas facetas del problema, resulta muy complejo.

En cualquier caso, podemos insistir en que la cuenca española del Duero es netamente exportadora de energía eléctrica y de productos agroalimentarios en distinto grado de elaboración, básicamente productos cárnicos, y que los intercambios se realizan esencialmente con el resto de España (Figura 48). También parece claro que los productos agrarios se consumen mayoritariamente en la propia cuenca para alimentar la cabaña ganadera, aunque existen ciertas exportaciones al resto de España no despreciables. El intercambio internacional es equilibrado y escaso.

Así pues, si relacionamos el VAB del sector primario con el uso interno del agua en el sector de la agricultura y de la ganadería, obtenemos una productividad aparente de 0,8 €/m<sup>3</sup> para esas actividades. Nada comparable con la productividad aparente que se obtiene con un cálculo análogo en el sector industrial: 185 €/m<sup>3</sup>. Ahora

bien, debe considerarse que uno de los pilares de este sector industrial es el agroalimentario (23% de la industria del Duero) y que si a este subsector de la industria agroalimentaria le incorporamos el consumo de agua virtual y el VAB asociado a sus materias primas, su productividad conjunta aparente se queda en 2 €/m<sup>3</sup>, que representaría el orden de magnitud de la productividad que se obtiene del agua en el complejo agroalimentario del Duero (agricultura, ganadería e industria agroalimentaria) antes de descontar los costes de agua gris generada.

En el sector de la energía se han considerado como consumos los caudales evaporados desde los grandes embalses hidroeléctricos de la cuenca, esencialmente producida por las extensas láminas de Almendra y Ricobayo, y los consumos netos de las industrias generadoras que requieren refrigeración de centrales térmicas. Enfrentando los consumos con el VAB del sector se obtiene una productividad aparente de 5 €/m<sup>3</sup>.

El resto del VAB (sectores de la construcción y de los servicios) es muy importante, casi el 75% del total, y su relación con el uso del agua no está muy clara. Realizando aquí un cálculo similar al materializado para otros sectores se obtiene una productividad de más de 500 €/m<sup>3</sup> para el agua de abastecimiento urbano que esencialmente los atiende. No obstante, si se considera que quienes realizan esta actividad se alimentan en la cuenca, consumen energía y que de ella toman los bienes y servicios que precisan para desarrollar su actividad, volvemos a la cifra global inicial de 9 €/m<sup>3</sup> como productividad aparente.

En síntesis podemos decir que la cuenca española del Duero es netamente exportadora en términos de agua virtual, con unos 600 hm<sup>3</sup>/año. Lo que no debe sorprender considerando que se trata de un territorio muy extenso, escasamente poblado y con una teórica disponibilidad hídrica bruta por habitante (recurso natural entre población) de 6.000 m<sup>3</sup>/habitante/año.

En un estudio mucho más detallado y recientemente publicado (MARM, 2011), se ofrece un resultado parecido al que aquí se ha presentado. Estima la HH de la cuenca española del Duero en 5.084 hm<sup>3</sup>/año, semejante a los 5.000 hm<sup>3</sup>/año calculados en nuestro trabajo. Adicionalmente valora lo que llama la HH adaptada, que define como la cantidad de agua requerida en el proceso productivo de los bienes y servicios generados en un territorio, independientemente de que sean consumidos dentro o fuera de sus límites. Para la cuenca del Duero cifra la HH adaptada en 9.745 hm<sup>3</sup>/año, la diferencia entre una y otra se centra en el sector agropecuario.

Finalmente, para completar esta caracterización de los usos del agua, se incluye una descripción de la evolución registrada hasta la actualidad en determinados usos del agua relevantes, señalados explícitamente en el apartado 3.1.1 de la IPH: uso doméstico, turismo y ocio, regadío y usos agrarios, usos industriales para la producción de energía y otros usos industriales y, por último, se expone una estimación de la evolución futura de los factores determinantes sobre los usos del agua.

### *3.2.1.1. Uso doméstico*

El uso doméstico está referido al abastecimiento a los núcleos urbanos; por consiguiente, incorpora todos los destinos del recurso que se suministran a través de las redes municipales. Es decir, que junto con el estricto abastecimiento de la población se incluyen los servicios comunes que se prestan en las poblaciones, tales como: bomberos, riego de parques y zonas ajardinadas y recreativas propias de los núcleos urbanos, servicios de limpieza, cabaña ganadera e industrias anexas, etc.

La población de la parte española de la demarcación del Duero ha experimentado un continuado descenso desde principios de los años cincuenta del siglo XX (Figura 49), aunque el ritmo de este descenso se ha visto atenuado a partir de 1970 y repunta ligeramente en los últimos años, en buena parte como consecuencia de una creciente inmigración concomitante con un pequeño repunte de la natalidad. Así, según el censo de población de 2001 el efectivo poblacional de este territorio se limitaba a 2.153.471 habitantes, mientras que el padrón municipal (datos INE) para el año 2006 cifra la población de la parte española del Duero en 2.210.541 habitantes.

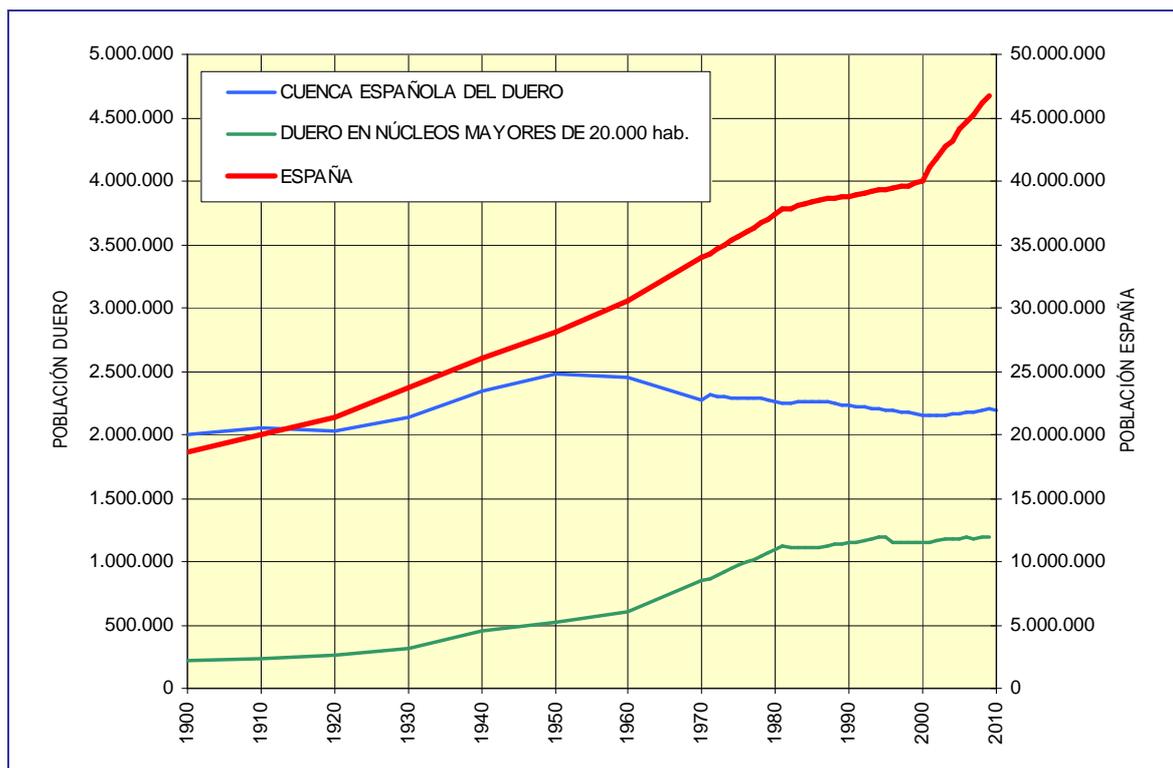


Figura 49. Evolución de la población desde el año 1900 a la actualidad.

La evolución de la población en la cuenca española del Duero no ha seguido el mismo patrón que el seguido por el total nacional, fuertemente favorecido por la inmigración. Además, se puede observar como la población se ha ido desplazando hacia los núcleos urbanos más importantes en detrimento de los pequeños núcleos rurales, movimiento especialmente reconocido entre 1960 y 1980.

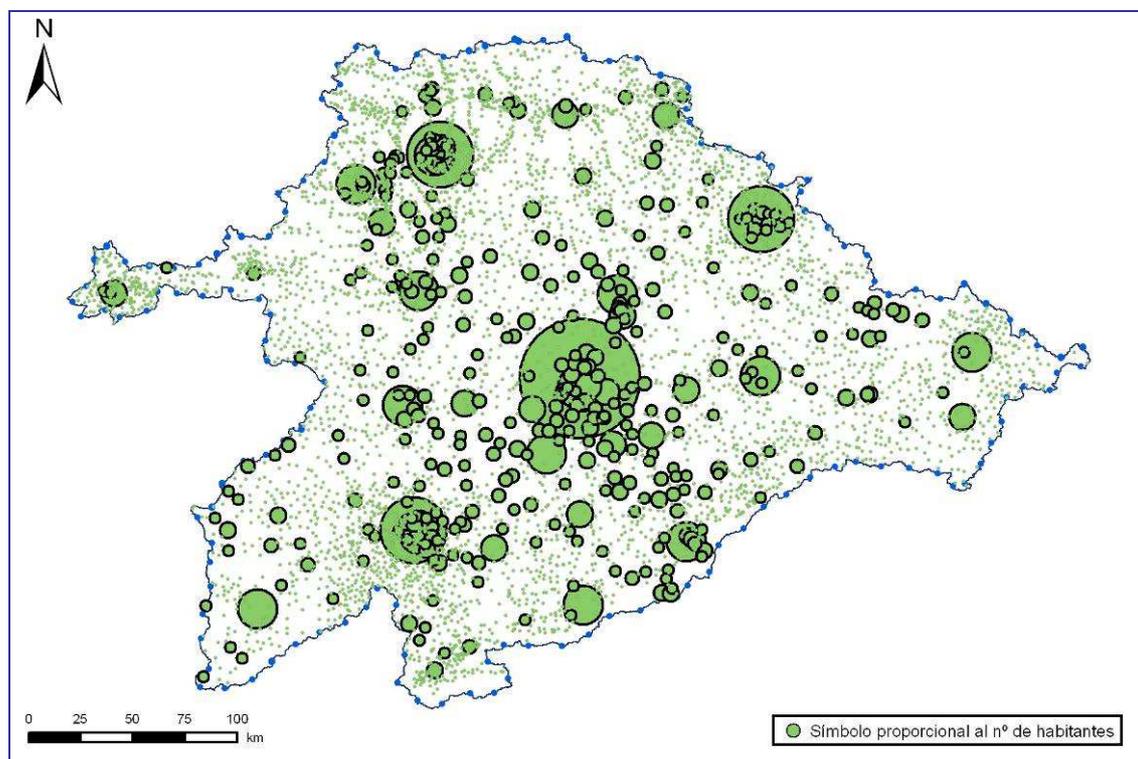
Dividiendo estas cifras por la superficie de nuestro territorio, las densidades de población que se obtienen (28,1 hab/km<sup>2</sup>) quedan muy por debajo de la media nacional, que se sitúa en torno a los 88 hab/km<sup>2</sup>. Abundando en esta cuestión, cabe señalar que los únicos 8 núcleos urbanos que superan los 50.000 habitantes aglutinan el 47% de la población total, mientras que 1.749 núcleos urbanos con menos de 1.000 habitantes y que cubren el 75% del territorio español del Duero, cuentan con una densidad media de tan solo 7,5 hab/km<sup>2</sup>, claramente en la categoría del desierto demográfico. En el *Estudio General de la Demarcación* (CHD, 2007b) puede encontrarse una descripción más exhaustiva de estos aspectos poblacionales.

El territorio español del Duero está repartido entre 1.972 municipios (considerando aquellos que tienen más de un 20% de su territorio dentro de la cuenca), que agrupan un total de 4.918 núcleos urbanos, 4.755 habitados permanentemente, de los que 4.000 cuentan con menos de 500 habitantes. Por otra parte, las nueve capitales de provincia (Ávila, Burgos, León, Palencia, Salamanca, Segovia, Soria, Valladolid y Zamora) junto con Aranda de Duero (Burgos), Laguna de Duero (Valladolid), Medina del Campo (Valladolid) y San Andrés del Rabanedo (León), son los únicos 13 núcleos urbanos que superan los 20.000 habitantes.

La Figura 50, que se muestra seguidamente, elaborada a partir de los datos del padrón municipal de 2006, trata de representar gráficamente la distribución de la población en la parte española de la demarcación. Ello puede dar idea del complejo y costoso sistema de abastecimiento requerido. Tal y como se verá más adelante al tratar el Registro de Zonas Protegidas (Capítulo 5 de esta Memoria), existen más de 4.800 puntos de captación para abastecimiento; el 7% son de origen superficial y el 93% de origen subterráneo.

Existen, además, apreciables movimientos temporales de la población. Agosto, el mes con mayor número de viajeros y pernoctaciones, triplica los valores de enero, mes con menor número de viajeros y pernoctaciones (JCyL, 2008a). Por otra parte, se observa una evolución creciente (5-6% anual) en la importancia de esos movimientos, de acuerdo con las cifras del año 2008, superan los 4 millones de viajeros (persona que realiza una o más pernoctaciones seguidas en el mismo alojamiento) que realizan del orden de los 6,5 millones de pernoctaciones. En paralelo al turismo que ocupa plazas hoteleras o asimiladas, está el que se dirige a

segundas residencias ubicadas en la cuenca española del Duero, que se incrementan significativamente, alcanzando actualmente la cifra de 320.000, lo que supone el 28% del total de viviendas de la cuenca. Esta ocupación de segundas viviendas tiene cadencia distinta a la del turismo hotelero, con un notable movimiento de fines de semana.



**Figura 50. Mapa de distribución de la población en la parte española de la demarcación (Mapa 3-1).**

La diversificación de la oferta del sector turístico junto con el crecimiento de los atractivos de referencia para los turistas potenciales, principalmente procedentes de Madrid o de movimientos internos dentro de cuenca, implican una evolución de las actividades singulares de ocio, como navegación deportiva o recreativa, campos de golf o estaciones de esquí.

La importancia económica del sector urbano y su efecto sobre la demanda de agua no es especialmente relevante en nuestra cuenca, aunque es destacable el impacto que registran las sierras del límite meridional, hecho favorecido por la elevada población de Madrid que aprecia los valores naturales y de esparcimiento que le ofrece esta zona. Los efectos de este fenómeno se dejan sentir en las diversas iniciativas urbanísticas que han ido floreciendo y para las que el suministro de agua puede suponer una limitación. De hecho, los mayores volúmenes de agua facturada para abastecimiento de viviendas secundarias se dan en los sistema de explotación de Cega-Eresma-Adaja (0,66 hm<sup>3</sup>/año) y Tormes (0,54 hm<sup>3</sup>/año), los más cercanos a Madrid. Estas cifras, aunque no muy elevadas ni significativas respecto a los volúmenes globalmente demandados en la cuenca, están registrando un muy fuerte incremento habiéndose prácticamente duplicado entre los años 2001 y 2005.

Existen en nuestra cuenca dificultades locales de suministro y problemas de calidad del agua usada para abastecimiento, tanto en municipios pequeños como en determinados grandes sistemas. El primer caso está siendo estudiado por las comunidades autónomas de Galicia y de Castilla y León, en este último caso a través de un nuevo Plan de Infraestructuras Hidráulicas Urbanas de Castilla y León (2009-2015), que se espera poder desarrollar durante este ciclo de planificación hidrológica. En el caso de los grandes núcleos, en particular Segovia y Ávila, se manifiestan problemas de suministro en situaciones coyunturales de sequía aunque, en ambos casos, como en los del resto de los grandes sistemas de abastecimiento de la cuenca, se está pendiente de que la administración local elabore los planes de emergencia requeridos por la Ley del PHN, dentro del marco del Plan Especial de Sequías de la cuenca del Duero, elaborado por la CHD en 2007.



acuicultura. El sector (sin la agroindustria) aporta el 6,7% del VAB de la parte española de la demarcación y da empleo al 11% de los trabajadores de la cuenca española del Duero (datos INE, 2007).

De acuerdo con el mapa de usos del suelo (CORINE, 2000) en el ámbito territorial del Plan Hidrológico existen unos 4 millones de hectáreas cultivadas. Las dedicaciones en superficie (ha) de las tierras (MARM, 2009) se indican en la Tabla 34, las producciones obtenidas en el año 2007 se presentan en la Tabla 35 elaborada a partir de datos procedentes de la misma fuente.

Cultivo	% Duero	% sin riego	% con riego	Peso del Duero en el total nacional
Cereales	63,8	86	14	29,7%
Leguminosas	4,2	90	10	43,1%
Industriales	7,4	70	30	27,1%
Forrajes	21,4	94	6	14,8%
Hortalizas	0,5	95	5	3,3%
Frutales	2,7	95	5	1,8%
	100,0			

**Tabla 34. Dedicación de la tierra a distintos tipos de cultivos.**

Cultivo	Duero	España	Peso del Duero en el total nacional
Cereales grano	5.288.295	24.543.717	23,75%
Cereales paja	2.070.658	9.912.926	20,89%
Leguminosas	109.065	305.792	35,67%
Industriales	3.107.841	8.394.188	37,02%
Forrajes	3.494.481	34.259.388	10,20%
Hortalizas	350.321	13.500.620	2,59%
Frutales	245.209	21.220.899	1,16%

**Tabla 35. Producción (toneladas) de los cultivos del Duero.**

Dominan claramente los cultivos de cereales, donde la cuenca del Duero reúne el 30% de la superficie española dedicada a estos cultivos, obteniendo el 24% de la producción de grano y el 21% de la de paja. Entre ellos destaca por su volumen la cebada, donde el Duero aporta el 36% del grano nacional; también es importante el maíz (24% de la producción nacional), la avena (27% del total español) y el centeno (60% de la producción nacional). Otros cultivos de cereales que también se dan en la cuenca son el trigo, el triticale y el sorgo.

Las leguminosas constituyen también un importante conjunto de cultivos en la cuenca española del Duero, donde se instala el 43% de la superficie nacional dedicada a este tipo de cultivos, obteniéndose el 36% de la producción española. Entre todas las leguminosas del Duero destaca el cultivo de guisantes, con más de 80.000 t en 2007, lo que supone algo más de la mitad de la producción española. También son relevantes las producciones de veza-grano (46% de la producción nacional), judías secas (34%), altramuces (40%), garbanzos (7%) y lentejas (12%).

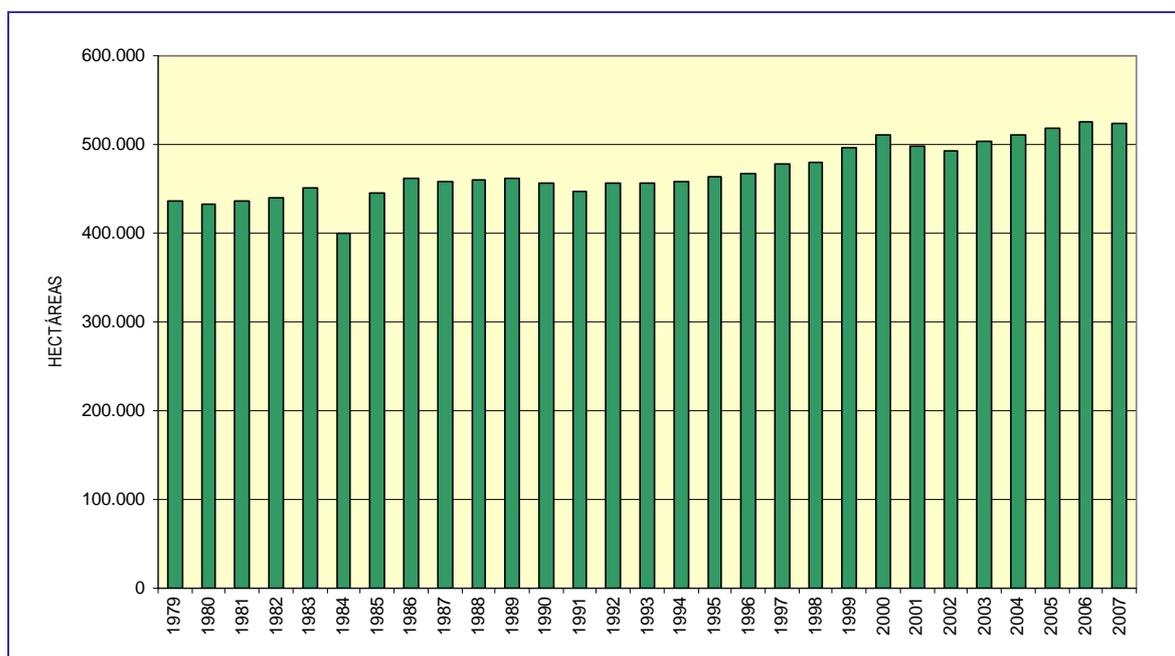
En el grupo de cultivos industriales, entre los que se ha incluido la patata, poco relevante en el Duero (menos del 2% de la producción nacional), junto con otros como la remolacha azucarera (casi el 60% de la producción nacional en 2007), muy relevante aunque en franca recesión. Otros cultivos de este bloque son el girasol (casi el 25% de la producción nacional) y la colza (30% de la producción española). Merece mención especial el lúpulo, del que prácticamente la totalidad de la escasa producción española se obtiene en la provincia de León.

En el capítulo de los forrajes, al que la cuenca española del Duero dedica el 21,4% de su superficie, se obtiene el 10% de la producción nacional. Son destacables las cifras de la alfalfa con más de 1.800.000 t (14,6% de la producción española), seguida del cereal para forraje (30% del total español), maíz forrajero (11%) y veza (54% de la producción nacional). Otros productos forrajeros presentes en la cuenca son la esparceta, ciertas leguminosas, praderas polifitas, y otros cultivos para forraje cuya presencia es testimonial: col, remolacha, nabo, trébol...

Los cultivos de hortalizas tienen poca entidad en la cuenca española del Duero (2,6% de la producción nacional). Destaca entre todos ellos el cultivo de zanahorias (34% de la producción española). Otros que también merecen ser citados son la cebolla (4%), el ajo (8%) y los guisantes verdes (9% de la producción nacional).

Por último, en el conjunto de los frutales, donde se incluyen los cítricos, la fruta dulce, frutos secos, viñedo, olivar y otros, el peso de la cuenca del Duero en el conjunto nacional es muy poco relevante. Por su singularidad en nuestra cuenca merece citarse el viñedo (3,4% de la producción nacional) y dentro de las frutas dulces merecen mención especial las cerezas y los higos, donde el Duero aporta en ambos casos el 7% de la producción española.

Puesto que el consumo de agua para riego es claramente el más significativo en la cuenca, ya que tan solo del orden del 10% de los consumos totales de agua se deben al resto de los usos (Tabla 66), el análisis de la evolución de las superficies de cultivo en regadío a lo largo de los últimos años puede aportar información sobre la posible evolución que se registre en el futuro, información que debe ser tenida en cuenta para el diseño de los escenarios de 2015, 2021 y 2027, estudiados en este Plan Hidrológico. Para ello se ha partido de la información de la estadística agraria que aportan las hojas 1T, que han ido siendo cumplimentadas de forma homogénea y sistemática a lo largo de los años. El resultado que ofrecen, sintetizado para la cuenca española del Duero se presenta en la Figura 52.



**Figura 52. Evolución de la superficie regada en la cuenca española del Duero. (Fuente: Hojas 1T, MARM).**

Por otra parte, la ganadería es un subsector relevante en el marco agropecuario de la cuenca española del Duero. Los sectores del ovino y del bovino son dominantes y tienen un peso importante en el total nacional. Así, con más de 3.600.000 ovejas (datos MARM del 2007), la cuenca del Duero alberga el 18,4% de la cabaña ovina española y, con más de 1.000.000 de cabezas, el 17% de la cabaña bovina; esta última concentrada especialmente en Salamanca.

Es notable el porcino, en particular por las variedades de cerdo ibérico. El total de cabezas en la cuenca ascendió, en 2007, a 2.800.000, lo que supone el 11% del total nacional. Otro ganado mayor también significativo es el equino (caballar, mular, asnal), con un total de 33.000 cabezas en la cuenca, lo que supone el 11% de la cabaña española. Por último hay que hacer referencia a las cabras, de las que en la parte española de la cuenca del Duero se cuenta con el 5% de la cabaña española, unas 150.000 cabezas. En cuanto al ganado menor, aves y conejos, se sacrifican en este territorio algo más de 83 millones de animales al año, un 12% de la producción española de este tipo de carne.

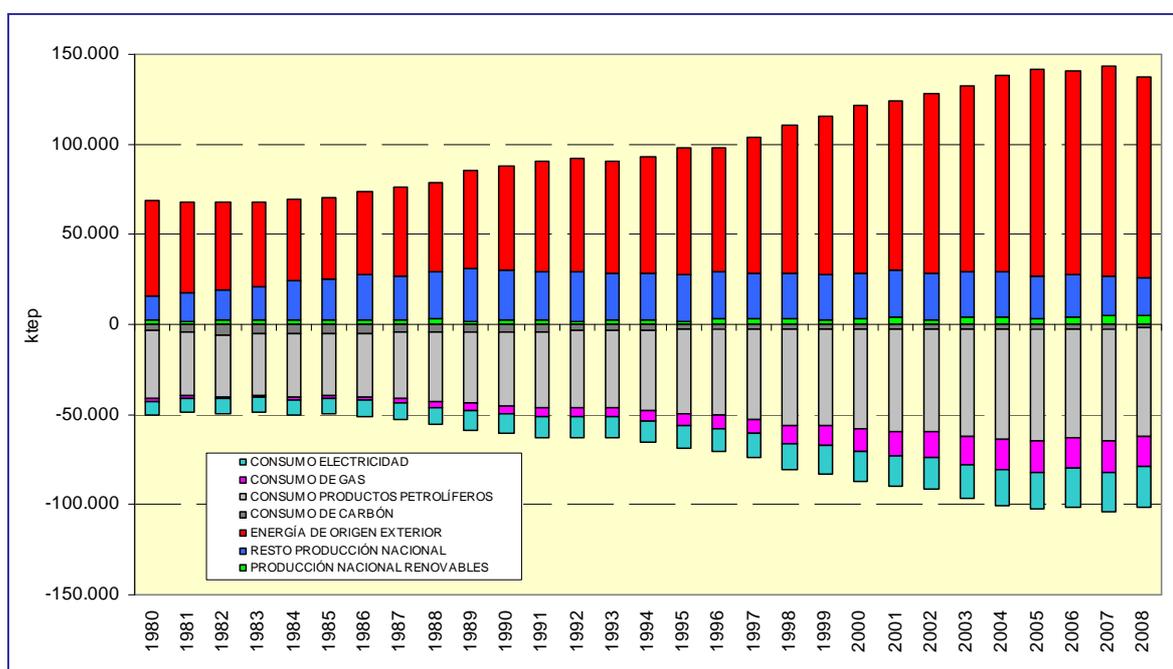
Ligada estrechamente a la ganadería se debe considerar la producción de leche y otros productos lácteos, donde la cuenca aporta el 14% de la producción total española, alcanzando los 993 millones de litros.

Las presiones que ejerce el sector agropecuario sobre el medio hídrico se materializan especialmente en la contaminación difusa y en la detracción de caudales, ambas cuestiones se desarrollan más adelante en el apartado 3.4 de esta Memoria.

### 3.2.1.4. Usos industriales para la producción de energía

Se consideran dos tipos de usos industriales para la producción de energía en la cuenca española del Duero: la producción hidroeléctrica tanto fluente como de regulación, y el suministro de agua para la refrigeración de centrales térmicas. El primer caso da lugar a la producción de energía renovable, que no por ello deja de inducir efectos sobre el estado de las masas de agua; el segundo caso, sin menoscabo de la presencia de diversas tecnologías, se fundamenta en la combustión de carbón.

La situación española respecto a la producción de energía es claramente dependiente del exterior, debido en particular a la necesidad de importación de hidrocarburos. La Figura 53 trata de reflejar este aspecto, señalando en valores positivos la energía primaria producida y en valores negativos los consumos. Las cifras están expresadas en ktep (miles de toneladas equivalentes de petróleo). Todos los datos que apoyan este apartado han sido elaborados a partir de datos originales del MICyT y de REE, disponibles en sus páginas web.



**Figura 53. Evolución en la generación y consumo de energía en España. Datos elaborados a partir de la información publicada por MICyT, 2009.**

Durante los últimos años, en particular de 1997 a 2004, se aprecia un fuerte incremento del consumo energético que, sin embargo, parece haberse suavizado en los últimos años e incluso descender en el último año como reflejo de la contracción provocada por la crisis económica internacional. Por su relación con el agua interesa especialmente la energía eléctrica, que se produce tanto desde fuentes renovables como no renovables. Así la evolución de la generación eléctrica en España mediante distintas tecnologías se muestra en la Figura 54. La primera evidencia es la clara tendencia fuertemente creciente de la generación eléctrica para atender las necesidades del país. Por otra parte, el histograma pone de manifiesto el fuerte desarrollo del ciclo combinado y, en menor medida, de las renovables no hidráulicas (eólica, solar y térmicas de régimen especial), también se aprecia la caída del carbón y una fuerte irregularidad en la hidráulica de régimen ordinario.

El detalle de esta última observación se destaca en la Figura 55 que muestra la generación del sistema hidroeléctrico español peninsular en régimen ordinario junto con la aportación del sistema del Duero sin las centrales portuguesas del tramo internacional. Los datos evidencian cómo el sistema hidroeléctrico del Duero, con una producción media del orden de los 7.300 GWh/año viene a aportar un 25% de la producción nacional, situándose con ello a la cabeza de las cuencas peninsulares en términos de producción hidroeléctrica.

La variabilidad en la producción hidroeléctrica guarda relación con el régimen de aportaciones, de forma que los años más secos, como 2005, ofrecen producciones más bajas, y viceversa. La importancia de la producción hidroeléctrica no solamente se manifiesta en términos de cantidad de energía sino también por la robustez que esta tecnología introduce en el conjunto del sistema generador debido a la posibilidad de almacenar agua como reserva energética y a la capacidad de arranque y parada de las centrales, con mayor flexibilidad que la ofrecida por otras tecnologías, para cubrir problemas imprevistos en otras centrales y ajustar la curva de carga en calidad (mantenimiento de frecuencia y tensión) y cantidad. Como ejemplo de esto último se presenta la Figura 56, que muestra la evolución de la curva demandada el domingo, 2 de noviembre de 2008, donde se aprecia la contribución de las distintas tecnologías a la composición de la citada curva de carga y cómo se puede absorber, mediante bombeos en instalaciones hidroeléctricas, variaciones de producción poco programables como las que proceden de las centrales eólicas.

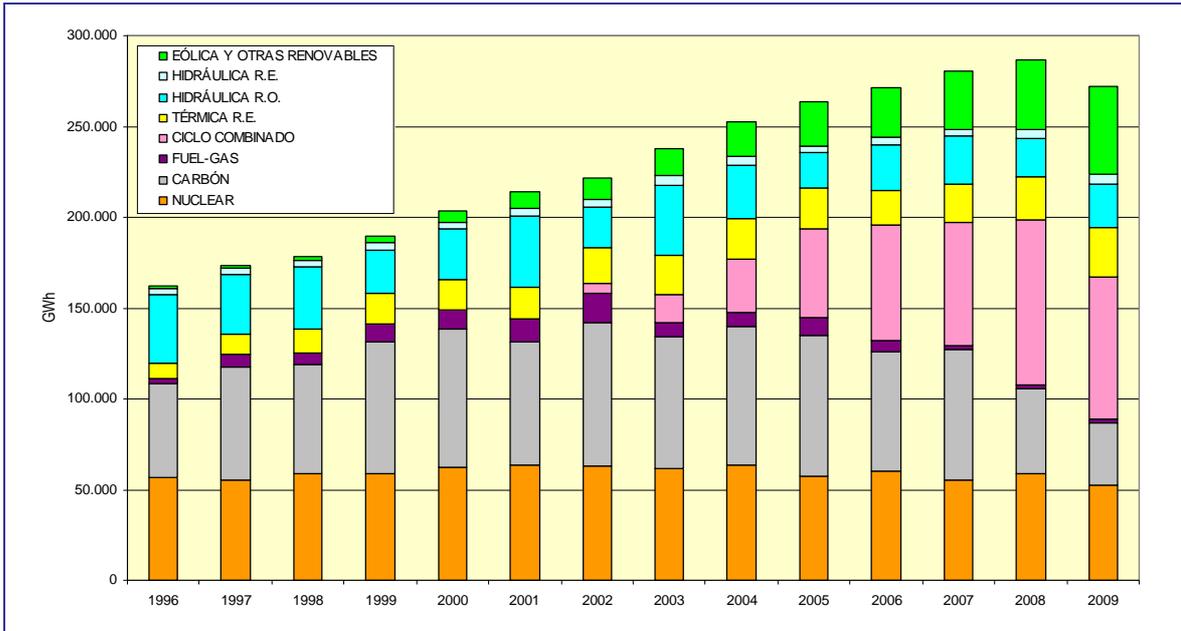


Figura 54. Evolución de la generación eléctrica española con distintas tecnologías.

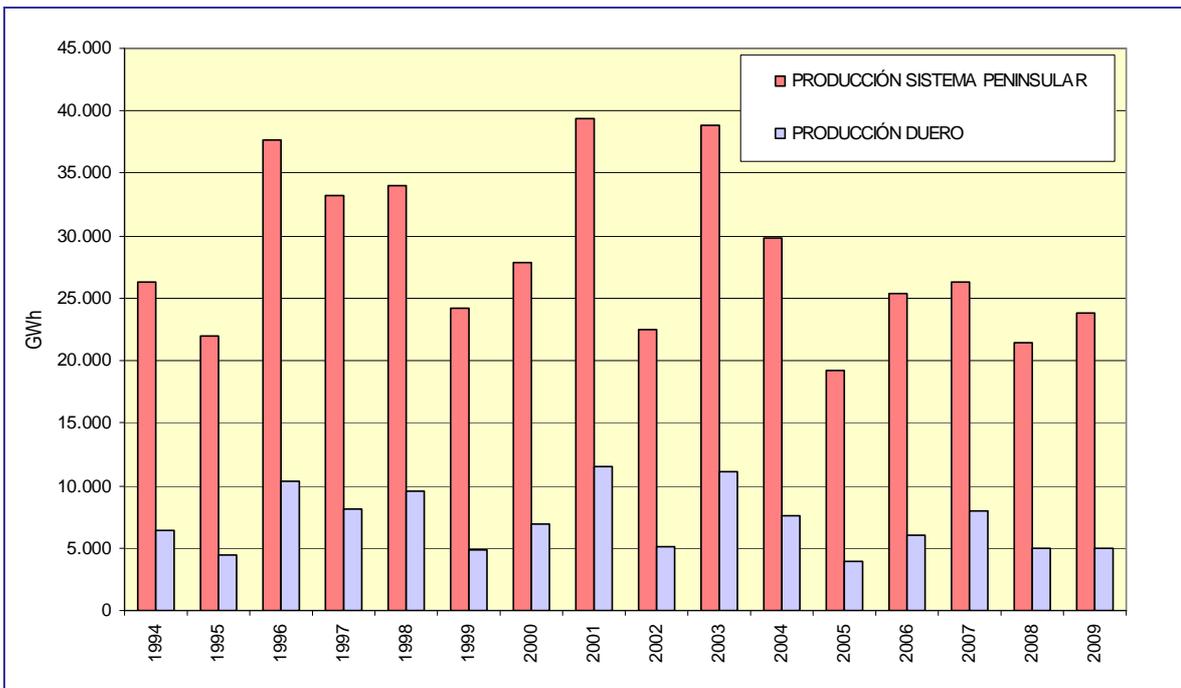


Figura 55. Generación hidroeléctrica en régimen ordinario.

En esta situación el sistema del Duero es actualmente una pieza clave para la garantía del suministro eléctrico en España. REE destaca su relevancia identificando aprovechamientos del Duero de especial importancia estratégica (Tabla 36) para el sistema.

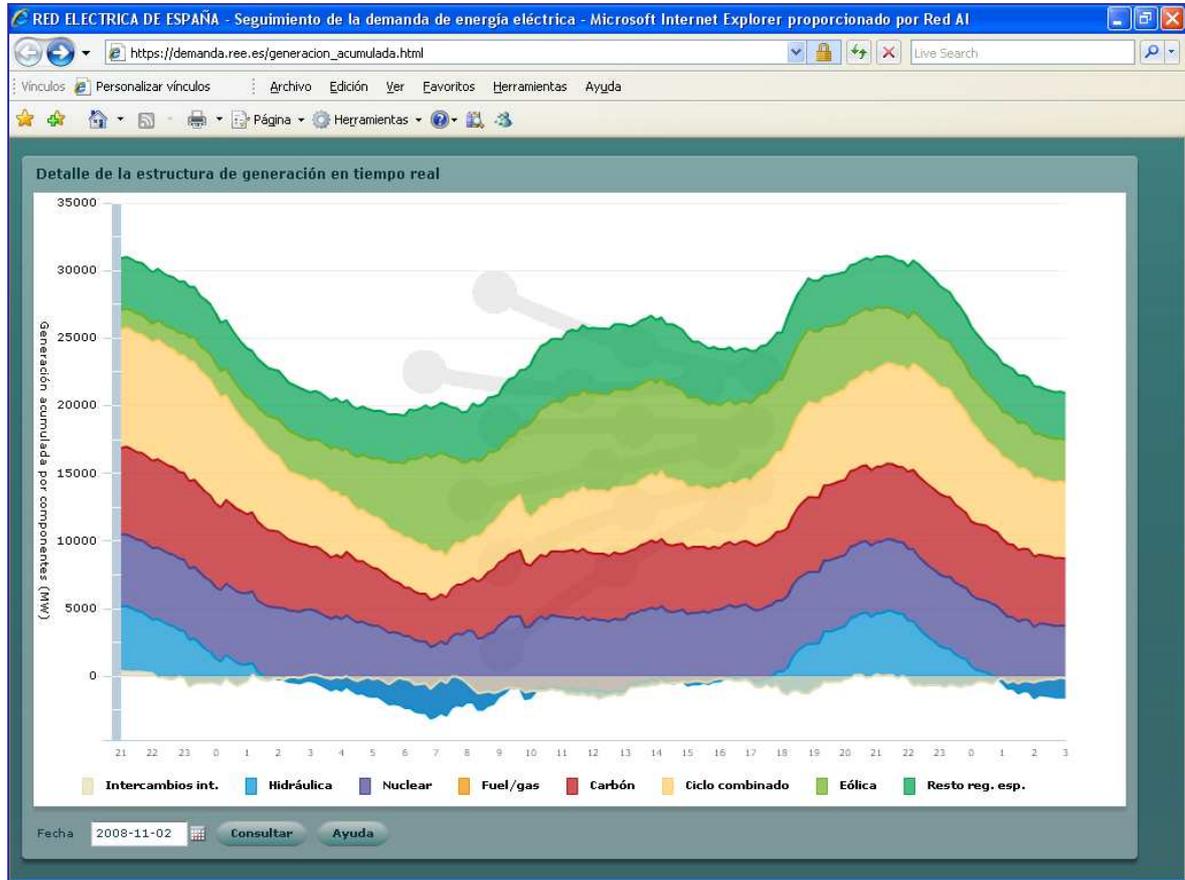


Figura 56. Curva de demanda eléctrica del 2 de noviembre de 2008.

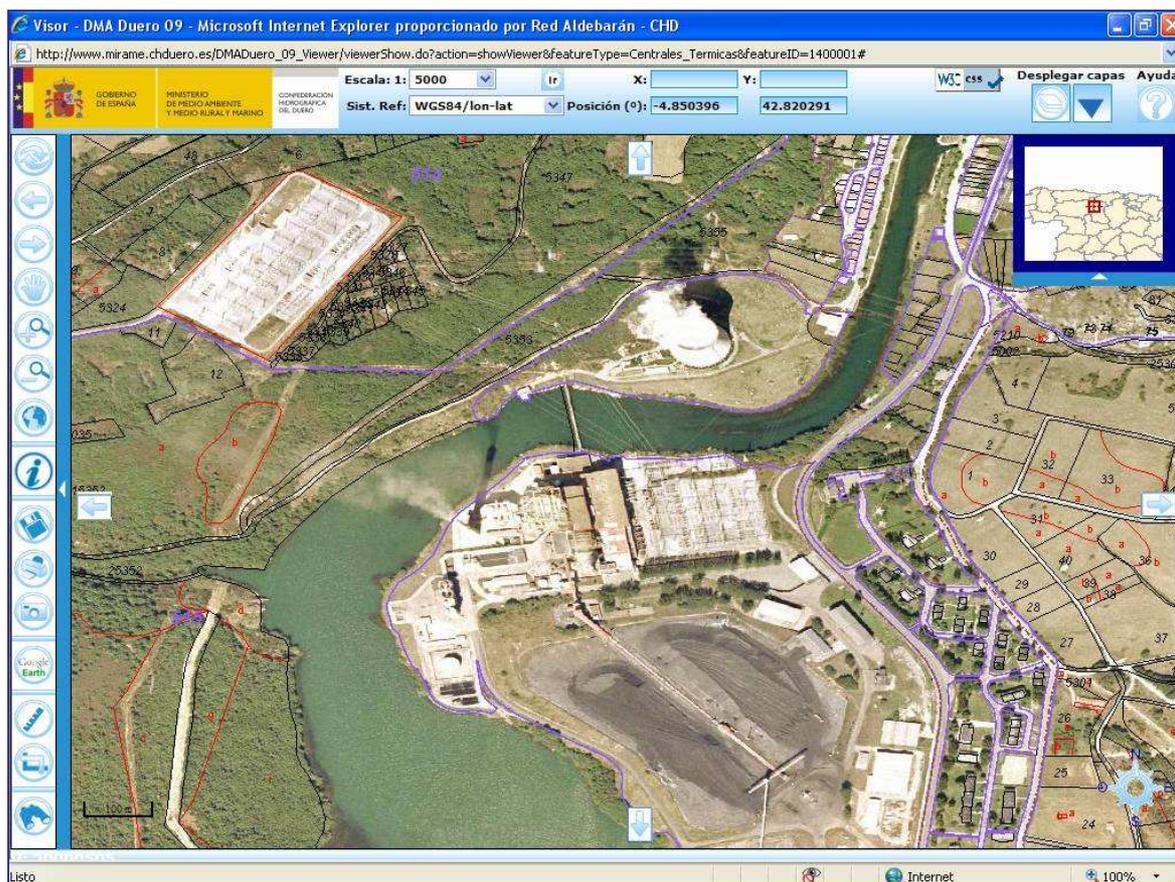
Cuenca	Centrales	Potencia (MW)	Embalse	Capacidad (hm <sup>3</sup> )	Garantía medio plazo	Arranque autónomo	Reversible estacional	Regulación secundaria
Tera	Moncabril	36	P. Porto y otros	25	NO	NO	NO	SI
Tera	Cernadilla	30	Cernadilla	256	SI	NO	NO	SI
Tera	Valparaíso	68	Valparaíso	162	NO	NO	SI	SI
Tera	Agavanzal	24	Agavanzal	36	SI	NO	NO	SI
Esla	Ricobayo	291	Ricobayo	1.179	SI	220 kV	NO	SI
Carrión	Compuerto	20	Compuerto	95	NO	NO	NO	SI
Duero	Villalcampo	206	Villalcampo	66	SI	NO	NO	SI
Duero	Castro	190	Castro	28	SI	NO	NO	SI
Duero	Aldeadávila	1.161	Aldeadávila	115	SI	400 kV	SI	SI
Duero	Saucelle	525	Saucelle	181	SI	NO	NO	SI
Tormes	Santa Teresa	21	Santa Teresa	496	NO	NO	NO	SI
Tormes	Villarino	810	Almendra	2.586	SI	NO	SI	SI

Tabla 36. Centrales estratégicas de la parte española de la cuenca del Duero.

En la citada tabla, la columna de “garantía a medio plazo” identifica aquellas centrales que, según REE, garantizan el suministro eléctrico a medio y largo plazo, por lo que su explotación sería conveniente que no estuviese sujeta, en la medida de lo posible, a otras servidumbres. La columna “arranque autónomo” identifica a las centrales que participan en los planes de reposición del servicio en caso de incidente nacional o zonal, con varios objetivos: alimentar los servicios auxiliares de las unidades térmicas de generación para proceder a su arranque, garantizar el proceso de parada segura de las centrales nucleares, alimentar ciertas cargas prioritarias y recuperar la interconexión con el sistema síncrono europeo; para ello estas centrales deben garantizar un funcionamiento continuo a plena carga durante un tiempo mínimo de 2 horas. La

siguiente columna –“reversible estacional”- identifica las centrales que pueden almacenar energía renovable excedentaria mediante bombeo. Finalmente, la última columna a la derecha identifica a las centrales del Duero que tienen una participación fundamental en la denominada regulación secundaria, ajustando la curva de carga. En 2008, la contribución de estas centrales y otras de cuencas vecinas, a la reserva de regulación secundaria, supuso el 46% de la contribución total de la generación, mientras que la producción hidroeléctrica global supuso menos del 8% de la generación total.

La potencia de las centrales hidroeléctricas instaladas en el ámbito territorial del PHD se aproxima a los 4.000 MW, algo más del 20% del total nacional. Esta cifra se mantiene estable en los últimos años, puesto que los grandes aprovechamientos ya están construidos.



**Figura 57. Imagen de la central termoelectrica de Velilla del río Carrión mostrada a través del Sistema de Información de la Confederación Hidrográfica del Duero.**

En cuanto a la generación en centrales térmicas que precisan refrigeración, la cuenca española del Duero cuenta con dos instalaciones (Tabla 37) que utilizan como combustible el carbón. Las variaciones en la producción responden, especialmente en este caso, a las políticas relativas al uso de combustibles fósiles y, en particular, de carbón, que como se ha puesto en evidencia anteriormente (Figura 54), está experimentando una clara disminución.

Central	Potencia (MW)	Producción (GWh)		Cauce de toma	Cauce de vertido	Municipio
		Año 2000	Año 2009			
Guardo I y II	516	3.232	980	Carrión	Carrión	Velilla de Carrión
La Robla I y II	655	3.915	783	Bernesga	Bernesga	La Robla
<b>TOTAL</b>	<b>1.171</b>	<b>7.147</b>	<b>1.763</b>			

**Tabla 37. Centrales termoelectricas en la cuenca española del Duero.**

Recientemente han aparecido otras centrales térmicas alimentadas con biomasa o con otros combustibles renovables. Son térmicas de régimen especial, de escasa potencia, en la actualidad no suponen un impacto relevante sobre la cuenca.

Las presiones que ejerce la generación hidroeléctrica son predominantemente de carácter hidromorfológico, mediante la modificación del régimen y la alteración del espacio fluvial. Aunque es un uso no directamente consuntivo conlleva unas pérdidas por evaporación que, para el caso del Duero, pueden calificarse de notables. Los modelos de simulación de la gestión utilizados para la preparación de este Plan Hidrológico (ver apartado 4.8 de esta Memoria) estiman las citadas pérdidas en un valor medio del orden de los 250 hm<sup>3</sup>/año, si bien es cierto que la mayor parte de la misma tiene lugar en la zona baja de la parte española de la cuenca, desde los embalses de Ricobayo y, particularmente, desde el embalse de Almendra.

La modificación del régimen y la alteración del espacio fluvial que conlleva la producción de energía depende de la distinta tipología del aprovechamiento: centrales fluyentes, en derivación o con embalse de regulación. Las centrales fluyentes aprovechan el salto de un azud que rompe la continuidad del cauce, resultando en muchos casos infranqueables para la fauna piscícola, y limita el transporte de sedimentos. Las centrales en derivación, además de las presiones asociadas al azud desde el que se detraen las aguas y que pueden considerarse semejantes a las citadas para el caso de las centrales fluyentes, retiran las aguas del cauce quedando un tramo de río, hasta el punto en que se produce el retorno de las aguas, con los caudales disminuidos reduciendo la funcionalidad del tramo fluvial afectado, influyendo paralelamente en la vegetación de ribera que puede terminar invadiendo el cauce o puede verse claramente mermada. El punto de retorno también puede resultar problemático por los cambios de régimen introducidos, lo que depende también de la capacidad reguladora aguas arriba del azud o en cámaras de carga laterales. Llegamos así al tercer tipo, centrales de regulación que, además de los efectos inducidos por el embalse, conllevan cambios rápidos de régimen, lo que repercute en la temperatura y velocidad de la corriente de agua con los consiguientes efectos sobre la fauna y la flora ligada al espacio fluvial.

### 3.2.1.5. Otros usos industriales

En este apartado se incluyen todas las actividades en las que el agua está dirigida a atender las necesidades de las industrias no energéticas, productoras de bienes de consumo. Estas instalaciones industriales se atienden en muchos casos, en especial cuando son de pequeño tamaño, a través de las redes municipales y, en otros, mediante servicios propios de polígonos industriales o instalaciones aisladas. El origen del agua es tanto superficial como subterráneo, en particular teniendo en cuenta la flexibilidad que ofrece esta última fuente de suministro.

El agua requerida no suele formar parte del proceso industrial propiamente dicho, usándose habitualmente como agente refrigerante de las máquinas térmicas, como agente de lavado y también para atender los servicios generales de limpieza y otros requeridos por los propios operarios. Puede utilizarse también para el riego de zonas ajardinadas anexas a las instalaciones industriales.

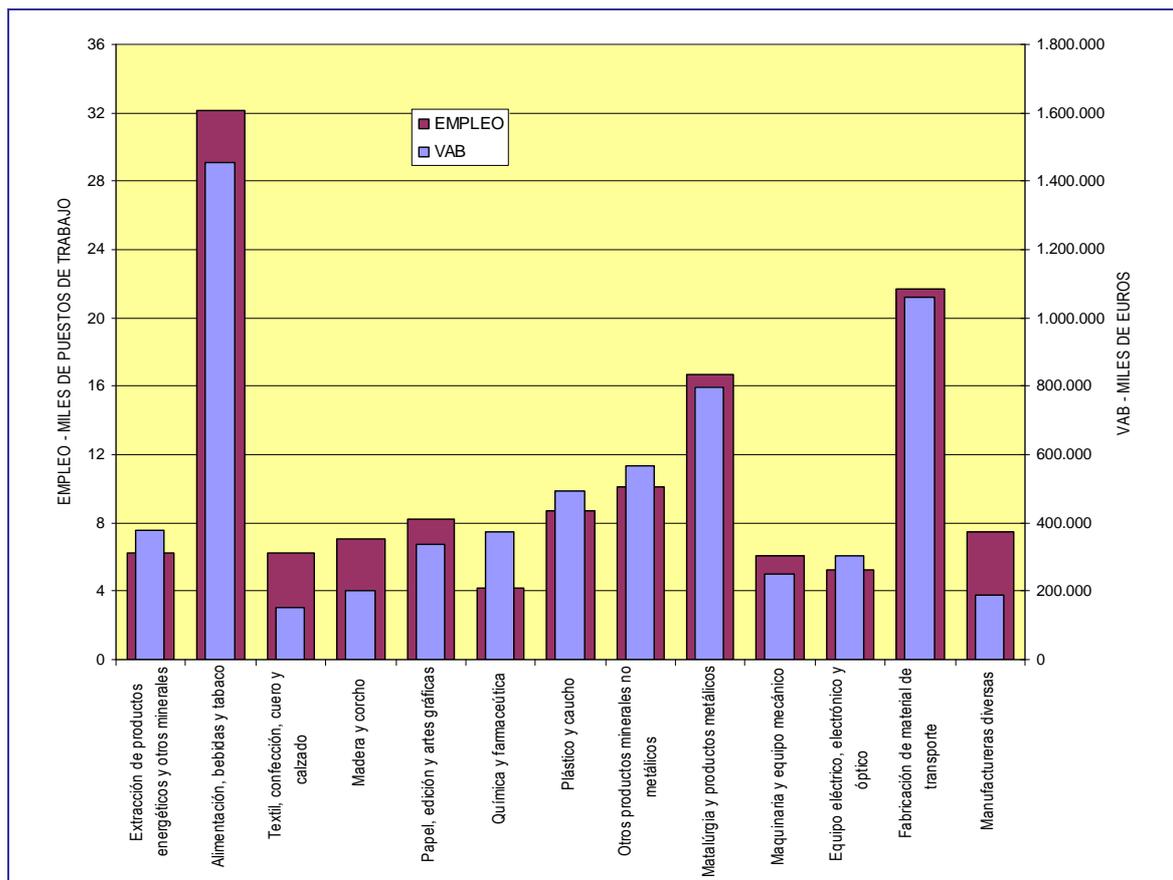
El VAB de la industria del Duero viene a representar (datos del año 2007) el 15,2% del total del de la cuenca española, dando ocupación al 13% de los trabajadores con una productividad aparente media de 47.409 €/año. La contribución de los distintos subsectores industriales se muestra en la Figura 58.

La mayor parte de la actividad industrial se concentra en Valladolid, Burgos, Aranda de Duero y León; los subsectores más destacados son el de la producción automovilística, la papelera y química y, especialmente, el subsector agroalimentario que es el que ofrece una mayor contribución al VAB de la industria en la parte española del Duero, seguido por el de la fabricación de material de transporte.

Haciendo un repaso a los diferentes subsectores industriales de acuerdo con los datos ofrecidos por recientes análisis publicados (UGT-Castilla y León, 2009), se ofrece el siguiente panorama:

- Industrias extractivas: Las principales actividades extractivas son las dedicadas a la piedra, arenas y arcillas, y también al conjunto de la minería del carbón, aunque esta última se encuentra en franco retroceso. Por otra parte, este subsector, productor de áridos para la construcción, se ve vinculado a la evolución del sector de la construcción que le demanda la materia prima. Las extracciones de áridos, base de esta actividad, pueden provocar un apreciable deterioro hidromorfológico del ámbito fluvial si se realizan indebidamente.
- Actividades manufactureras: Es un subsector que languidece en toda España y paralelamente en Castilla y León y, con ello, en la cuenca del Duero.

- **Industria agroalimentaria:** Este es el subsector que tiene un mayor peso en el tejido productivo regional, tanto en términos de VAB como en número de puestos de trabajo y de instalaciones industriales. En Castilla y León, y en la cuenca del Duero en particular, se ha venido registrando un incremento del tamaño de los centros productivos, tendencia que ha tenido mayor intensidad que en el conjunto de España. Aquí se engloba la industria cárnica, la de preparación y conservación de frutas y hortalizas, la fabricación de grasas y aceites, las industrias lácteas, la fabricación de productos de molinería, almidones y otros productos amiláceos, la industria del azúcar, los productos para la alimentación animal, la elaboración de bebidas..., todo ello muy vinculado a la producción agropecuaria de la cuenca. Las industrias agroalimentarias más potentes se encuentran en las provincias de Palencia, Valladolid y Burgos y, en menor medida, en Soria y Segovia, mientras que en Salamanca y León se está produciendo una fuerte atomización de las instalaciones industriales, tendencia que siguen menos claramente Ávila y Zamora.



**Figura 58. Contribución de los distintos subsectores industriales al total industrial en el ámbito territorial de la cuenca española del Duero. Elaboración propia a partir de los datos de la contabilidad regional de España (2006) publicados por el INE.**

- **Textil y confección:** Subsector dedicado a la fabricación de tejidos y otros artículos confeccionados con textiles, industria peletera, curtidos, etc. El subsector ha pasado por una crisis durísima que ha conducido al cierre de uno de cada cinco de los centros productivos con que contábamos en el año 2000. Tiene una escasa contribución al VAB regional.
- **Madera y corcho:** Comprende el cepillado y aserrado de la madera, su preparación industrial, la fabricación de estructuras y piezas de carpintería y ebanistería, muebles, productos para la construcción, embalajes, etc. Su importancia en nuestra cuenca, a pesar de su escasa contribución al VAB y al empleo, es indiscutible por la clara especialización industrial de algunas zonas (Soria, Segovia, Burgos) donde existe una cierta concentración de empresas medianas y grandes, habiéndose reducido las de pequeño tamaño (menos de 10 trabajadores).
- **Papel, edición y artes gráficas:** Incluye la fabricación de pasta papelera, de papel y cartón, de artículos derivados y la edición y artes gráficas, así como los servicios relacionados con estas actividades. El subsector ha experimentado un claro crecimiento, especialmente concentrado en las

actividades de edición y artes gráficas; por el contrario, la industria productora de papel ha experimentado una leve contracción.

- Química, caucho y plásticos: Comprende la fabricación de productos químicos básicos, de pesticidas y agroquímicos, de pinturas, barnices, revestimientos, tintas, productos farmacéuticos, jabones, detergentes, perfumes, fibras artificiales, así como la fabricación de productos del caucho y otras materias plásticas. La tendencia que ha seguido este subsector en el Duero ha sido más favorable que en el resto de España, con una dimensión de las instalaciones mayor que la media nacional. La principal actividad se concentra en las provincias de Burgos, León y Valladolid.
- Productos minerales no metálicos: Se trata de la fabricación de vidrio y sus productos, productos cerámicos, ladrillos, tejas y otros productos para la construcción como cal, yeso, cemento, piedra ornamental y otros. Son actividades que en general se encuentran muy ligadas al sector de la construcción y a su particular evolución en los últimos años.
- Industria metálica: Incluye tanto la industria metalúrgica como la de fabricación de productos metálicos y otras actividades de ingeniería mecánica. En el Duero el conjunto siderúrgico es apenas testimonial, ya que en España la actividad se concentra en la cornisa cantábrica, Cataluña y Valencia. Mucho más relevante para la cuenca es el grupo de la fabricación de elementos metálicos para la construcción donde están englobados dos de cada tres centros de trabajo del subsector en el Duero.
- Maquinaria y equipo mecánico: Engloba la fabricación de máquinas y de equipos mecánicos, en particular la fabricación de maquinaria agraria, herramientas para usos específicos, armas y municiones y, también, la fabricación de aparatos domésticos. Tiene en general poca relevancia en la cuenca del Duero, en España el sector está desarrollado en el cuadrante noreste peninsular, aunque aquí ha mostrado un ligero dinamismo.
- Maquinaria y material eléctrico: Fabricación de máquinas de oficina, ordenadores, motores, transformadores, cables, pilas, lámparas, válvulas, transmisores, etc. En nuestra cuenca el peso de este subsector es casi irrelevante.
- Material de transporte: Comprende la fabricación de vehículos a motor, carrocerías, remolques, material ferroviario y aeronáutico, etc. Después de la industria agroalimentaria es el subsector industrial más destacado en la cuenca española del Duero, tanto en términos de VAB como en número de trabajadores. Las grandes industrias se encuentran instaladas en Valladolid y Palencia, aunque extiendan su dependencia de fabricación de componentes a la práctica totalidad de la región.

Las presiones ejercidas por las actividades industriales son básicamente los vertidos de las aguas sobrantes del proceso o residuales y, en menor medida, alteraciones hidromorfológicas, por la extracción de caudales y, en particular, por la extracción de áridos. Ambas cuestiones son analizadas más adelante, en el apartado 3.4 de esta Memoria.

### 3.2.2. Evolución futura de los factores determinantes de los usos del agua

Para la construcción de los escenarios en los horizontes correspondientes a los años 2015, 2021 y 2027, de demanda y de presiones sobre el medio, se deben tener en cuenta (artículo 41.4 del RPH) las previsiones sobre la evolución temporal de los factores determinantes, entre los que se incluye la demografía, la evolución de los hábitos de consumo de agua, la producción, el empleo, la tecnología y los efectos de determinadas políticas públicas.

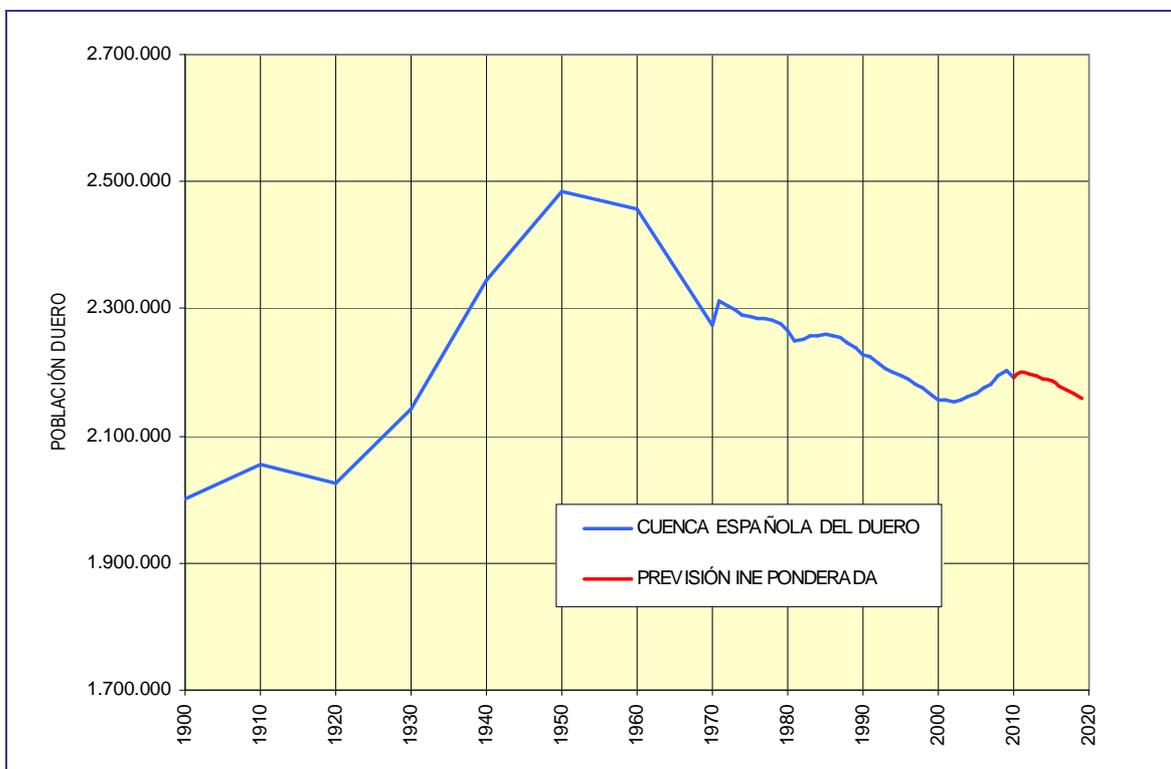
A continuación se presenta la previsible evolución de los factores que se ha estimado que pueden resultar más significativos en el caso de la cuenca española del Duero (ver apartado 3.1.1.2 de la IPH).

#### *3.2.2.1. Población y vivienda*

Las previsiones sobre la evolución de la población se han obtenido a partir de los datos oficiales publicados por el INE en su página web ([www.ine.es](http://www.ine.es)). Los datos más detallados, referidos a núcleos urbanos, corresponden al censo del año 2001. El resto de los datos directos han sido anotados a escala municipal, con lo que para contabilizar la población de la parte española de la demarcación se han considerado únicamente los municipios cuyo núcleo cabecera está localizado en el interior del ámbito territorial del Plan Hidrológico.

Las proyecciones sobre población que publica el INE están calculadas a escala provincial, por lo que para ajustar los datos al territorio del Duero español ha sido preciso realizar las correspondientes ponderaciones.

Los resultados indican que el ligero repunte poblacional registrado en los últimos años no se mantendrá durante los años venideros, de tal forma que se irá materializando un progresivo descenso en la población, tónica que se viene poniendo en evidencia desde mediados del siglo XX. Las causas de este fenómeno no son únicas, pero parece claro que la debilidad productiva y el envejecimiento progresivo de la población han recortado notablemente la natalidad y que, en la cuenca del Duero, no se ha tenido capacidad para aprovechar el repunte ofrecido por la inmigración, tal y como ha ocurrido en otras zonas de España. La gráfica que se presenta como Figura 59 plasma los datos indicados, que posiblemente deberán corregirse a la baja por la contracción económica que se sufre actualmente.



**Figura 59. Evolución de la población en la cuenca española del Duero y previsión para el próximo decenio. Elaborado a partir de datos publicados por el INE.**

Por mecanismos de ponderación análogos a los explicados anteriormente se han calculado las cifras de población para los horizontes de planificación de los años 2015, 2021 y 2027, dando lugar a la configuración de las unidades de demanda que más adelante se presenta. La Tabla 38 muestra el marco de referencia utilizado a partir de la información puesta a disposición por el INE en su página web.

Provincias (parte dentro de la cuenca)	Tasa 2005 - 2015 (%)	Tasa 2005 - 2027 (%)
Ávila	-0,11%	-0,31%
Burgos	0,23%	-0,03%
Cantabria	0,88%	0,52%
León	-0,52%	-0,67%
Orense	-0,78%	-0,88%
Palencia	-0,73%	-0,79%
Salamanca	-0,22%	-0,40%
Segovia	0,72%	0,36%
Soria	0,12%	-0,09%
Valladolid	0,33%	0,07%
Zamora	-0,76%	-0,82%

**Tabla 38. Hipótesis de evolución de la población según las proyecciones del INE para los escenarios tendenciales de 2015 y 2027.**

Con todo ello se han obtenido las siguientes previsiones de evolución de la población residente (Tabla 39). Los datos del primer escenario (año 2009) proceden del padrón municipal del año 2005.

Sistema de explotación	Población permanente año 2005	Población permanente año 2015	Población permanente año 2027	% Variación 2005-2015	% Variación 2015-2027
Támega-Manzanas	31.357	28.816	25.498	-8,10	-11,51
Tera	48.913	46.390	43.396	-5,16	-6,45
Órbigo	147.029	130.349	104.704	-11,34	-19,67
Esla	236.296	229.839	218.248	-2,73	-5,04
Carrión	365.379	363.892	350.645	-0,41	-3,64
Pisuerga	64.724	60.418	57.574	-6,65	-4,71
Arlanza	217.582	226.867	225.888	4,27	-0,43
Alto Duero	88.129	88.280	64.224	0,17	-27,25
Riaza-Duratón	236.494	244.187	243.949	3,25	-0,10
Cega-Eresma-Adaja	266.129	306.659	337.182	15,23	9,95
Bajo Duero	161.354	144.733	127.198	-10,30	-12,12
Tormes	289.373	296.669	293.517	2,52	-1,06
Águeda	52.230	40.685	24.299	-22,10	-40,28
<b>TOTAL</b>	<b>2.204.989</b>	<b>2.207.784</b>	<b>2.136.322</b>	<b>0,13</b>	<b>-3,24</b>

**Tabla 39. Población permanente para los escenarios temporales 2009 (2005), 2015 y 2027.**

Algunos cambios bruscos que aparecen recogidos en la tabla anterior son debidos al cambio de origen del punto de suministro para abastecimiento, lo que puede ocasionar, y a veces ocasiona, la asignación de la población a distinto sistema de explotación en distintos horizontes.

Adicionalmente, a esta evolución vegetativa que incorpora el saldo migratorio, se deben incorporar los movimientos temporales que dan lugar a una población estacional que puede llegar a suponer una variación significativa en las necesidades de agua para abastecimiento urbano.

La población estacional se ha calculado aplicando el coeficiente de estacionalidad obtenido para la situación actual a los horizontes futuros. Se dimensiona así una población global equivalente a la permanente aplicando un determinado plazo de estancia. El cálculo se apoya en el número de viviendas secundarias de que dispone cada municipio (Tabla 40).

Sistema de explotación	Viviendas principales año 2005	Viviendas secundarias año 2005
TÁMEGA-MANZANAS	13.649	4.569
TERA	11.635	11.552
ÓRBIGO	50.391	13.032
ESLA	115.821	50.131
CARRIÓN	115.526	15.222
PISUERGA	31.569	19.770
ARLANZA	73.047	26.398
ALTO DUERO	44.525	25.953
RIAZA - DURATÓN	67.775	27.883
CEGA-ERESMA-ADAJA	91.487	43.471
BAJO DUERO	71.188	24.255
TORMES	104.176	43.922
ÁGUEDA	25.825	13.568
<b>TOTAL</b>	<b>816.614</b>	<b>319.726</b>

**Tabla 40. Evolución de viviendas según su tipología en el ámbito español del Duero.**

En conclusión, puede decirse que la población de la parte española de la demarcación se prevé constante en cifras globales y que, por consiguiente, su impacto como factor determinante de los usos del agua puede considerarse, como máximo, constante al actual.

Una cuestión muy relevante es el envejecimiento demográfico. Castilla y León es la comunidad autónoma española más envejecida (CES, 2009), y con ello lo mismo puede decirse de la cuenca española del Duero. La tendencia en la evolución demográfica, según concluye el CES (*op. cit.*), profundizará este problema, de modo que el número y porcentaje de mayores de 65 años tenderá a incrementarse en el futuro. Por otra parte, la provincia de Ourense, que representa la mayor participación no castellano leonesa en el Duero español, también presenta este problema, siendo actualmente (censo de 2007) la provincia española con mayor media de edad (48 años) para el conjunto de sus habitantes.

Así pues, el problema del envejecimiento, unido a la escasez de población y a la dispersión y ruralidad del territorio español del Duero, pone claramente de manifiesto las dificultades de aplicación de las estrategias de desarrollo en nuestra cuenca.

### 3.2.2.2. Producción

Como factor determinante a considerar en la previsión futura de los usos del agua, resulta relevante la mayor producción agraria que se obtiene en el ámbito territorial del Duero al aplicar el riego a las superficies cultivadas. Como se ha visto en la Tabla 34, la mayor parte de la agricultura del Duero se desarrolla sobre superficies no regadas. No obstante las producciones varían, en algunos casos muy significativamente, con el aporte artificial de agua. La Tabla 41 muestra las distintas productividades obtenidas en secano y en regadío durante la campaña de 2007 en distintas provincias de la cuenca, de acuerdo con los datos recogidos en el anuario estadístico del MARM.

Cultivo		Ávila	Burgos	León	Palencia	Salamanca	Segovia	Soria	Valladolid	Zamora	Ourense
Trigo	s	3.500	4.767	3.400	3.805	4.038	4.550	4.300	3.700	3.084	5.200
	r	4.000	5.415	5.900	5.039	5.006	6.100	4.500	5.300	4.897	
Cebada	s	2.800	4.490	3.488	3.946	3.921	4.262	4.300	3.610	3.020	5.300
	r	5.362	5.350	5.801	4.972	4.626	6.014	4.500	5.210	5.181	–
Avena	s	1.700	3.848	3.300	3.438	2.950	2.550	2.000	2.450	2.100	3.200
	r	2.000	4.655	4.100	3.398	3.320	3.300	2.500	3.850	3.200	–
Centeno	s	1.800	3.535	1.940	3.103	1.960	2.650	2.400	2.410	1.000	3.310
	r	2.100	4.245	2.920	3.500	2.450	3.400	3.000	3.600	3.200	–
Maíz	s	6.000	8.500	–	7.500	5.400	–	8.000	–	3.500	4.850
	r	8.200	9.985	8.200	7.500	10.000	8.000	9.526	10.500	10.000	5.260
Guisantes	s	650	1.500	660	1.500	780	900	350	235	1.100	–
	r	1.463	–	1.900	1.600	1.050	2.200	990	785	2.300	–
Remolacha	s	37.350	51.320	–	–	–	–	60.000	–	–	–
	r	80.050	78.740	87.850	–	82.650	81.800	89.020	95.020	80.000	–
Girasol	s	550	1.330	800	1.100	860	1.100	1.000	930	1.200	–
	r	1.150	2.000	2.200	1.600	1.190	2.000	1.500	2.400	2.700	–
Colza	s	900	1.800	2.350	1.650	1.180	2.500	2.200	2.260	1.100	–
	r	1.400	–	3.850	2.000	2.700	4.600	2.200	3.270	2.200	–
Alfalfa	s	23.500	25.000	15.000	13.500	60.000	15.000	20.000	14.000	20.000	–
	r	62.500	40.000	40.000	59.500	82.500	70.000	38.000	38.630	50.000	–
Cereal forraje	s	12.000	–	8.500	6.000	15.000	15.000	2.000	9.500	9.000	–
	r	25.000	–	20.500	11.000	24.000	30.000	4.000	20.000	20.000	–
Veza forraje	s	4.500	16.300	12.000	17.750	13.200	8.000	15.000	13.000	10.000	–
	r	15.000	26.000	25.000	22.500	25.000	24.000	–	23.750	30.000	–

Tabla 41. Producciones medias (kg/ha) obtenidas en el año 2007, en secano (s) y regadío (r). Fuente MARM.

La evolución en cuanto a la implantación de unos u otros cultivos ha estado salpicada por numerosos altibajos. Así puede decirse que el conjunto de los cereales se viene manteniendo constante en cifras globales, aunque se ha registrado un claro descenso del trigo e incrementos en el maíz, que viene manteniendo una tendencia creciente en nuestra cuenca desde hace más de 20 años. Un grupo que ha registrado cambios relevantes es el de los cultivos industriales, con un claro y continuado descenso de la remolacha e incrementos en los cultivos de colza y girasol. De esta forma, desde la reforma introducida por la Organización Común del Mercado (en adelante OCM) del azúcar en febrero de 2006, hasta la campaña 2008/2009, en Castilla y León, que perfectamente sirve de orientación sobre lo que haya ocurrido en la

cuenca española del Duero, se ha reducido un 36% el número de hectáreas dedicadas al cultivo de la remolacha.

En términos económicos, la mayor productividad del regadío se ha estimado en 2,6 veces la que se obtiene en los secanos del Duero sin aplicar el riego (CHD, 2006b). Los datos ponen claramente de manifiesto el interés económico por el regadío en detrimento del secano.

Otro de los factores de producción a considerar es el relativo a la progresiva penetración de las energías renovables en España y, en particular, a la importancia creciente del sistema hidroeléctrico del Duero en este contexto, cuestión que ya ha sido abordada en el apartado 3.2.1.4, precedente. Sin embargo, dado que las mejores oportunidades de aprovechamiento hidroeléctrico ya han sido desarrolladas, no resulta previsible un cambio en el marco de este subsector durante el periodo de vigencia de este Plan Hidrológico.

### 3.2.2.3. Políticas públicas

Determinadas políticas públicas que afectan al comportamiento de los distintos sectores pueden inducir cambios relevantes en los usos del agua, tanto en lo relativo a la evolución de los consumos como en relación a la evolución de las presiones que los distintos servicios y usos del agua ejercen sobre el medio y, específicamente, sobre el estado de las masas de agua. Por consiguiente, su previsible influencia debe ser tenida en cuenta para la estimación y diseño de los escenarios futuros, especialmente el del año 2015, en el que, salvo justificadas excepciones, deberán alcanzarse los objetivos del presente Plan Hidrológico.

Por su más clara influencia o relación con el Plan Hidrológico de la cuenca del Duero se destacan una serie de planificaciones relacionadas que se describen en el apartado 10.5 de esta Memoria, específicamente dedicado a la identificación de planes y programas relacionados, por su vinculación con los programas de medidas que recoge este Plan Hidrológico.

Las citadas planificaciones son impulsadas por la Administración General del Estado, por la de las Comunidades Autónomas y por la Administración Local, solidaria o individualmente de acuerdo a las políticas que los correspondientes gobiernos consideran oportuno desarrollar. No se trata aquí de detallar lo que más adelante, en el citado capítulo 10 de esta Memoria, se desarrolla, pero por su clara relación con este Plan Hidrológico, se mencionan seguidamente, a modo de ejemplo a tener en consideración, las siguientes líneas de actuación:

- Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración (2007-2015).
- Estrategia Nacional para la Modernización Sostenible de los Regadíos. Horizonte 2015.
- Planificación de los sectores de la electricidad y el gas (2008-2016), Plan de Energías Renovables (2011-2020) y Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España (PANER), 2010-2020.
- Estrategia Nacional de Restauración de Ríos.

Por sus efectos sobre los usos de agua en la producción de energía, los objetivos expresados en el PANER sobre la trayectoria estimada en la evolución de la energía procedente de fuentes renovables, presuponen que en 2015 el 33,8% del consumo eléctrico procederá de este origen, valor que se eleva hasta un 40% en el año 2020. Entre las medidas previstas en el PANER cabe señalar y destacar el aumento de la capacidad de almacenamiento energético mediante la puesta en servicio de nuevas centrales de bombeo, facilitando con ello la integración de las energías renovables en el sistema eléctrico.

Por otra parte existen factores externos, también resultado de políticas públicas supranacionales o internacionales, que deben o pueden repercutir en los usos del agua. Tal es el caso de las previsiones de la Política Agraria Común (en adelante PAC) o los compromisos internacionales asumidos por España con distintas finalidades y, cómo no, las decisiones adoptadas por la Organización Mundial del Comercio, cuyos acuerdos rigen el comercio entre los distintos países con el objetivo de asegurar el suministro garantizando la permanente apertura de los mercados exteriores, en un sistema multilateral que descansa sobre los citados “acuerdos”, negociados y firmados por la gran mayoría de los países que participan en el comercio mundial y ratificados por sus respectivos parlamentos.

España es miembro de la OMC desde su creación en 1995. En la actualidad (febrero de 2011) forman parte de la Organización 153 estados entre los que se encuentran las principales economías del mundo, excepto

Rusia. Los miembros de la UE están integrados en la OMC. La política agraria comercial mundial se negocia desde la perspectiva de la UE, que se articula en torno a la PAC.

La PAC viene siendo uno de los elementos esenciales del sistema institucional europeo. Sus objetivos están establecidos en el artículo 39 del Tratado de Roma:

- Incrementar la productividad.
- Garantizar un nivel de vida equitativo para los agricultores.
- Estabilizar los mercados.
- Garantizar la seguridad de los abastecimientos a precios razonables para el consumidor.

El sistema, que arrancó acertadamente respondiendo a una situación de déficit, puso de manifiesto una serie de deficiencias al comenzar a reunir enormes excedentes en buena parte de los productos agrícolas comunitarios. Esta nueva situación condujo a incorporar una serie de reformas orientadas a sustituir la inicial política de precios por otra de ayuda a las rentas.

Para la comunidad autónoma de Castilla y León, en la que esencialmente radica la agricultura del Duero español, las ayudas recibidas en los últimos años se muestran en la Tabla 42.

Año	Financiación (miles de euros)			Nº de beneficiarios	Apoyo medio (euros)
	Europea	Nacional	Total		
2006	1.025.795	50.525	1.076.051	115.864	9.287
2007	1.044.909	80.134	1.125.043	112.457	10.004
2008	1.008.560	93.879	1.102.439	111.141	9.919

Tabla 42. Ayudas económicas al sector agrario en Castilla y León.

De acuerdo con la información ofrecida por el Eurobarómetro Especial de Agricultura, estudio realizado por la CE recogiendo la opinión de los ciudadanos de la UE, para el año 2010 (MARM, 2010), el 89% de la población española y el 83% de la población europea están a favor del mantenimiento de las ayudas de la PAC.

El primer pilar sobre el que se organiza la PAC son las Organizaciones Comunes de Mercado (OCM), que regulan la producción y comercialización de los productos agrícolas. Con clara capacidad de influencia en este marco, la UE trabaja con unas previsiones sobre evolución de los cultivos en distintos rangos (Comisión Europea, 2006 y 2009) que han sido utilizados para la generación de los escenarios futuros previstos en este Plan Hidrológico.

Por otra parte, para el desarrollo de actuaciones de implantación de nuevos regadíos de interés nacional y regional se ha trabajado con documentación del Plan Integral Agrario para el Desarrollo Rural de Castilla y León (2007-2013).

Quedaría incompleto este apartado de políticas sin considerar otras líneas estratégicas de desarrollo de políticas globales que, en un mundo cada vez más pequeño, deben inspirar las acciones regionales y locales. Nos referimos aquí a los ocho **objetivos de desarrollo del milenio**, que fueron adoptados por la ONU en el año 2000 con el propósito de ser alcanzados en 2015, fecha coincidente con la de los objetivos de este Plan Hidrológico. Los citados objetivos, o metas del milenio, son:

- 1) Erradicar la pobreza extrema y el hambre.
- 2) Educación universal.
- 3) Igualdad entre géneros.
- 4) Reducir la mortalidad de los niños.
- 5) Mejorar la salud materna.
- 6) Combatir el VIH/SIDA.
- 7) Sostenibilidad del medio ambiente.
- 8) Fomentar una asociación mundial.

Se entiende que España, y algunos otros socios de la UE, ya han alcanzado estas metas, pero gran parte de la población mundial todavía está muy alejada de ellas (<http://secint24.un.org/millenniumgoals/>).

#### 3.2.2.4. Síntesis de los factores determinantes

En las páginas anteriores se ha tratado de mostrar el previsible camino que pueden seguir los factores determinantes en la evolución de los usos del agua. Se ha repasado el comportamiento de la demografía, de la producción y de las políticas públicas; ello sirve de apoyo para el diseño de los escenarios futuros.

Un trabajo paralelo, estudiando el futuro de la agricultura en Castilla y León, ha sido publicado recientemente (Gómez Limón, 2007b). Este estudio, desarrollado por diversos expertos, establece como conclusión unos escenarios globales para el futuro de la agricultura castellano-leonesa que resultan de interés, ya que en relación a la agricultura se establece gran parte del uso del agua en la cuenca. Estos escenarios son los siguientes:

1. Escenario tendencial: Este escenario, que asume una continuación de la tendencia actual, conduce a un lento languidecimiento de la producción agraria. Dada la falta de competitividad de las producciones en un entorno cada vez más globalizado y la atonía de la sociedad rural del Duero, cada vez menos numerosa y más envejecida, las profesiones de agricultor y de ganadero resultan ser poco rentables y sin apenas prestigio social. La falta de relevo generacional conduce al abandono de las explotaciones o a su empleo como lugar de ocio de los herederos. Este problema se focaliza con mayor intensidad en los secanos y en los regadíos marginales, que tenderán a desaparecer.
2. Escenario de triunfo del mercado: Este segundo escenario, de fuerte concepción mercantilista, motiva que se llegue a un amplio acuerdo en el seno de la OMC, liberalizando los productos agrarios en todo el globo. En este marco, las políticas proteccionistas pasan a un segundo plano, siendo el mercado mundial quien determina qué producir y cómo remunerar a agricultores y ganaderos por su actividad. Así, la producción se vería inmersa en un fuerte proceso de reconversión caracterizado por la concentración en grandes explotaciones agroindustriales. Siguiendo esta dinámica, se incrementa levemente la producción agraria regional, tanto procedente de los cultivos como de la ganadería. No obstante, la importancia macroeconómica de la agricultura sigue siendo limitada, los aumentos de la eficiencia productiva provocan que queden fuera de la actividad la mayoría de los pequeños y medianos productores, dando paso a nuevas empresas que concentran la actividad.
3. Escenario de sostenibilidad regional: Asumiendo el fracaso de la OMC, se favorece un comercio internacional con escasas reglas. Así, la sociedad es responsable de determinar su gestión agraria diseñando y financiando sus políticas agrarias. En este contexto, el escenario plantea cambios productivos guiados por el concepto de “sostenibilidad”, dando lugar a que no sólo se tengan en cuenta aspectos estrictamente económicos sino también aquellos de carácter ambiental y social relacionados con la producción. De este modo la actividad agropecuaria se hace multifuncional, contribuyendo al bienestar social a través del suministro de alimentos de calidad y de otros bienes y servicios no comerciales, tanto de tipo ambiental (contribución al mantenimiento de ecosistemas y paisajes agrarios) como social (contribución a la viabilidad de las zonas rurales). El escenario precisa de ayudas públicas orientadas a tal fin, de este modo se puede mantener la rentabilidad de la agricultura familiar de pequeña y mediana dimensión. Con este enfoque la producción agraria regional se reduce levemente en términos físicos pero no necesariamente en términos económicos.
4. Escenario de sostenibilidad europea: Este escenario es semejante al anterior en cuanto a la visión multifuncional de calidad y sostenibilidad, pero cuenta además con el apoyo de las ayudas comunitarias que priorizan el desarrollo rural frente a la política agraria clásica destinada a estabilizar los mercados y a soportar las rentas agrarias. El escenario considera una PAC simplificada basada en una OCM única con pagos iguales por superficie, sujetos a estrictos criterios de condicionalidad y modulación al objeto de asegurar la consecución de los objetivos ambientales y sociales planteados. De esta forma el medio rural aparece como un territorio pluriactivo donde se desarrollan actividades complementarias a la agricultura y que, previsiblemente, no tienen tanta exigencia de agua.

A modo de conclusión, cabe insistir en que los distintos análisis coinciden en pronosticar desde hace ya algunos años (MAPA, 2003) que en el próximo futuro los procesos de cambio continuarán y tomarán nuevos rumbos bajo el impulso de tendencias económicas y políticas mundiales que, con el nombre de globalización, están siendo el marco de referencia para la evolución a corto y medio plazo de la agricultura. Así pues, las

previsiones a medio plazo sobre las tendencias en la demanda de agua para los usos agrarios en la cuenca del Duero están sometidas a una fuerte incertidumbre.

El pasado 18 de noviembre de 2010 se produjo una comunicación de la Comisión Europea al Parlamento que lanza pistas de reflexión sobre el futuro de la PAC al horizonte de 2020 adaptando los objetivos actuales de acuerdo a nuevos retos identificados. En concreto, la CE considera que la futura reforma de la PAC debería hacer hincapié en el logro de una producción agrícola europea fuerte y de calidad, en la protección de los recursos naturales y en el mantenimiento del sector agrícola en el conjunto de los territorios de la UE, dando lugar a una PAC más ecológica, equitativa, eficiente y eficaz.

Entre los objetivos concretos de esta necesaria reforma cabe señalar:

- a) Seguridad alimentaria: Es fundamental que la UE aumente su capacidad de producción y siga siendo primer exportador mundial de la mayor parte de los productos agrícolas transformados y de alto valor añadido.
- b) Recursos naturales: La UE debe esforzarse por limitar los efectos negativos de la agricultura sobre el medio ambiente y fomentar sus contribuciones positivas (estabilidad del clima, biodiversidad, paisajes, capacidad de respuesta ante inundaciones), por lo que la futura PAC deberá favorecer la eficiencia energética, la captación de carbono, la producción de biomasa y de energías renovables y, en general, la innovación.
- c) Desarrollo territorial equilibrado: Conviene mantener un sector agrícola competitivo y dinámico, con capacidad de atraer a jóvenes agricultores para preservar la vitalidad y el potencial de los territorios rurales europeos.

Para todo ello se dispone de los siguientes instrumentos:

- a) Pagos directos: Se propone que los futuros pagos directos apoyen la renta base mediante un procedimiento dissociado con un límite máximo, una orientación hacia los agricultores activos, una ayuda sencilla a los pequeños agricultores y una mayor toma en consideración de las zonas con limitaciones naturales específicas. Así, los pagos directos deberían incorporar un componente ecológico obligatorio centrado en las prácticas agrícolas dirigidas a la consecución de los objetivos ambientales y climáticos.
- b) Medidas de mercado: La CE considera que deberían adoptarse medidas generales para mejorar el funcionamiento de la cadena alimentaria que debería ser más transparente y en la que la capacidad de negociación debería estar más equilibrada.
- c) Política de desarrollo rural: La CE propone reforzar la vertiente medioambiental y mejorar la coordinación de esta política con el resto de políticas europeas. Para ello se propone hacer hincapié en la competitividad de la agricultura, promoviendo la innovación, favorecer la correcta gestión de los recursos naturales y apoyar el desarrollo territorial equilibrado mediante el fomento de las iniciativas locales. Además, la CE considera que sería conveniente incluir un conjunto de instrumentos de gestión del riesgo con objeto de abordar más eficazmente la variabilidad de la renta y la inestabilidad de los mercados.

### 3.3. Demandas de agua

La demanda de agua es el volumen de agua que, en cantidad y calidad, los usuarios están dispuestos a adquirir para satisfacer un determinado objetivo de producción o consumo. Este volumen es función de factores como el precio de los servicios, el nivel de renta, el tipo de actividad, la tecnología u otros (definición 19, apartado 1.2 de la IPH). El Plan Hidrológico debe (apartado 3.1.2 de la IPH) incorporar la estimación de las demandas actuales y de las previsibles en los años 2015 y 2027, además se hace una valoración al año 2021, necesaria para calcular con los balances los caudales circulantes esperados y, con ello, los objetivos ambientales a ese horizonte. Para organizar y presentar esta información, las demandas pertenecientes a un mismo uso que compartan el origen de suministro y cuyos retornos se incorporen básicamente en el mismo lugar se agrupan en unidades territoriales más amplias, denominadas *unidades de demanda*.

Las citadas unidades de demanda se integran en los modelos de simulación, siempre y cuando impliquen a un volumen de agua significativo, como elementos diferenciados a los efectos de la realización de los balances y de la consiguiente asignación de recursos y establecimiento de reservas, en los sistemas de explotación en que funcionalmente se divide el territorio español del Duero, cuestión que se aborda en el Capítulo 4 de esta Memoria.

Las unidades de demanda que cataloga este Plan Hidrológico están referidas a los siguientes tipos de uso del agua:

- Abastecimiento a poblaciones.
- Regadío y usos agrarios.
- Usos industriales para producción de energía.
- Otros usos industriales.
- Acuicultura.
- Usos recreativos.
- Navegación y transporte acuático.

La caracterización de las unidades de demanda, que se presenta con detalle en el Anejo 5 a esta Memoria y, en especial, en el sistema de información MÍRAME-IDEDuero de la CHD, incluye con carácter general los siguientes datos:

- Código de la unidad de demanda
- El volumen anual y su distribución temporal.
- Las condiciones de calidad exigibles al suministro.
- El nivel de garantía.
- El coste repercutible y otras variables económicas relevantes.
- El consumo, es decir, el volumen que no retorna al sistema.
- El retorno, es decir, el volumen no consumido que se reincorpora al sistema.
- Las condiciones de calidad del retorno previas a cualquier tratamiento.

No obstante, dicha información ha sido ajustada según el tipo de uso al que se refiere cada unidad de demanda que se documenta, siguiendo hasta donde ha sido posible, las recomendaciones explícitamente señaladas en la IPH.

Los datos correspondientes a los escenarios de 2015, 2021 y 2027 se han estimado a partir de las previsiones de evolución de los factores determinantes explicados en el apartado precedente (3.2.2) de esta Memoria.

#### 3.3.1. Abastecimiento a poblaciones

La demanda para este uso se ha documentado, en situación actual, mediante la definición de 195 unidades de demanda urbana (UDU), a las que han sido adscritos todos los núcleos de población de la parte española de la demarcación del Duero (Figura 60). La relación entre núcleos y UDU puede identificarse a través del sistema de información MÍRAME-IDEDuero de la CHD navegando por las pantallas hasta localizar resultados como los que se muestran en la Figura 61.

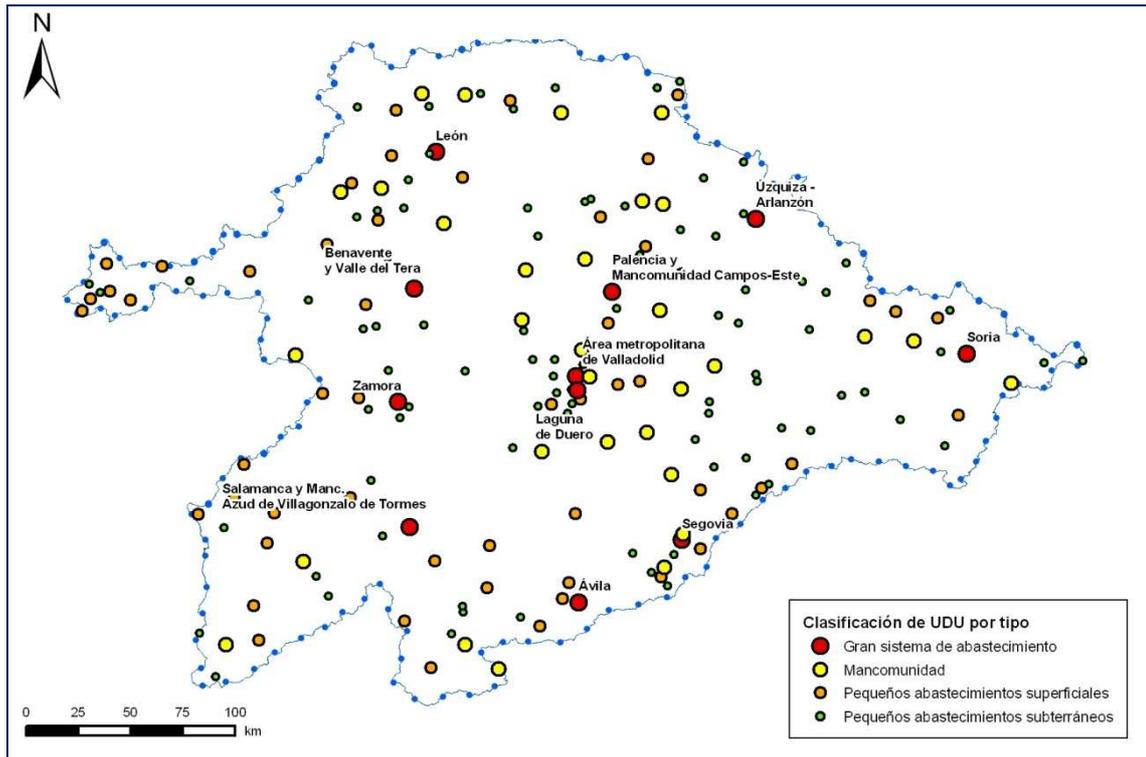


Figura 60. Unidades de demanda urbana (UDU) en la cuenca española del Duero. (Mapa 3-3).

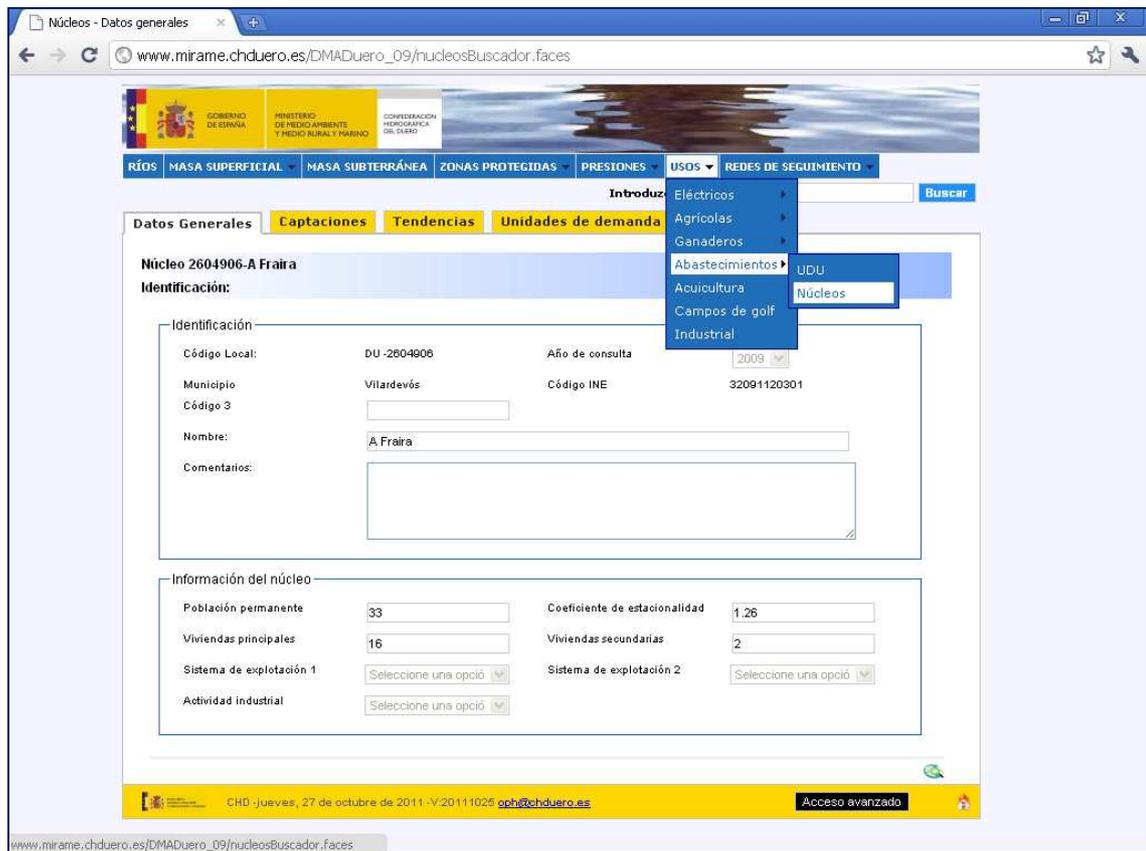


Figura 61. Ejemplo de navegación en MÍRAME-IDEDuero para identificar la relación núcleo urbano-UDU.

El resumen de la caracterización de estas UDU, realizada fundamentalmente con datos correspondientes al año 2005 y, referido sintéticamente a las más relevantes por su entidad, se muestra en la Tabla 43.

Código	UDU	Población permanente (año 2005)	Población total equivalente (año 2005)	Dotación de agua suministrada		Volumen demandado (año 2009) (hm <sup>3</sup> /año)
				(l/hab/d)	(l/heq/d)	
3000001	León	143.630	143.779	451,16	451,10	23,67
3000015	Municipio de Verín	12.567	12.975	322,38	312,51	1,48
3000029	Palencia	85.375	85.812	354,20	352,72	11,05
3000035	Área metropolitana de Valladolid	341.187	345.196	481,02	475,87	59,96
3000037	Úzquiza - Arlanzón	186.118	190.170	424,69	416,02	28,88
3000039	Zamora	65.994	65.994	204,24	204,42	4,92
3000055	Soria	38.300	43.793	879,79	770,15	12,31
3000065	Laguna de Duero	20.470	21.307	178,08	171,24	1,33
3000077	Ávila	52.303	52.303	726,84	727,51	13,89
3000080	M. de Municipios Río Eresma	27.770	31.612	311,13	273,56	3,16
3000081	Segovia	54.291	54.291	491,00	491,00	9,94
3000085	M. Tierras del Adaja	27.840	29.782	310,34	290,37	3,16
3000098	Salamanca	191.795	196.450	357,06	348,92	25,02

Tabla 43. Población, dotaciones y volumen suministrado en las principales UDU.

En la actualidad, el 66% de los núcleos urbanos de la cuenca española del Duero se abastecen mediante pozos, siendo el recurso subterráneo el principal garante de su atención. No obstante, los mayores sistemas de abastecimiento se atienden con agua superficial, lo que supone el 80% del recurso utilizado para este fin (Tabla 44).

Sistema de explotación	Origen superficial (hm <sup>3</sup> /año)	Origen subterráneo (hm <sup>3</sup> /año)	Demanda total (hm <sup>3</sup> /año)	Dotación (l/hab/d)	Dotación (l/heq/d)
Támega - Manzanas	1,69	1,34	3,03	264,45	243,22
Tera	4,01	1,72	5,72	320,63	264,35
Órbigo	16,55	5,32	21,87	407,55	379,80
Esla	19,91	13,07	32,97	382,33	345,19
Carrión	55,70	2,63	58,33	437,36	422,58
Pisuerga	5,96	4,37	10,34	437,56	348,74
Arlanza	30,37	3,69	34,06	428,82	399,31
Alto Duero	17,11	5,12	22,23	691,12	516,53
Riaza - Duratón	33,09	4,92	38,00	440,27	399,13
Cega-Eresma-Adaja	38,34	6,68	45,02	463,47	403,05
Bajo Duero	4,92	11,31	16,23	275,65	249,65
Tormes	33,62	5,27	38,88	368,15	335,92
Águeda	3,27	2,43	5,71	299,37	244,37
<b>Total:</b>	<b>264,54</b>	<b>67,86</b>	<b>332,40</b>	<b>413,01</b>	<b>371,70</b>

Tabla 44. Estado actual de la demanda de agua suministrada para uso urbano en los sistemas de explotación.

Las necesidades de agua en alta para atender las UDU en los escenarios futuros (2015, 2021 y 2027) se han calculado a partir de dotaciones brutas objetivo para distintos rangos de población (Tabla 45).

Población abastecida por el sistema	Dotaciones objetivo (l/hab/d)
Menos de 10.000	250
De 10.000 a 50.000	280
De 50.000 a 250.000	330
Más de 250.000	380

Tabla 45. Dotaciones objetivo en los escenarios de 2015, 2021 y 2027.

El documento de Normativa de este Plan Hidrológico incorpora un cuadro de dotaciones máximas en el que se particularizan diferentes situaciones. Esas dotaciones brutas máximas serán usadas como límite para el establecimiento de las correspondientes concesiones administrativas y la revisión de las que pueda proceder.

En los escenarios futuros la situación es claramente cambiante respecto a la actual por la importante mejora prevista en los sistemas de abastecimiento. Las acciones más relevantes que conducen a esta mejora son dos:

- Plan Director de Infraestructuras Hidráulicas de Castilla y León (2008-2015).
- Plan de Abastecimiento de Galicia.

Así, en los escenarios a 2015, 2021 y 2027, se reconfiguran las UDU con la aparición de nuevos sistemas de abastecimiento que alteran la configuración inicial, en ocasiones con el paso de un determinado núcleo urbano de una a otra UDU. La Tabla 46 presenta un listado de las mencionadas unidades de demanda indicando los caudales requeridos anualmente en cada horizonte temporal.

Código	Nombre	Volumen anual (hm <sup>3</sup> )				Variación volumen (%)		
		2009	2015	2021	2027	2009/15	2009/21	2009/27
3000001	León	23,67	15,82	14,83	13,66	-33,19	-37,36	-42,30
3000002	Mancomunidad Alto Bernesga	0,75	0,42	0,34	0,27	-43,94	-53,90	-63,37
3000003	Sabero	0,10	0,05	0,04	0,03	-51,25	-63,03	-73,01
3000004	Mancomunidad de Municipios del Sur de León (MANSURLE)	2,22	1,68	1,53	1,36	-24,40	-30,84	-38,46
3000005	Muelas del Pan	0,16	0,11	0,10	0,09	-31,04	-38,46	-45,97
3000006	Mancomunidad Zona Norte de Valladolid	1,42	0,92	0,81	0,67	-35,27	-43,22	-52,75
3000007	Astorga	2,03	1,30	1,20	0,97	-35,83	-40,53	-52,08
3000008	La Bañeza	1,58	0,95	0,90	0,81	-39,77	-43,46	-48,77
3000010	Carrizo de la Ribera	0,32	0,02	0,02	0,02	-92,74	-93,99	-95,23
3000011	Castrocontrigo	0,06	0,04	0,03	0,02	-45,38	-55,81	-65,36
3000012	La Magdalena	0,29	0,18	0,15	0,12	-38,73	-48,10	-57,49
3000013	Mancomunidad del Órbigo	1,54	1,55	1,37	1,17	0,47	-11,20	-24,21
3000014	Puebla de Sanabria	0,38	0,26	0,24	0,23	-32,07	-35,54	-39,83
3000015	Municipio de Verín	1,48	1,38	1,42	1,41	-6,95	-3,84	-4,43
3000016	Tera	0,11	0,25	0,22	0,19	117,42	91,02	65,78
3000017	Mancomunidad de Municipios del Curueño	0,47	0,29	0,26	0,22	-37,41	-44,62	-52,77
3000018	Mancomunidad de La Maragatería	0,48	0,30	0,26	0,22	-38,12	-46,01	-54,52
3000019	Mancomunidad Tierras de Aliste	1,18	0,74	0,65	0,56	-37,06	-44,96	-52,70
3000020	Bombeo Guardo	1,49	1,02	0,85	0,68	-31,71	-43,04	-54,06
3000022	Bombeo Tierra de Campos - Esla-Valderaduey	1,16	0,94	0,82	0,69	-18,88	-29,36	-40,19
3000023	Bombeo Valle del Tera - Tera	0,52	0,38	0,33	0,28	-25,73	-35,92	-45,61
3000024	Bombeo Villafáfila - Bajo Duero	0,82	0,63	0,58	0,53	-23,81	-29,50	-35,19
3000026	Mancomunidad de Aguas del Carrión	1,58	1,15	1,05	0,93	-26,88	-33,64	-40,85
3000027	Carrión de los Condes	0,47	0,36	0,33	0,30	-22,91	-29,61	-36,87
3000028	Manc. Alcor de Campos, Manc. de Aguas Campos-Alcores, Manc. Villas de Tierra de Campos y Manc. Zona Campos Oeste	1,28	1,09	0,96	0,81	-14,90	-24,65	-36,25
3000029	Palencia y Mancomunidad Campos-Este	11,05	10,21	10,15	9,94	-7,62	-8,10	-10,01
3000030	Mancomunidad Campos Zona Norte del Canal de Castilla y Mancomunidad de Aguas del Otero	0,75	0,40	0,35	0,31	-46,56	-52,86	-59,17
3000031	Mancomunidad del Valle del Pisuerga	1,31	1,17	1,11	1,02	-10,58	-15,51	-21,77
3000032	Herrera de Pisuerga	1,39	0,50	0,44	0,37	-64,05	-68,73	-73,29
3000033	Dueñas y mancomunidad de Arroyo del Pontón	0,78	0,39	0,37	0,35	-50,12	-52,02	-55,29
3000034	Mancomunidad Zona Cerrato Sur	2,26	1,57	1,40	1,23	-30,42	-37,93	-45,65
3000035	Área metropolitana de Valladolid	59,96	46,67	45,67	41,68	-22,16	-23,82	-30,49
3000036	Valdeolea-Brañosera	0,20	0,16	0,16	0,16	-21,21	-19,53	-20,30
3000037	Úzquiza - Arlanzón, Manc. de la Ribera del Río Ausín y Zona de San Pedro de Cardeña, Manc. Ríos Arlanzón y Vena	28,88	23,43	23,69	23,53	-18,86	-17,95	-18,52

## MEMORIA – 3. USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

Código	Nombre	Volumen anual (hm³)				Variación volumen (%)		
		2009	2015	2021	2027	2009/15	2009/21	2009/27
3000038	Quintanar de la Sierra	0,35	0,33	0,29	0,25	-6,45	-17,70	-29,33
3000039	Zamora	4,92	7,76	7,58	7,26	57,58	53,86	47,50
3000040	Mancomunidad Bajo Arlanza y Manc. Zona Norte del Cerrato	1,09	0,40	0,36	0,31	-63,34	-67,44	-71,59
3000041	Mancomunidad Campos y Nava	0,89	0,54	0,48	0,42	-39,50	-46,34	-53,31
3000042	Bombeo Villadiego	0,44	0,31	0,27	0,22	-28,21	-38,72	-48,68
3000043	Bombeo Burgos	1,62	1,15	1,11	1,06	-29,02	-31,38	-34,66
3000044	Bombeo Páramo de Torozos - Bajo Duero	0,18	0,07	0,06	0,05	-61,47	-66,52	-72,46
3000045	Bombeo Terciario detrítico bajo los páramos - Pisuerga	0,43	0,31	0,33	0,34	-28,79	-24,51	-21,06
3000046	Bombeo Tordesillas - Bajo Duero	3,34	1,71	1,59	1,44	-48,80	-52,43	-56,77
3000049	Bombeo Cervera de Pisuerga - Pisuerga	0,67	0,37	0,32	0,26	-44,40	-52,87	-60,78
3000050	Bombeo Quintanilla-Peñahorada - Pisuerga	0,22	0,14	0,13	0,11	-36,40	-40,19	-47,67
3000051	Bombeo Quintanilla-Peñahorada - Arlanza	0,14	0,10	0,11	0,10	-24,52	-21,29	-29,31
3000052	Bombeo Arlanzón-Río Lobos - Arlanza	0,30	0,20	0,19	0,19	-33,00	-35,75	-38,91
3000053	Comarca de Pinares	1,31	0,67	0,62	0,56	-48,63	-52,44	-56,97
3000054	Tierras Altas de Soria	0,20	0,15	0,15	0,15	-24,87	-25,28	-26,45
3000055	Soria	12,31	4,95	5,14	5,26	-59,79	-58,24	-57,29
3000056	Almazán	2,21	0,55	0,52	0,47	-75,12	-76,65	-78,58
3000057	Mancomunidad El Caramacho	0,33	0,38	0,37	0,36	14,48	12,78	8,62
3000058	Mancomunidad Comarca de la Churrería	1,94	1,44	1,29	1,10	-25,91	-33,51	-43,41
3000059	Campo de Peñafiel	0,38	0,33	0,30	0,25	-14,07	-22,72	-34,33
3000060	Mancomunidad Ribera del Duero-Comarca de Roa	1,71	1,16	1,05	0,93	-31,98	-38,45	-45,38
3000061	Tudela de Duero	4,88	1,12	1,19	1,20	-77,10	-75,61	-75,36
3000062	Riaza	0,51	0,53	0,56	0,56	3,94	9,69	11,20
3000063	Mancomunidad Valle del Esgueva	0,92	0,56	0,55	0,53	-39,32	-40,06	-42,49
3000064	Boecillo	0,42	0,60	0,85	1,13	44,05	102,49	168,40
3000065	Laguna de Duero	1,33	3,13	3,65	4,02	135,15	174,44	202,13
3000066	Mancomunidad Campo de Gómara	0,43	0,12	0,10	0,08	-71,58	-76,82	-81,49
3000067	Bombeo Aranda de Duero - Alto Duero	1,98	1,57	1,43	1,28	-20,68	-27,60	-35,27
3000068	Bombeo Ayllón	0,56	0,46	0,44	0,40	-18,33	-22,83	-29,34
3000069	Bombeo Cabrejas-Soria	0,04	0,05	0,05	0,07	0,72	20,32	47,14
3000070	Bombeo Araviana	0,12	0,10	0,09	0,08	-18,41	-28,77	-38,46
3000071	Bombeo Almazán Sur	0,63	0,37	0,31	0,26	-41,73	-50,22	-58,45
3000072	Bombeo Arlanzón-Río Lobos - Alto Duero	0,31	0,23	0,20	0,17	-27,10	-35,99	-44,98
3000073	Bombeo Cuenca de Almazán	1,15	1,07	0,98	0,89	-6,96	-14,41	-22,55
3000076	Bombeo Terciario detrítico bajo los páramos - Riaza - Duratón	0,28	0,17	0,14	0,12	-38,28	-47,71	-57,35
3000077	Ávila	13,89	6,87	7,08	7,15	-50,51	-49,03	-48,52
3000078	Arévalo	1,21	2,05	1,93	1,79	69,40	59,46	47,86
3000079	Cabecera del Adaja	0,39	0,33	0,30	0,27	-17,18	-24,16	-31,79
3000080	Mancomunidad de Municipios Río Eresma	3,16	0,19	0,18	0,15	-93,99	-94,43	-95,12
3000081	Segovia	9,94	9,82	11,56	13,27	-1,19	16,28	33,47
3000082	El Espinar	1,52	1,56	1,76	1,91	2,24	15,54	25,23
3000083	Cabecera del Pirón, Manc. Fuente del Mojón y Manc. Río Viejo	0,50	0,30	0,42	0,56	-39,64	-16,40	12,60
3000084	San Ildefonso - La Granja	0,30						
3000085	Mancomunidad Tierras del Adaja	3,16	2,81	2,60	2,26	-10,84	-17,69	-28,30
3000086	Mancomunidad de Pinares	0,69	0,43	0,38	0,32	-37,94	-45,51	-53,95
3000087	Villa y tierra de Pedraza	0,53	0,39	0,35	0,31	-27,34	-33,44	-41,29
3000088	Mancomunidad Cega	0,89	0,98	0,93	0,86	10,04	5,40	-3,16
3000089	Mancomunidad La Mujer Muerta	0,35	0,36	0,39	0,41	2,24	11,46	17,31
3000091	Bombeo Los Arenales - Cega-	1,34	0,50	0,54	0,55	-62,46	-59,96	-58,96

MEMORIA – 3. USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

Código	Nombre	Volumen anual (hm <sup>3</sup> )				Variación volumen (%)		
		2009	2015	2021	2027	2009/15	2009/21	2009/27
	Eresma-Adaja							
3000092	Bombeo Medina del Campo - Bajo Duero	3,09	1,52	1,27	1,01	-50,93	-58,90	-67,33
3000093	Bombeo Tierra del Vino	2,78	1,98	1,89	1,81	-28,70	-31,87	-34,90
3000094	Bombeo Cantimpalos - Riaza - Duratón	0,63	0,20	0,18	0,16	-69,16	-71,99	-75,52
3000095	Bombeo Cantimpalos - Cega-Eresma-Adaja	2,43	0,93	0,92	0,79	-61,94	-62,01	-67,38
3000096	Bombeo Valle de Amblés	0,57	0,29	0,27	0,25	-48,76	-51,74	-55,24
3000098	Salamanca y Manc. Azud de Villagonzalo de Tormes	25,02	24,46	24,27	24,62	-2,22	-3,01	-1,59
3000099	Mancomunidad de Aguas de Piedrahíta-Malpartida de Corneja	0,36	0,25	0,23	0,20	-30,62	-36,88	-43,67
3000100	Ledesma	0,30	0,20	0,16	0,13	-34,52	-44,89	-57,24
3000101	Embalse de Santa Teresa, Manc. Aguas de Santa Teresa y Manc. de Guijuelo y su entorno comarcal	1,21	0,99	0,85	0,67	-18,26	-29,92	-44,20
3000102	El Barco de Ávila	0,96	0,63	0,57	0,52	-34,74	-40,31	-46,01
3000103	Alba de Tormes y mancomunidad Cuatro Caminos	0,79	0,74	0,67	0,57	-7,29	-15,74	-28,81
3000104	Embalse de Almendra, Manc. Cabeza de Horno y Manc. Sayagua	2,73	1,54	1,31	1,07	-43,69	-52,17	-60,97
3000105	Ciudad Rodrigo y Mancomunidad Puente la Unión	1,27	1,82	1,53	1,09	42,43	19,93	-14,87
3000106	Embalse de Iruña y Manc. Burguillos	0,38	0,21	0,16	0,11	-45,51	-58,66	-71,15
3000107	Mancomunidad Campo Charro	0,47	0,27	0,21	0,15	-42,22	-54,60	-67,20
3000108	Peñaranda de Bracamonte	1,46	0,55	0,48	0,38	-62,65	-67,43	-73,90
3000109	Río Yeltes	0,45	0,30	0,23	0,17	-33,64	-48,49	-63,21
3000110	Mancomunidad de Aguas Águeda-Azaba	0,24	0,18	0,14	0,10	-24,58	-41,30	-58,02
3000111	Presa de Gamonal, Manc. De Aguas de la Presa de Gamonal y Manc. Sierra de Ávila-Este	0,42	0,26	0,23	0,20	-39,52	-46,50	-52,74
3000112	Mancomunidad Comarca de Gredos	0,21	0,16	0,15	0,15	-26,01	-27,43	-29,89
3000113	Cabezas del Villar	0,09	0,05	0,04	0,04	-42,00	-50,68	-59,09
3000114	La Fregeneda	0,06	0,04	0,03	0,02	-28,47	-46,30	-62,89
3000117	Bombeo Salamanca	3,55	3,65	3,85	5,02	2,96	8,55	41,37
3000118	Bombeo La Fuente de San Esteban	0,39	0,33	0,26	0,19	-16,95	-33,67	-51,23
3000119	Bombeo Ciudad Rodrigo	0,03	0,02	0,02	0,01	-43,67	-55,74	-67,81
3000120	Bombeo Valdecorneja	0,13	0,03	0,02	0,02	-77,65	-82,10	-85,99
3000121	Villadepera	0,06	0,04	0,03	0,03	-40,76	-48,20	-55,85
3000122	Mansilla de las Mulas	0,18	0,25	0,24	0,23	40,14	36,31	28,08
3000123	Canal de Pisuerga	0,05	0,03	0,03	0,02	-39,89	-47,36	-54,48
3000124	Palenzuela	0,04						
3000125	Mancomunidad de Pinares de Soria	0,32	0,21	0,19	0,17	-34,71	-40,85	-47,37
3000126	Cabecera Duratón	0,12	0,08	0,08	0,07	-35,07	-37,21	-41,65
3000127	Cardeñosa	0,05	0,06	0,05	0,05	25,19	14,64	3,05
3000155	Benavente y Valle del Tera	3,52	3,75	3,74	3,70	6,60	6,41	5,06
3000159	Mancomunidad de Vega de Duero		1,95	1,84	1,64			
3000161	Vecindad de Burgos y Bajo Arlanza		0,73	0,75	0,80			
3000164	Abast. río Eresma - Adaja		2,26	2,12	1,91			
3000168	Videferre	0,01	0,02	0,01	0,01	34,91	24,11	11,52
3000169	As Chas, A Madalena-Vilaza				0,11			
3000170	Laza	0,04	0,04	0,04	0,03	19,22	8,82	-19,43
3000172	Salas de los Infantes				0,20			
3000173	Mancomunidad Bajo Pisuerga	0,58	0,62	0,74	0,84	7,01	28,06	45,87
3000174	Abast. río Eresma - Cega		3,24	3,09	2,80			
3000175	Guijasalbas				0,32			
3000176	Mancomunidad La Atalaya	1,58	1,47	2,20	3,10	-6,56	39,11	96,23
3000177	Núcleos Duero Internacional	0,31	0,21	0,16	0,12	-32,75	-46,87	-61,32

MEMORIA – 3. USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

Código	Nombre	Volumen anual (hm <sup>3</sup> )				Variación volumen (%)		
		2009	2015	2021	2027	2009/15	2009/21	2009/27
3000178	San Lourenzo, O Pereiro, Riós y A Gudiña	0,11	0,12	0,11	0,09	14,55	2,20	-18,09
3000180	Medeiros	0,03	0,04	0,03	0,03	8,55	-4,91	-18,66
3000182	Vilardevós	0,02	0,02	0,02	0,02	-0,80	-15,75	-29,79
3000183	A Mezquita				0,02			
3000185	Barruecopardo	0,09	0,05	0,04	0,03	-44,51	-56,49	-68,74
3000186	Bombeo Vilardevós-Laza	0,90	0,95	0,86	0,66	6,27	-4,19	-26,31
3000187	Bombeo Sanabria - Tera	0,98	0,56	0,51	0,45	-42,73	-48,50	-54,53
3000188	Bombeo La Maragatería - Órbigo	1,12	0,68	0,57	0,45	-39,24	-49,19	-60,03
3000189	Bombeo Aliste	0,97	0,65	0,58	0,52	-33,11	-39,86	-46,82
3000190	Bombeo Páramo de Astudillo - Pisuerga	0,00	0,00	0,00	0,00	-36,96	-47,49	-52,75
3000191	Bombeo Sierra de Cameros - Arlanza	0,87	0,61	0,56	0,29	-29,64	-35,85	-66,28
3000192	Bombeo Sierra de Cameros - Alto Duero	0,50	0,40	0,38	0,37	-19,75	-22,81	-26,26
3000193	Bombeo Páramo de Corcos - Riaza - Duratón	0,12	0,07	0,06	0,05	-36,98	-49,24	-60,83
3000194	Bombeo Sierra de Ávila	0,90	0,64	0,63	0,47	-29,06	-29,80	-47,68
3000195	Bombeo Sayago - Bajo Duero	0,20	0,11	0,10	0,09	-43,59	-49,31	-55,16
3000196	Bombeo Gredos	1,23	0,69	0,57	0,46	-43,55	-53,58	-62,61
3000197	Bombeo Vitigudino	1,26	0,81	0,63	0,45	-36,06	-50,51	-64,73
3000198	Villanueva de Duero	0,18						
3000201	Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas - Pisuerga	0,46	0,55	0,70	0,84	20,33	53,03	84,61
3000202	Bombeo Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas - Riaza - Duratón	2,40	3,58	3,54	3,42	49,38	47,31	42,36
3000203	Bombeo Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	0,75	0,59	0,57	0,55	-20,75	-23,11	-26,45
3000204	Bombeo Aluvial del Esla	3,51	4,44	4,74	4,94	26,36	35,08	40,81
3000205	Bombeo Aluvial del Órbigo	1,23	0,67	0,56	0,46	-45,80	-54,27	-62,60
3000206	Bombeo Aluviales del Pisuerga-Arlanzón - Arlanza	0,03	0,02	0,02	0,02	-33,59	-28,98	-23,86
3000207	Bombeo Aluviales del Pisuerga-Arlanzón - Carrión	0,57	0,49	0,54	0,58	-13,63	-4,86	2,81
3000208	Bombeo Aluviales del Pisuerga-Arlanzón - Pisuerga	0,52	0,72	0,92	1,26	38,47	77,16	142,83
3000209	Bombeo Aranda de Duero - Arlanza	0,08	0,06	0,05	0,04	-29,22	-41,35	-52,93
3000210	Bombeo Aranda de Duero - Pisuerga	0,21	0,12	0,10	0,08	-41,97	-51,46	-60,27
3000211	Bombeo Campo Charro - Águeda	0,38	0,27	0,22	0,17	-27,88	-40,54	-54,84
3000212	Bombeo Campo Charro - Tormes	0,22	0,20	0,20	0,19	-8,14	-7,84	-12,59
3000213	Bombeo Carrión	0,68	0,43	0,38	0,33	-35,90	-43,19	-50,50
3000214	Bombeo Castrojeriz - Arlanza	0,52	0,19	0,19	0,19	-64,10	-64,44	-64,53
3000215	Bombeo Castrojeriz - Pisuerga	0,47	0,17	0,15	0,13	-63,82	-67,78	-71,93
3000216	Bombeo Cervera de Pisuerga - Carrión	0,03	0,02	0,01	0,01	-43,13	-52,30	-62,03
3000217	Bombeo Guadarrama-Somosierra - Cega-Eresma-Adaja	0,07	0,15	0,16	0,16	107,08	112,21	111,78
3000218	Bombeo Guadarrama-Somosierra - Riaza - Duratón	0,09	0,07	0,06	0,06	-24,81	-27,76	-33,03
3000219	Bombeo La Maragatería - Tera	0,22	0,11	0,09	0,07	-50,41	-58,10	-65,51
3000220	Bombeo La Pola de Gordón	0,43	0,29	0,24	0,18	-33,00	-43,86	-58,30
3000221	Bombeo Las Batuecas	0,37	0,21	0,16	0,11	-43,02	-56,33	-69,19
3000222	Bombeo Los Arenales - Riaza - Duratón	0,07	0,01	0,01	0,01	-78,85	-83,89	-88,12
3000223	Bombeo Medina del Campo - Cega-Eresma-Adaja	1,01	0,38	0,34	0,29	-62,62	-66,74	-70,92
3000224	Bombeo Moncayo	0,01	0,01	0,01	0,01	-23,27	-23,27	-24,87
3000225	Bombeo Páramo de Escalote	0,05	0,03	0,02	0,02	-46,63	-57,30	-66,37
3000226	Bombeo Páramo de Torozos - Carrión	0,05						
3000227	Bombeo Páramo de Torozos -	0,05	0,04	0,03	0,03	-29,21	-35,10	-43,92

Código	Nombre	Volumen anual (hm <sup>3</sup> )				Variación volumen (%)		
		2009	2015	2021	2027	2009/15	2009/21	2009/27
	Pisuerga							
3000228	Bombeo Prádena	0,26	0,13	0,12	0,11	-51,33	-53,94	-57,98
3000229	Bombeo Raña de La Bañeza	0,11	0,07	0,06	0,05	-35,89	-47,05	-57,84
3000230	Bombeo Raña del Órbigo	1,74	1,07	0,93	0,78	-38,61	-46,67	-55,07
3000231	Bombeo Riaza - Alto Duero	0,33	0,30	0,28	0,26	-8,93	-15,01	-21,89
3000232	Bombeo Riaza - Riaza - Duratón	0,36	0,35	0,33	0,29	-2,94	-9,94	-18,94
3000233	Bombeo Sanabria - Támega - Manzanás	0,12	0,07	0,06	0,05	-42,69	-51,51	-59,41
3000234	Bombeo Sayago - Tormes	0,15	0,12	0,10	0,08	-17,89	-31,13	-46,73
3000235	Bombeo Segovia	0,09	0,10	0,12	0,08	3,86	30,13	-14,40
3000236	Bombeo Sepúlveda	0,41	0,34	0,31	0,27	-16,71	-24,90	-34,56
3000237	Bombeo Sierra de la Demanda	0,13	0,09	0,09	0,08	-28,38	-33,28	-38,77
3000238	Bombeo Terciario detrítico bajo los páramos - Bajo Duero	0,15	0,10	0,09	0,08	-38,50	-42,61	-46,83
3000239	Bombeo Terciario y Cuaternario del Esla-Cea	1,68	0,84	0,71	0,57	-49,88	-58,13	-66,26
3000240	Bombeo Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla - Esla-Valderaduey	3,70	3,65	4,20	4,82	-1,29	13,43	30,08
3000241	Bombeo Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla - Órbigo	0,68	0,38	0,32	0,26	-44,22	-53,29	-62,10
3000242	Bombeo Tierra de Campos - Carrión	0,81	0,37	0,32	0,26	-54,00	-60,75	-67,53
3000243	Bombeo Tordesillas - Carrión	0,31	0,13	0,11	0,09	-59,50	-65,14	-71,06
3000244	Bombeo Valdavia - Carrión	0,19	0,12	0,11	0,09	-36,28	-44,04	-51,71
3000245	Bombeo Valdavia - Pisuerga	0,91	0,35	0,29	0,24	-61,65	-67,63	-73,02
3000246	Bombeo Valle del Tera - Esla-Valderaduey	0,18	0,12	0,10	0,08	-36,73	-45,24	-53,34
3000248	Bombeo Verín	0,32	0,33	0,30	0,19	2,01	-6,12	-39,66
3000249	Bombeo Villafáfila - Esla-Valderaduey	0,37	0,25	0,22	0,19	-32,29	-41,09	-49,48
	<b>TOTAL</b>	<b>332,4</b>	<b>261,99</b>	<b>257,91</b>	<b>249,63</b>	<b>-21,18</b>	<b>-22,41</b>	<b>-24,90</b>

Tabla 46. Volumen demandado en los escenarios tendenciales por UDU.

El estudio de los retornos al sistema se ha llevado a cabo a partir de las previsiones de caudales en las estaciones de depuración, en particular atendiendo a datos de las nuevas plantas de tratamiento previstas en el PNC. Sin embargo, al no haber podido disponer de datos relevantes sobre pérdidas en las conducciones principales o secundarias se ha considerado, con carácter general para su introducción en los modelos de simulación que se presentan en el capítulo 4 de esta Memoria, un retorno del 80% del agua captada.

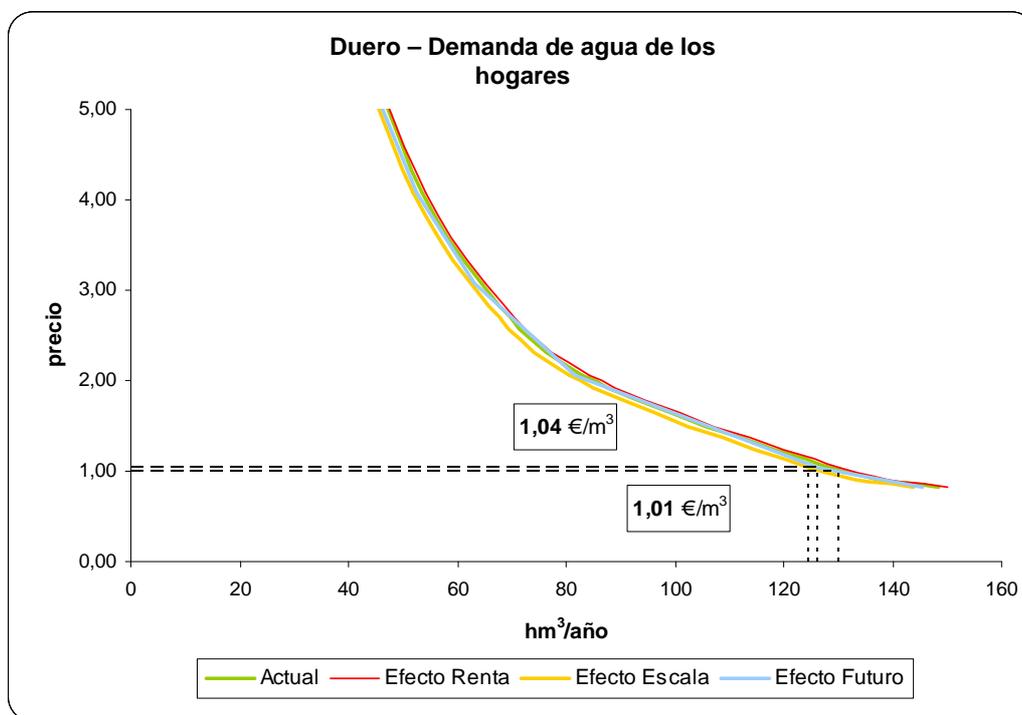
La atención de las necesidades cualitativas y cuantitativas de las UDU del Duero es preferente sobre otros usos y no debe presentar problemas en la cuenca. El criterio de garantía, definido en la IPH y que el PHD asume, admite que la demanda urbana queda satisfecha cuando respecto a la demanda bruta se cumplen simultáneamente dos condiciones:

- El déficit en un mes no es superior al 10% de la demanda mensual.
- En diez años consecutivos la suma de los déficit anuales no es superior al 8% de la demanda anual.

Las condiciones de calidad del agua requeridas para el abastecimiento urbano son las que de forma general establece la legislación al respecto (RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano), sin que existan especificidades a señalar para ninguna de las UDU del Duero.

La elasticidad de esta demanda ha sido estimada por la DGA del MARM, en el marco de estudios que abordan esta cuestión para toda España. El resultado obtenido por este trabajo para la cuenca española del Duero se muestra en la Figura 62. Para la preparación de la misma se ha partido de un precio medio integral del agua en los hogares del año 2005 cifrado en 1,04 €/m<sup>3</sup>. Se considera exclusivamente la demanda neta de los hogares, es decir, aquella parte del suministro urbano que se destina específicamente a tal fin, y que se ha valorado, en los citados trabajos de la DGA, en torno a los 130 hm<sup>3</sup>/año para la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero.

La gráfica presenta cuatro curvas que prácticamente aparecen superpuestas. La que denomina “actual” está referida al año 2005, la “efecto renta” considera un incremento de la renta y su efecto sobre la demanda de agua en los hogares, la curva “efecto escala” estudia la evolución de la curva de elasticidad para un incremento de la población y, finalmente, la curva “efecto futuro” plantea la solución para el escenario de 2015.



**Figura 62. Curvas de elasticidad de la demanda urbana para los hogares en la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero. (Fuente DGA).**

Está claro que aunque el precio del agua pueda ejercer un efecto mitigador sobre el despilfarro, el suministro a los hogares debe quedar garantizado dentro de un precio razonablemente soportable. En consecuencia, es lógico que las curvas mostradas tiendan a hacerse asintóticas en un determinado valor de suministro estricto y adecuado, del que no deberían descender. En cualquier caso, parece que muchos sistemas de abastecimiento de nuestra cuenca utilizan, en el punto de captación, bastante más agua que la estrictamente necesaria. Este volumen derivado debería reducirse hasta las dotaciones objetivo mediante mejoras en la eficiencia, cuestión compleja por la fuerte inversión económica que suele requerir este tipo de actuaciones.

### 3.3.2. Regadío y usos agrarios

Se incluyen bajo este concepto las demandas de agua requeridas por los subsectores del regadío, forestal y ganadero. Claramente es el regadío el más relevante en relación al uso del agua y a las presiones sobre el medio, tanto por la cantidad de agua requerida como por la transformación territorial que supone y conlleva.

Para documentar la demanda de regadío se han identificado más de un millar de unidades elementales de demanda agraria (UEDA) que, para su tratamiento, caracterización e identificación singular en los modelos de simulación preparados (ver capítulo 4 de esta Memoria), se han agrupado en 329 unidades de demanda agraria (UDA), cuya distribución territorial se muestra en la Figura 63.

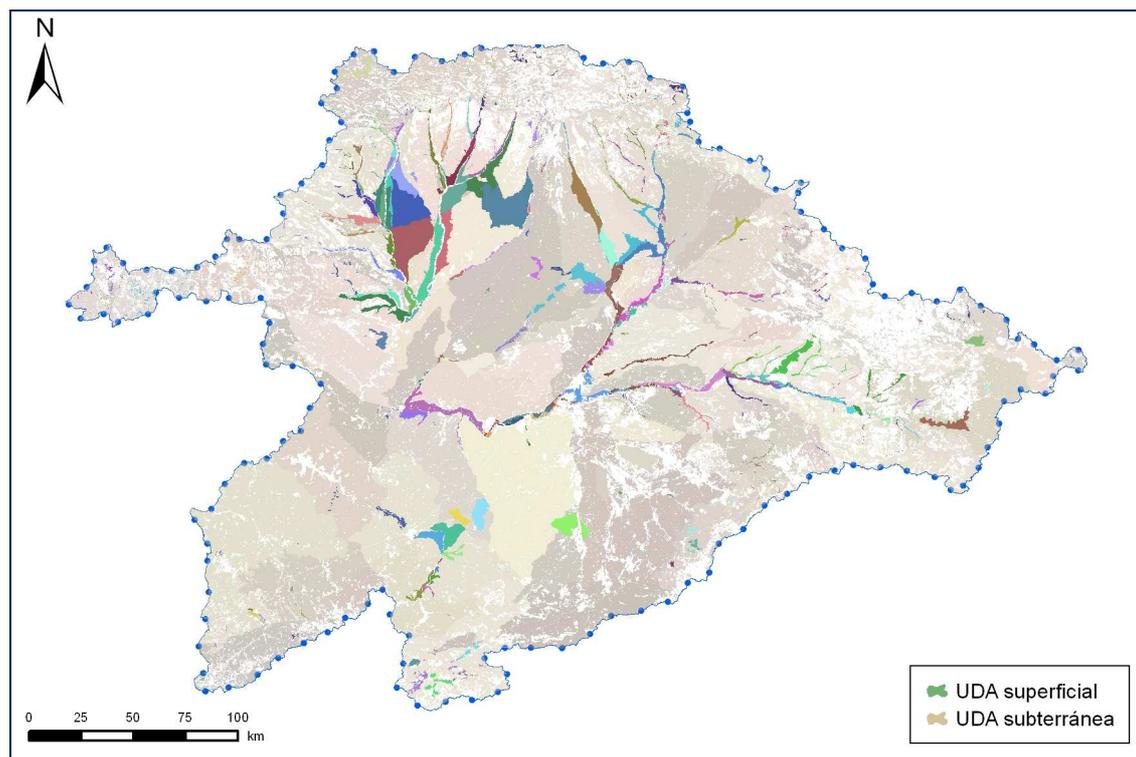


Figura 63. Distribución territorial de las UDA en el horizonte de 2015 (Mapa 3-6).

La relación de todas las UDA, con las superficies regables asignadas en cada caso para los horizontes actual, 2015, 2021 y 2027, se presenta seguidamente como Tabla 47. Se incluye una columna (superficie regada 2009) que se ha calculado mediante interpretación de escenas teledetectadas referidas a la primavera, el verano y el otoño del año 2009.

Código UDA	Nombre UDA	Superficie asignada (ha)	Superficie regada (ha)	Superficie asignada (ha)		
				Año 2009	2015	2021
2000001	RP Vegas altas del Esla	2.596	2.890	2.596	2.596	2.596
2000002	ZR Canal alto de Payuelos	6.588	6.104	6.588	6.588	6.588
2000003	ZR MI Porma 1ª fase	12.370	11.478	12.370	12.370	12.370
2000004	RP río Porma	1.207	1.022	1.207	1.207	1.207
2000005	RP río Curueño	1.481	1.716	1.481	1.481	1.481
2000006	ZR Arriola	4.009	3.738	4.009	4.009	4.009
2000007	RP río Torío	2.028	1.879	2.028	2.028	2.028
2000008	RP río Bernesga	2.215	2.261	2.215	2.215	2.205
2000009	RP MD del Esla	238	229	238	238	238
2000010	ZR Canal del Esla	11.200	12.204	11.200	11.200	11.200
2000011	RP río Cea	1.285	792	1.285	1.285	730
2000012	RP MI del Esla	1.406	1.231	1.406	1.406	1.406
2000013	RP río Luna entre E. Barrios de Luna y Selga del Ordás	206	229	206	206	206
2000014	ZR Velilla y Villadangos	6.950	8.132	6.950	6.950	6.950
2000015	ZR Páramo y Páramo medio	21.097	23.523	21.097	21.097	21.097
2000016	RP ríos Omañas y Valdesamario	1.469	1.582	1.469	1.469	1.469
2000017	ZR Carrizo	976	928	976	976	976
2000018	ZR Castañón y Villares	7.299	7.611	7.299	7.299	7.299
2000019	ZR Páramo bajo	24.000	26.715	24.000	24.000	24.000
2000020	ZR San Justo y San Román	320	348	320	320	320
2000021	RP Órbigo-Jamuz	2.576	3.408	2.576	2.576	2.576
2000022	RP río Eria	3.659	3.245	3.659	3.659	3.659
2000023	ZR Manganeses	2.799	3.291	2.799	2.799	2.799
2000024	RP río Torre	169	179	169	169	169
2000025	ZR MD del río Tera	7.452	7.448	7.452	7.452	7.452
2000026	RP MI del río Tera	2.158	2.114	2.158	2.158	2.064
2000027	RP ríos Tuerto bajo y Turienzo	3.053	3.106	3.553	3.553	3.553
2000028	RP Cabecera Valderaduey	201	114	201	201	201

MEMORIA – 3. USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

Código UDA	Nombre UDA	Superficie asignada (ha)	Superficie regada (ha)	Superficie asignada (ha)		
		Año 2009		2015	2021	2027
2000029	RP Cabecera del río Esla	1.149	974	1.149	1.149	1.149
2000030	RP Cabecera del río Porma	534	519	534	534	534
2000031	RP Cabecera del río Luna	904	1.763	904	904	904
2000032	RP Cabecera del río Tera	1.430	2.236	1.430	1.430	1.430
2000033	RP río Cea medio	1.197	656	338	338	230
2000034	ZR MI río Porma 2ª Fase	8.834	5.240	8.834	9.834	9.834
2000035	RP ríos Bernesga y Torío	226	445	226	226	226
2000036	RP río Tuerto Alto	1.593	1.437	1.593	1.593	1.593
2000037	RP río Duerna	4.257	3.986	4.257	4.257	4.257
2000038	RP Presa Cerrajera	2.376	2.941	2.376	2.376	2.376
2000039	RP río Luna	1.559	1.603	1.559	1.559	1.559
2000040	RP río Cea Alto	942	856	942	942	942
2000041	ZR Sector IV Cea-Carrión	0	0	0	2.050	2.050
2000042	ZR Tábara	3.030	94	3.030	3.030	3.030
2000043	ZR Tierra de Campos	0	0	0	0	9.500
2000044	RP Valtabuyo y Jamuz	1.202	988	1.202	1.202	1.202
2000045	RP Villagatón	414	355	414	414	414
2000046	RP Subc. entre Támeiga y Tuela	1.713	1.844	1.713	1.713	1.713
2000047	RP río Valderaduey	126	126	126	3.500	7.056
2000048	RP Valle de Aliste	0	0	0	0	300
2000049	ZR MI río Tera	0	0	0	0	6.962
2000050	RP resto Cea	0	0	0	0	4.377
2000051	RP Torío-Bernesga	0	0	0	0	10.000
2000052	RP Orbigo medio	3.311	3.612	3.311	3.311	3.311
2000053	RP río Cea medio	0	0	0	0	3.364
2000054	RP Cabecera río Cea	0	0	0	0	1.950
2000055	RP Cabecera Valderaduey	0	0	0	0	2.081
2000057	ZR Canal alto de Payuelos (Centro y Cea)	510	510	3.618	18.225	18.225
2000058	Bombeo Guardo	1.032	1.083	1.071	1.112	1.154
2000059	Bombeo Terciario y cuaternario del Tuerto-Esla (Esla)	646	2.373	646	646	429
2000060	Bombeo Tierra de Campos (Carrión)	2.960	3.778	2.960	2.959	2.959
2000061	Bombeo Valle del Tera (Tera)	175	405	175	175	73
2000062	Bombeo Villafila (Bajo Duero)	1.232	470	1.232	1.232	962
2000063	RP río Carrión Alto	609	573	609	609	609
2000064	ZR Carrión-Saldaña	11.754	9.891	11.754	11.754	11.754
2000065	ZR Bajo Carrión	6.600	4.280	6.600	6.600	6.600
2000066	RP río Pisuerga en cabecera	198	235	198	198	198
2000067	ZR Cervera-Arbejal	132	132	132	132	132
2000068	RP río Camesa	285	643	285	285	285
2000069	RP río Pisuerga alto	673	474	673	673	673
2000070	ZR Castilla Norte	7.735	2.948	7.735	7.735	7.735
2000071	RP río Burejo	579	400	579	579	1.000
2000072	ZR Pisuerga	9.297	4.841	9.297	9.297	9.297
2000073	RP río Valdavia	854	531	854	1.800	2.900
2000074	RP río Pisuerga medio	1.051	721	1.051	1.051	1.051
2000075	ZR Villalaco	3.974	2.500	3.974	3.974	3.974
2000076	RP río Arlanzón	277	222	277	277	277
2000077	ZR Arlanzón	2.827	1.486	2.827	2.827	2.827
2000078	RP río Arlanza alto	451	309	451	451	451
2000079	RP río Arlanza medio	2.109	1.039	2.109	2.109	2.109
2000080	RP río Arlanza bajo	1.609	828	1.609	4.541	13.541
2000081	RP río Pisuerga entre Arlanza y Carrión	1.696	709	1.696	1.696	1.696
2000082	ZR La Nava norte y sur	4.912	1.512	4.912	4.912	4.912
2000083	ZR Castilla Campos	10.731	3.878	10.731	10.731	10.731
2000084	ZR Macías Picavea	2.265	1.213	2.265	2.265	2.265
2000085	ZR Palencia	3.339	1.224	3.339	3.339	3.339
2000086	ZR Castilla sur	3.540	1.403	3.540	3.540	3.540
2000087	RP río Pisuerga bajo	1.468	563	1.468	1.468	1.468
2000088	ZR Geria-Villamarciel	598	648	598	598	598
2000089	RP río Esgueva	3.352	1.570	3.352	3.352	3.352
2000090	ZR Tordesillas	1.902	1.638	1.902	1.902	1.902
2000091	ZR Pollos	1.171	1.109	1.171	1.171	1.171
2000092	ZR Castronuño	388	279	388	388	388
2000093	RP río Duero	624	486	624	624	624

MEMORIA – 3. USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

Código UDA	Nombre UDA	Superficie asignada (ha)	Superficie regada (ha)	Superficie asignada (ha)		
		Año 2009		2015	2021	2027
2000094	ZR San José y Toro-Zamora	11.168	11.086	11.168	11.168	11.168
2000095	RP S. Frontis y Virgen del Aviso	2.952	2.602	2.952	2.952	2.952
2000096	RP MI río Duero	1.309	653	1.309	1.309	1.309
2000097	RP río Sequillo	559	259	559	959	959
2000098	RP río Zapardiel	54	107	54	54	54
2000099	ZR La Retención	3.486	2.706	3.486	3.486	3.486
2000100	RP río Boedo	781	343	781	781	3.111
2000101	RP Rubagón	50	24	50	50	50
2000102	RP Valles del Cerrato	0	0	0	0	800
2000103	RP río Guareña	283	308	283	283	283
2000104	ZR Camporredondo	21	12	21	21	21
2000105	RP río Carrión	924	333	924	924	924
2000106	RP Aledaños Macías-Picavea	290	204	290	290	290
2000108	RP río Valderaduey bajo	421	221	421	421	421
2000110	Bombeo Valdavia (Pisuerga)	626	787	626	530	447
2000111	Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	268	2.416	278	289	300
2000112	Bombeo Páramo de Astudillo (Pisuerga)	445	253	462	480	498
2000113	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Páramo de Torozos (Bajo Duero)	2.117	1.624	2.198	2.282	2.369
2000114	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Páramo de Esgueva (Pisuerga)	3.094	3.411	3.094	3.094	2.866
2000115	Bombeo Tordesillas (Bajo Duero)	12.590	11.333	12.590	12.563	10.212
2000116	Bombeo Tordesillas (Carrión)	968	1.565	968	945	945
2000117	Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	124	725	129	134	139
2000118	Bombeo Cervera de Pisuerga (Pisuerga)	16	113	17	18	19
2000119	Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Pisuerga)	385	678	400	415	431
2000120	Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Arlanza)	55	325	57	59	61
2000121	Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	56	891	58	60	62
2000122	ZR Campillo de Buitrago	2.200	857	2.200	2.200	2.200
2000123	RP río Tera	636	438	636	636	636
2000124	RP río Duero alto	484	104	484	484	484
2000125	ZR Almazán	4.846	2.754	4.846	4.846	4.846
2000126	RP río Duero entre Almazán y río Ucero	814	748	814	814	666
2000127	RP río Ucero	1.648	1.516	1.648	1.648	1.648
2000128	ZR Ines-Olmillos	2.161	1.531	2.161	2.161	3.308
2000129	ZR La Vid-Zuzones	805	396	805	805	805
2000130	ZR Aranda	2.355	1.012	2.355	2.355	2.355
2000131	ZR Guma	3.460	2.254	3.460	3.460	3.460
2000132	RP río Arandilla	2.080	1.070	2.080	4.880	4.880
2000133	RP río Gromejón	1.848	1.019	1.848	1.848	1.848
2000134	RP río Riaza	1.737	1.215	1.737	1.737	1.737
2000135	RP Cabecera del Duratón	1.712	773	1.712	1.712	1.712
2000136	RP río Duratón	2.075	1.125	2.075	2.075	2.075
2000137	ZR Canal de Riaza	5.030	3.661	5.030	5.030	5.030
2000138	RP Duero entre Riaza y Duratón	522	286	522	522	522
2000139	ZR Padilla	200	194	200	200	200
2000140	RP Canal del Duero	4.700	2.087	4.700	4.700	4.700
2000141	RP Duero entre Duratón y Cega	2.138	1.282	2.138	2.138	2.138
2000142	RP Duero entre Ucero y Riaza	1.213	537	1.213	1.213	1.213
2000143	ZR Aranzuelo	0	0	300	1.300	1.300
2000144	ZR ampliación Almazán	0	0	0	0	4.012
2000145	RP Villa de Vinuesa	193	136	193	193	193
2000146	ZR río Gromejón	0	0	200	200	200
2000147	ZR Sector I Duratón	813	192	813	813	813
2000149	Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	90	926	93	97	101
2000150	Bombeo Ayllón	238	478	247	256	266
2000151	Bombeo Cabrejas-Soria	43	112	45	47	49
2000152	Bombeo Araviana	1	85	1	350	350
2000153	Bombeo Almazán Sur	3	470	3	2	2

MEMORIA – 3. USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

Código UDA	Nombre UDA	Superficie asignada (ha)	Superficie regada (ha)	Superficie asignada (ha)		
		Año 2009		2015	2021	2027
2000154	Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	2	6	2	2	2
2000155	Bombeo cuenca del Almazán	515	1.258	915	915	858
2000156	Bombeo Aranda de Duero (Alto Duero)	1.314	923	1.190	1.189	1.189
2000157	Bombeo Riaza (Alto Duero)	178	365	178	178	173
2000158	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Páramo de Corcos	665	680	690	716	743
2000159	RP río Pirón	150	118	150	150	150
2000160	RP Cabecera del Pirón	808	170	808	808	808
2000161	RP río Eresma	400	83	400	400	400
2000162	RP río Frío	337	230	337	337	337
2000163	RP río Moros	166	155	166	166	166
2000164	RP río Eresma medio	271	161	271	271	271
2000165	ZR río Adaja	3.676	1.939	6.515	6.515	8.015
2000166	ZR río Pirón	0	0	0	0	6.400
2000167	ZR Guijasalbas	0	0	0	0	1.400
2000168	ZR Cega	0	0	0	0	5.700
2000169	ZR Eresma	0	0	0	0	20.000
2000170	ZR riegos meridionales bajo Duero	0	0	0	0	14.600
2000171	ZR riegos meridionales Adaja-Cega	0	0	0	0	10.000
2000172	RP río Cambrones	700	457	700	700	700
2000173	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Páramo de Cuéllar (Riaza-Duratón)	2.412	5.201	2.504	2.599	2.698
2000174	Bombeo Los Arenales (Riaza-Duratón)	486	1.071	486	486	486
2000175	Bombeo Medina del Campo (Cega-Eresma-Adaja)	2.754	1.372	2.754	2.754	2.737
2000176	Bombeo Tierra del Vino	16.842	10.555	16.266	14.750	12.501
2000177	Bombeo Guadarrama-Somosierra (Cega-Eresma-Adaja)	1.056	492	1.096	1.138	1.181
2000178	Bombeo Cantimpalos (Cega-Eresma-Adaja)	4.851	3.919	4.851	4.851	4.026
2000179	Bombeo Valle de Amblés	1.137	580	1.180	1.225	1.272
2000180	Bombeo Los Arenales (Cega-Eresma-Adaja)	7.841	8.471	7.841	7.841	5.731
2000181	Bombeo Medina del Campo (Bajo Duero)	38.168	20.287	38.168	38.168	24.313
2000183	Bombeo aluviales del Duero: Aranda-Tordesillas	573	968	573	573	556
2000184	RP Cabecera del río Tormes	1.040	871	1.040	1.040	1.040
2000185	RP río Tormes alto	1.933	2.375	1.933	1.933	1.933
2000186	RP río Aravalle	2.476	2.468	2.476	2.476	2.476
2000187	RP río Tormes	209	173	209	209	209
2000188	RP río Comeja	1.316	1.103	1.316	1.316	1.316
2000189	ZR La Maya	2.309	2.049	2.309	2.309	2.309
2000190	ZR Elevación Aldearregada	641	532	641	641	641
2000191	ZR Ejeme-Galisancho	794	661	794	794	794
2000192	ZR Alba de Tormes	333	314	333	333	333
2000193	ZR Almar y Vega de Almar	1.967	1.932	1.967	1.967	1.967
2000194	ZR Babilafuente-Villoria	8.969	8.671	8.969	8.969	8.969
2000195	ZR Florida de Liébana-Villamayor-Zorita	2.143	2.286	2.143	2.143	2.143
2000196	ZR Villagonzalo	5.269	3.682	5.269	5.269	5.269
2000197	RP río Becedillas	1.254	828	1.254	1.254	1.254
2000198	ZR Campo de Ledesma	276	268	276	276	276
2000199	RP Cabecera río Yeltes	606	526	606	606	606
2000200	RP Cabecera río Águeda	266	223	266	266	266
2000201	RP río Agadón	353	206	353	353	353
2000202	ZR MI del Águeda	897	764	897	897	897
2000203	RP 1ª elevación MD del Águeda	306	145	306	306	306
2000204	RP 2ª elevación MD del Águeda	196	18	196	196	196
2000205	RP Arroyo Pasiles	98	71	98	98	98
2000206	RP río Águeda bajo	196	14	196	196	196
2000207	ZR La Armuña	0	0	0	6.719	23.174
2000208	ZR La Armuña (Arabayona)	0	0	3.326	3.326	3.326
2000209	RP río Gamu	0	0	0	0	800
2000210	RP río Margañán	0	0	0	0	1.000

## MEMORIA – 3. USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

Código UDA	Nombre UDA	Superficie asignada (ha)	Superficie regada (ha)	Superficie asignada (ha)		
		Año 2009		2015	2021	2027
2000211	RP río Caballeruelo	578	502	578	571	571
2000212	ZR Los Llanos de Tormes	0	0	0	0	2.300
2000213	ZR Embalse de Iruña	0	0	0	0	5.161
2000214	RP Alba de Tormes	172	38	172	172	172
2000215	Bombeo Salamanca	14.920	10.480	14.920	14.920	13.787
2000217	Bombeo Campo Charro (Tormes)	189	455	196	203	211
2000218	Bombeo La Fuente de San Esteban	2.755	1.429	2.860	2.969	3.082
2000219	Bombeo Ciudad Rodrigo	73	90	73	73	56
2000220	Bombeo Valdecorneja	19	30	20	21	22
2000221	RP río Aliste	25	25	25	25	25
2000222	RP Arroyo de la Burga	41	8	41	41	41
2000224	RP Arroyo Barbadiel	179	193	179	179	179
2000227	RP río Colle	75	71	75	75	75
2000228	RP Riacho de la Nava y Valdellorna	153	125	153	153	153
2000231	RP río Moro	43	16	43	43	43
2000233	ZR Ruesga	23	19	23	23	23
2000234	RP subcuenca MI entre Requejada y Aguilar	75	125	75	75	75
2000235	RP río de los Ausines	76	66	76	76	76
2000237	RP río Araviana	75	37	75	75	75
2000240	RP Revalbos	6	9	6	6	6
2000241	RP río Agudín	39	26	39	39	39
2000280	ZR Canal Bajo de Payuelos	0	0	0	0	14.479
2000281	ZR Valverde Enrique	0	0	0	0	8.825
2000282	ZR Sector V Cea-Carrión	0	0	0	0	1.220
2000283	Bombeo Vilardevós-Laza	3	1.558	3	3	3
2000284	Bombeo Sanabria (Tera)	81	153	84	87	90
2000285	Bombeo La Maragatería (Órbigo)	93	1.402	89	89	89
2000286	Bombeo Aliste (Esla)	455	361	455	455	452
2000287	Bombeo Burgos	1.137	5.114	1.137	1.028	1.028
2000288	Bombeo Sierra de Cameros (Alto Duero)	125	544	130	135	140
2000290	Bombeo Sierra de Ávila	2.117	307	2.198	2.282	2.369
2000291	Bombeo Sayago (Bajo Duero)	252	54	262	272	282
2000292	Bombeo Sayago (Tormes)	719	778	746	774	803
2000293	Bombeo Vitigudino	567	740	589	611	634
2000294	RP río Escalote	279	583	279	279	257
2000295	RP río Caracena	268	108	268	268	268
2000296	RP río Talegones	210	103	210	210	128
2000297	RP río Fuentepinilla	99	281	99	99	99
2000298	RP río Izana	5	60	5	5	5
2000299	RP Arroyo del Regato	454	268	454	454	205
2000300	RP Arroyo de Vallcorba	139	148	139	139	139
2000301	RP Arroyo de Valimón	153	103	153	153	153
2000302	RP río Aguijejo	114	109	114	114	114
2000303	RP Arroyo del Valdanzo	58	32	58	58	58
2000304	RP río Madre de Rejas	169	67	169	169	169
2000305	RP Arroyo de la Serrezuela	41	29	41	41	41
2000306	ZR Arenillas de Valderaduey	257	160	257	257	257
2000307	RP río Tâmega y Búbal	787	1.231	787	787	787
2000309	RP Arroyo Ariballos	119	78	119	119	119
2000310	RP río Bañuelos	173	173	173	173	173
2000311	RP río Aranzuelo	487	425	139	139	139
2000312	RP Cabecera río Cega	184	126	184	184	184
2000313	RP río Pedro	41	38	41	41	41
2000314	RP aguas arriba de Villameca	23	0	23	23	23
2000315	RP Arroyo de Muelas	73	45	73	73	73
2000316	RP Antoñán del Valle	115	194	115	115	115
2000317	RP Arroyo de los Reguerales	118	118	118	118	118
2000320	RP Arlanza entre Arlanzón y Pisuerga	784	620	784	784	784
2000321	RP río Talanda	39	20	39	39	39
2000322	RP Duero después de Zamora	465	128	465	465	465
2000323	RP Lomilla de Aguilar	273	64	273	273	273
2000324	RP Arroyo Maderano	110	21	110	110	110
2000325	RP Rivera de Froya	5	5	5	5	5
2000326	RP río Monegro	53	55	53	53	53

MEMORIA – 3. USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

Código UDA	Nombre UDA	Superficie asignada (ha)	Superficie regada (ha)	Superficie asignada (ha)		
		Año 2009		2015	2021	2027
2000327	RP río Lucio	212	178	212	212	212
2000328	RP río Villova	37	45	37	37	37
2000329	RP río Huebra	1	2	1	1	1
2000330	RP río Tormes bajo	106	82	106	106	106
2000331	RP Arroyo de la Costanilla	32	32	32	32	32
2000332	RP Aledaños del canal de Carrizo	2.174	1.996	2.174	2.174	2.174
2000333	RP Pomar de Valdivia	677	36	677	677	677
2000334	RP río Pisuerga hasta Aguilar	106	26	106	106	106
2000335	RP Porma bajo	1.703	1.905	1.703	1.703	1.703
2000336	RP Ayoó de Vidriales	261	36	261	261	198
2000337	RP río Odra	122	23	122	122	122
2000338	RP río Franco	376	272	376	376	376
2000339	RP río Pedroso	465	334	465	465	465
2000340	RP río de Revilla	25	56	25	25	25
2000500	Bombeo Aluvial del Esla	274	387	274	274	108
2000501	Bombeo Aluvial del Órbigo	125	302	82	82	82
2000502	Bombeo Aluviales del Pisuerga-Arlanzón (Carrión)	38	68	39	40	42
2000503	Bombeo Aluviales del Pisuerga-Arlanzón (Pisuerga)	550	546	571	593	616
2000504	Bombeo Aluviales del Pisuerga-Arlanzón (Arlanza)	1.216	2.021	1.216	1.150	1.150
2000506	Bombeo Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	937	1.266	937	937	830
2000508	Bombeo La Pola de Gordón	15	1.532	16	17	18
2000509	Bombeo Cervera de Pisuerga (Carrión)	197	151	205	213	221
2000513	Bombeo Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla (Órbigo)	334	1.146	347	360	374
2000515	Bombeo Valdavia (Carrión)	119	511	124	129	134
2000517	Bombeo Terciario y Cuaternario del Esla-Cea	2.035	5.598	1.644	1.644	1.445
2000518	Bombeo Tierra de Campos (Esla)	3.951	2.097	3.951	3.480	3.225
2000520	Bombeo Carrión	1.200	1.823	1.246	1.293	1.342
2000521	Bombeo La Maragatería (Tera)	54	165	54	54	14
2000523	Bombeo La Maragatería y Raña de la Bañeza	319	435	331	344	357
2000524	Bombeo Villadiego	275	568	285	296	307
2000525	Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	230	614	239	248	257
2000530	Bombeo Sierra de la Demanda	1	182	1	1	1
2000531	Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	0	107	0	0	0
2000534	Bombeo Vilardevós-Laza y Verín	9	631	9	9	9
2000536	Bombeo Valle del Tera (Órbigo)	65	55	67	70	73
2000537	Bombeo Valle del Tera (Esla)	52	41	54	56	58
2000538	Bombeo Páramo de Astudillo (Carrión)	68	116	71	74	77
2000540	Bombeo Sierra de Cameros (Arlanza)	7	741	7	7	7
2000545	Bombeo Villafañila (Esla)	1.331	524	1.331	1.331	1.075
2000547	Bombeo Aliste (Támega-Manzanas)	32	135	33	34	35
2000552	Bombeo Moncayo	0	8	0	0	0
2000559	Bombeo Riaza (Riaza-Duratón)	56	171	58	60	62
2000562	Bombeo Sepúlveda	83	107	86	89	92
2000568	Bombeo Páramo de Escalote	0	42	0	0	0
2000571	Bombeo Guadarrama-Somosierra (Riaza-Duratón)	0	170	0	0	0
2000573	Bombeo Cantimpalos (Riaza-Duratón)	194	899	201	209	217
2000575	Bombeo Prádena	16	64	17	18	19
2000576	Bombeo Segovia	83	61	86	89	92
2000578	Bombeo Campo Charro (Águeda)	372	167	386	401	416
2000580	Bombeo Gredos	71	2.017	71	71	66
2000584	Bombeo Las Batuecas	41	923	43	45	47
2000587	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Páramo de Esgueva (Arlanza)	159	164	165	171	178
2000588	Bombeo Terciario detrítico bajo	2.138	2.205	2.219	2.304	2.392

Código UDA	Nombre UDA	Superficie asignada (ha)	Superficie regada (ha)	Superficie asignada (ha)		
		Año 2009		2015	2021	2027
	Páramos y Páramo de Esgueva (Riaza-Duratón)					
2000589	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Páramo de Torozos (Carrión)	688	360	714	741	769
2000590	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Páramo de Torozos (Pisuerga)	1.979	658	2.054	2.132	2.213
2000592	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	88	47	91	94	98
2000594	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Páramo de Cuéllar (Cega-Eresma-Adaja)	2.304	4.879	2.304	2.304	2.183
2000595	Bombeo recarga artificial El Carracillo	7.702	4.640	7.702	7.702	7.702
2000596	Bombeo recarga artificial Cubeta de Santiuste	994	994	994	994	994
2000597	Bombeo recarga artificial Alcazarén	520	119	520	520	520
	<b>TOTAL:</b>	<b>533.976</b>	<b>459.601</b>	<b>543.308</b>	<b>578.217</b>	<b>724.007</b>

Tabla 47. Superficie asignada en cada escenario temporal por UDA.

La superficie asignada indicada en la Tabla anterior corresponde con la superficie bruta máxima en cada UDA. Sin duda es una superficie mayor a la realmente regada en cada campaña, tanto porque las superficies útiles de las parcelas regables son menores al descontar linderos, servicios, etc, como por el hecho de que no toda la superficie se riega todos los años en su totalidad por diversas causas particulares. En el caso del regadío con agua subterránea la rotación de tierras en que se aplica el riego es muy clara (Montesinos y otros, 2009), como se evidencia en los trabajos de cuantificación de regadío mediante teledetección desarrollados por la Confederación Hidrográfica del Duero. Como síntesis de la información ofrecida en la Tabla 47, seguidamente se muestra la agrupación de las superficies de las UDA en función del origen de su suministro.

	Superficie asignada (ha)	Superficie regada (ha)	Superficie asignada (ha)		
	Año 2009		Año 2015	Año 2021	Año 2027
Superficial	373.591	305.200	382.657	418.484	587.882
Subterráneo	160.385	154.401	160.651	159.733	136.125
<b>Total</b>	<b>533.976</b>	<b>459.601</b>	<b>543.308</b>	<b>578.217</b>	<b>724.007</b>

Tabla 48. Agrupación de los datos de las UDA en función del origen de su suministro.

La identificación de cada UDA resulta inequívoca a través de su código único (primer columna de la Tabla 47), que permite localizar sus datos descriptivos almacenados en el sistema de información MÍRAME-IDEDuero de la CHD. Además, se dispone de su localización geográfica, característica esencial de cada UDA accesible a través del visor del mencionado sistema de información, que posibilita su carga en un sistema de información geográfica local a través de los servicios normalizados WMS o WFS. En la imagen que se muestra como Figura 64 aparece representada, a modo de ejemplo, la UDA DU-2000095 (ZR de San Frontis y Virgen del Aviso). En este caso tomado como ejemplo, la UDA está formada por dos unidades elementales de demanda agraria (UEDA): San Frontis (DU-2100120) y Virgen del Aviso (DU-2100119), cuyos detalles de caracterización también son accesibles a través de las pantallas del sistema de información (Figura 65). Por agregación de los datos de las UEDA se obtienen los datos correspondientes a las UDA.

Las necesidades hídricas netas de los cultivos principalmente implantados en nuestra cuenca se han calculado a partir de datos facilitados por la Junta de Castilla y León a través de su portal web InfoRiego ([www.inforiego.org](http://www.inforiego.org)) y de otros datos aportados por el MARM. El resultado, expresado en m<sup>3</sup>/ha/año y en su distribución mensual para cada una de las comarcas agrarias del ámbito territorial del Plan Hidrológico se recoge detalladamente en las tablas que se incluyen en el Anejo 5 (Demandas de Agua) a esta Memoria. Como síntesis de la citada información se muestran las dotaciones por comarca en tres figuras, la Figura 66 para la situación actual, la Figura 67 para el escenario de 2015 y la Figura 68 para el horizonte de 2027. Para

el cálculo de las demandas en el escenario establecido para el horizonte 2021 se han aplicado las mismas necesidades hídricas netas que las consideradas para el escenario de 2027.

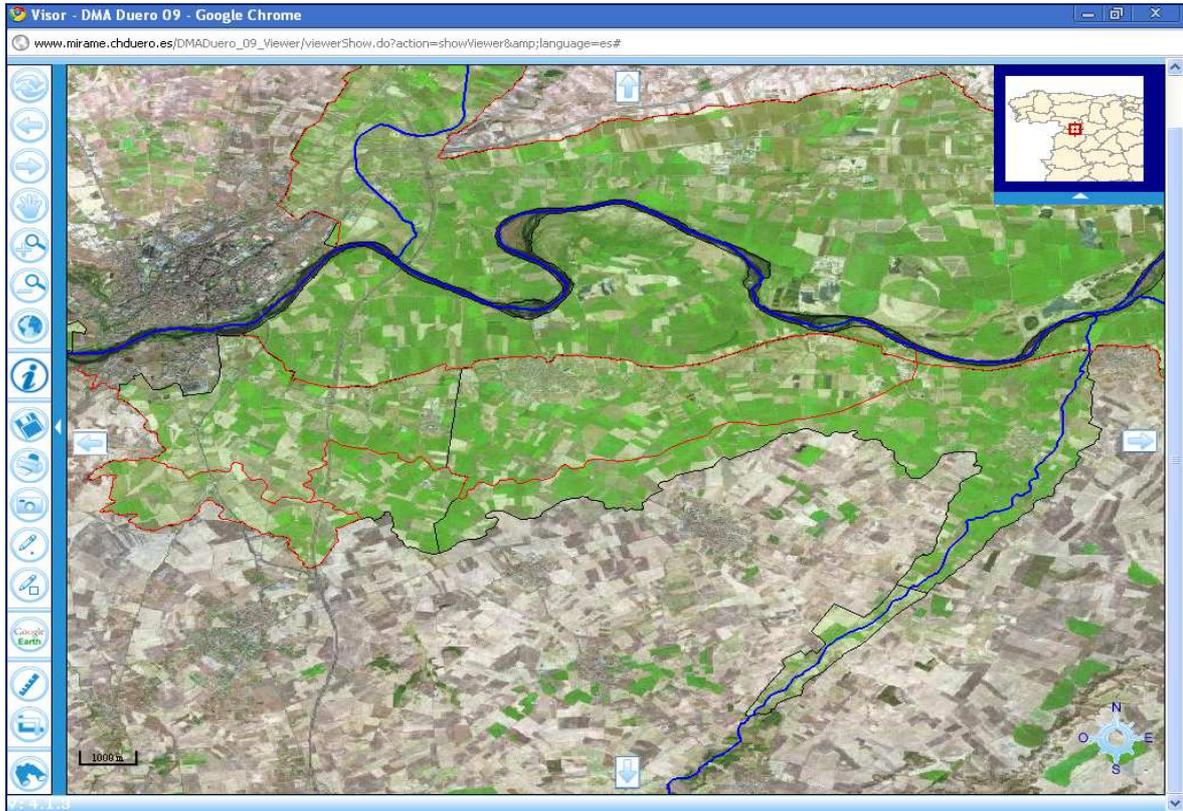


Figura 64. Imagen del visor del sistema de información mostrando el ámbito espacial de una UDA.

Figura 65. Pantalla de acceso a los datos de caracterización de las UEDA.

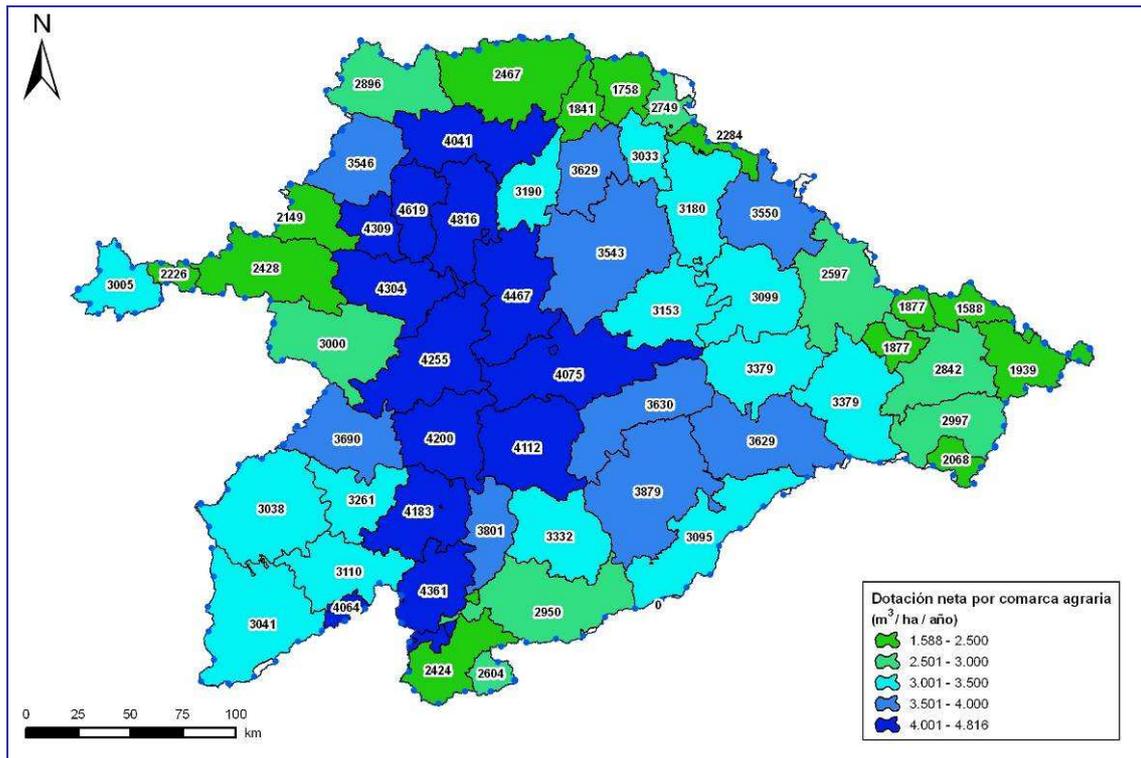


Figura 66. Dotación neta por comarca agraria en la CHD. (Mapa 3-9).

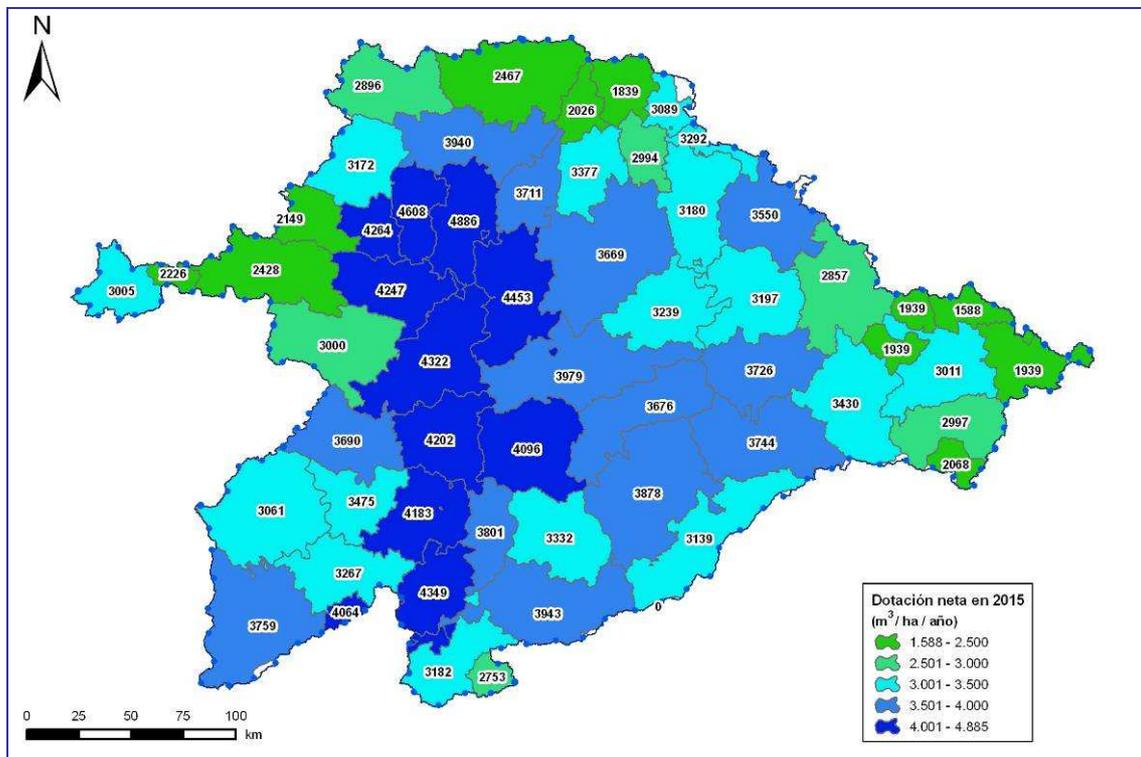


Figura 67. Dotación neta por comarca agraria en el escenario 2015, (Mapa 3-10).

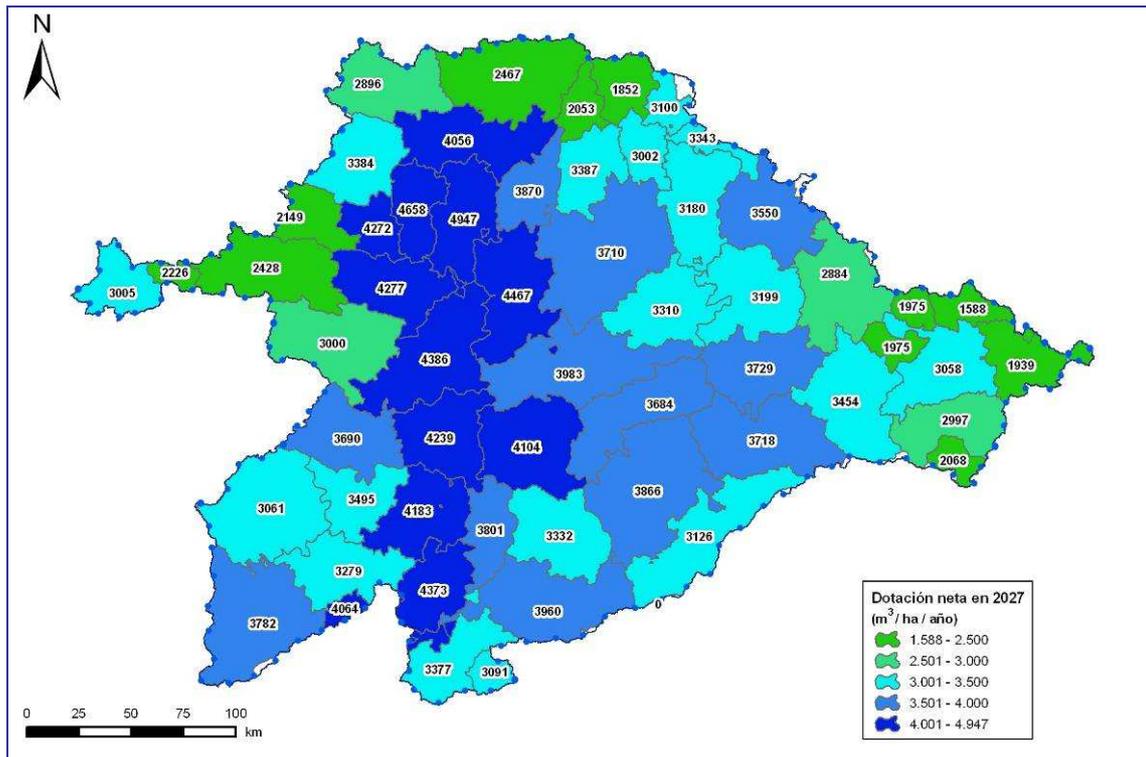


Figura 68. Dotación neta por comarca agraria en el escenario 2027, (Mapa 3-11).

Estas necesidades hídricas, por cultivos y comarcas, han sido tomadas como base para elaborar la tabla de dotaciones máximas aplicables para riego que se incorpora en el documento de Normativa del presente Plan Hidrológico.

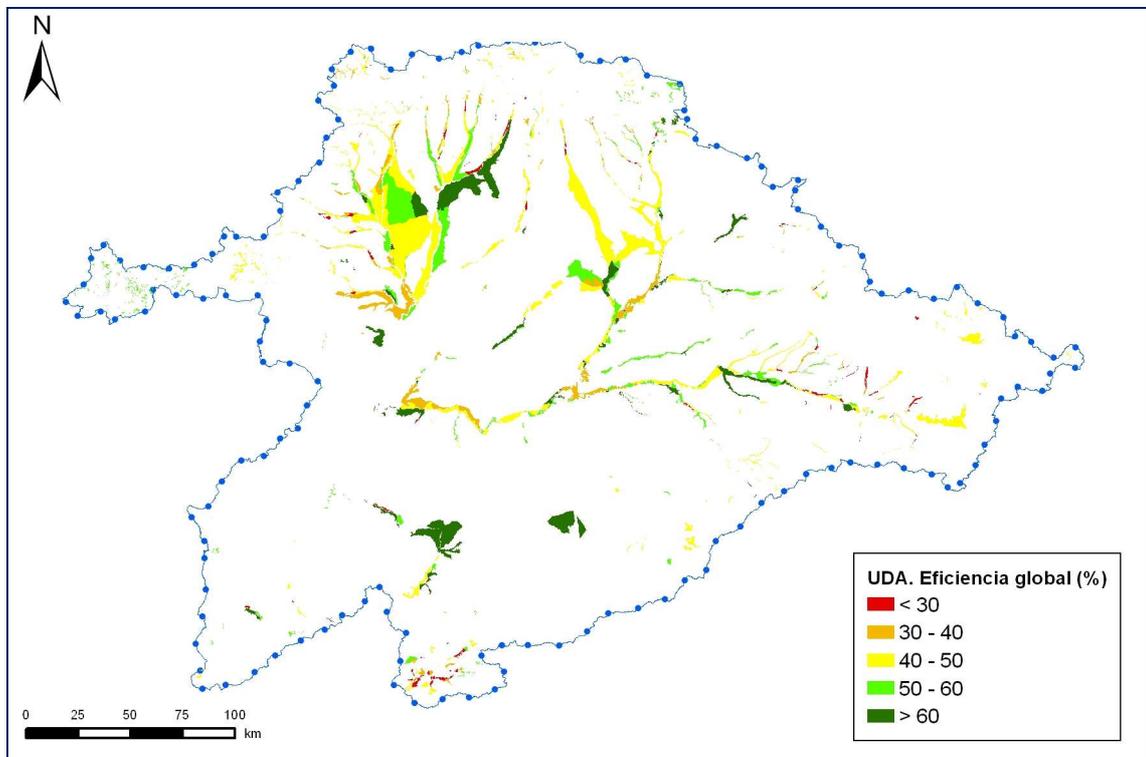


Figura 69. Eficiencia global en las UDA en situación actual, (Mapa 3-12).

Para calcular la demanda de agua no basta con aplicar las dotaciones netas a las superficies asignadas ya que el transporte, la distribución, las técnicas de aplicación en parcela y los distintos procedimientos organizativos de los regantes conllevan unos determinados rendimientos. Todo este conjunto de pasos suponen unas pérdidas de agua bruta respecto a las necesidades netas, cuestión que se agrupa bajo el concepto de eficiencia.

El cálculo de la eficiencia en situación actual se realiza como producto de las eficiencias de transporte, distribución y aplicación, de acuerdo con la información y procedimiento que se detallan en el Anejo 5 a esta Memoria. Con todo ello, se llega a estimar que la eficiencia actual media en el regadío del Duero español es del 57%, existiendo una clara diversidad de situaciones (Figura 69).

Está claro que el Plan Hidrológico no debe asumir un uso ineficiente al establecer las asignaciones de recursos, en consecuencia se plantean eficiencias objetivo para los escenarios futuros (Tabla 49), que en conjunto no han de ser inferiores al 60%.

Eficiencias	%
Eficiencia de transporte	95,0
Eficiencia de distribución	85,0
Eficiencia de aplicación	75,0
<b>Eficiencia global</b>	<b>60,6</b>

Tabla 49. Eficiencias objetivo en los escenarios tendenciales 2015 y 2027.

De este modo, aplicando las necesidades hídricas netas a las superficies asignadas (Tabla 47), y considerando además la eficiencia actual para la situación actual y las eficiencias objetivo para los escenarios 2015, 2021 y 2027, se establecen las necesidades hídricas brutas por UDA que se muestran en la Tabla 50.

Código UDA	Nombre UDA	Demanda bruta (hm <sup>3</sup> /año)				Variación (%)		
		2009	2015	2021	2027	2009/15	2009/21	2009/27
2000001	RP Vegas altas del Esla	31,74	16	16,31	16,31	-49,6	-48,61	-48,61
2000002	ZR Canal alto de Payuelos	46,97	46,62	47,64	47,64	-0,73	1,43	1,43
2000003	ZR MI Porma 1ª fase	98,17	96,72	97,93	97,93	-1,47	-0,24	-0,24
2000004	RP río Porma	7,48	5,39	5,43	5,43	-27,94	-27,36	-27,36
2000005	RP río Curueño	11,55	8,32	8,51	8,51	-28,01	-26,38	-26,38
2000006	ZR Arriola	43,72	29,96	30,5	30,5	-31,48	-30,24	-30,24
2000007	RP río Torío	22,82	12,44	12,77	12,77	-45,51	-44,06	-44,06
2000008	RP río Bernesga	20,39	14,66	14,98	14,91	-28,1	-26,53	-26,84
2000009	RP MD del Esla	2,79	1,81	1,83	1,83	-35,16	-34,44	-34,44
2000010	ZR Canal del Esla	118,43	85,93	86,83	86,83	-27,45	-26,68	-26,68
2000011	RP río Cea	11,76	9,06	9,10	5,21	-22,96	-22,62	-55,67
2000012	RP MI del Esla	10,79	9,01	9,07	9,07	-16,56	-15,95	-15,95
2000013	RP río Luna entre E. Barrios de Luna y Selga del Ordás	1,26	0,96	0,96	0,96	-23,81	-23,81	-23,81
2000014	ZR Velilla y Villadangos	64,31	51,8	52,48	52,48	-19,45	-18,38	-18,38
2000015	ZR Páramo y Páramo medio	179,36	160,88	162,64	162,64	-10,3	-9,32	-9,32
2000016	RP ríos Omañas y Valdesamario	10,01	7,06	7,31	7,31	-29,45	-26,97	-26,97
2000017	ZR Carrizo	9,29	5,11	5,45	5,45	-44,99	-41,31	-41,31
2000018	ZR Castañón y Villares	69,02	49,25	50,3	50,3	-28,64	-27,12	-27,12
2000019	ZR Páramo bajo	253,44	182,21	184,13	184,13	-28,11	-27,35	-27,35
2000020	ZR San Justo y San Román	3,17	1,68	1,79	1,79	-47,08	-43,54	-43,54
2000021	RP Órbigo-Jamuz	22,85	18,04	18,1	18,1	-21,09	-20,82	-20,82
2000022	RP río Eria	34,51	22,67	22,78	22,78	-34,31	-33,98	-33,98
2000023	ZR Manganeses	31,25	19,63	19,77	19,77	-37,18	-36,74	-36,74
2000024	RP río Torre	1,15	0,81	0,81	0,81	-29,56	-29,56	-29,56
2000025	ZR MD del río Tera	91,15	52,26	52,63	52,63	-42,66	-42,26	-42,26
2000026	RP MI del río Tera	19,78	14,96	15,06	14,43	-24,37	-23,86	-27,07
2000027	RP ríos Tuerto bajo y Turienzo	23,65	21,29	22,03	22,03	-9,98	-6,87	-6,87
2000028	RP Cabecera Valderaduey	1,59	1,23	1,29	1,29	-22,27	-18,93	-18,93
2000029	RP Cabecera del río Esla	6,03	4,5	4,5	4,5	-25,38	-25,38	-25,38
2000030	RP Cabecera del río Porma	2,87	2,09	2,09	2,09	-27,11	-27,11	-27,11
2000031	RP Cabecera del río Luna	6,39	4,3	4,3	4,3	-32,77	-32,77	-32,77
2000032	RP Cabecera del río Tera	7,12	5,45	5,45	5,45	-23,53	-23,53	-23,53
2000033	RP río Cea medio	9,35	2,13	2,20	1,47	-77,22	-76,47	-84,27
2000034	ZR MI río Porma 2ª Fase	80,16	71,27	80,32	80,32	-11,09	0,20	0,20
2000035	RP ríos Bernesga y Torío	2,51	1,79	1,81	1,81	-28,69	-27,77	-27,77

MEMORIA – 3. USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

Código UDA	Nombre UDA	Demanda bruta (hm <sup>3</sup> /año)				Variación (%)		
		2009	2015	2021	2027	2009/15	2009/21	2009/27
2000036	RP río Tuerto Alto	12,45	8,35	8,9	8,9	-32,94	-28,46	-28,46
2000037	RP río Duerna	41,47	27,2	27,24	27,24	-34,41	-34,3	-34,3
2000038	RP Presa Cerrajera	19,4	16,75	16,95	16,95	-13,66	-12,62	-12,62
2000039	RP río Luna	17,37	9,64	10	10	-44,51	-42,44	-42,44
2000040	RP río Cea Alto	6,91	5,18	5,29	5,29	-25,14	-23,48	-23,48
2000041	ZR Sector IV Cea-Carrión	0	0	14,27	14,27	0	0	0
2000042	ZR Tábara	15,01	15,01	15,01	15,01	0	0	0
2000043	ZR Tierra de Campos	0	0	0	68,7	0	0	0
2000044	RP Valtabuayo y Jamuz	14,51	7,17	7,18	7,18	-50,58	-50,5	-50,5
2000045	RP Villagatón	3,3	2,13	2,27	2,27	-35,62	-31,33	-31,33
2000046	RP Subc. entre Tãmega y Tuela	8,92	7,22	7,22	7,22	-19,02	-19,02	-19,02
2000047	RP río Valderaduey	1,52	0,93	25,43	51,27	-38,76	1573,03	3.279,63
2000048	RP Valle de Aliste	0	0	0	1,49	0	0	0
2000049	ZR MI río Tera	0	0	0	49,17	0	0	0
2000050	RP resto Cea	0	0	0	31,48	0	0	0
2000051	RP Torio-Bernesga	0	0	0	75,13	0	0	0
2000052	RP Órbigo medio	28,77	21,45	21,83	21,83	-25,46	-24,13	-24,13
2000053	RP río Cea medio	0	0	0	21,84	0	0	0
2000054	RP Cabecera río Cea	0	0	0	12,88	0	0	0
2000055	RP Cabecera Valderaduey	0	0	0	13,3	0	0	0
2000057	ZR Canal alto de Payuelos (Centro y Cea)	2,69	23,09	121,62	121,62	758,36	4.422,91	4.422,91
2000058	Bombeo Guardo	3,5	3,64	3,78	3,92	3,77	7,76	11,84
2000059	Bombeo Terciario y cuaternario del Tuerto-Esla (Esla)	3,37	3,32	3,39	2,25	-1,42	-0,59	-33,17
2000060	Bombeo Tierra de Campos (Carrión)	15,76	16,04	16,17	16,17	1,78	2,6	2,6
2000061	Bombeo Valle del Tera (Tera)	0,92	0,91	0,92	0,38	-1,09	0	-58,48
2000062	Bombeo Villafãfila (Bajo Duero)	7,01	7,03	7,11	5,55	0,27	1,43	-20,82
2000063	RP río Carrión Alto	4,38	2,34	2,36	2,36	-46,69	-46,17	-46,17
2000064	ZR Carrión-Saldaña	108,93	71,67	72,04	72,04	-34,21	-33,87	-33,87
2000065	ZR Bajo Carrión	52,56	42,78	43,26	43,26	-18,61	-17,69	-17,69
2000066	RP río Pisuerga en cabecera	0,7	0,57	0,58	0,58	-18,66	-18,09	-18,09
2000067	ZR Cervera-Arbejal	0,42	0,38	0,38	0,38	-9,33	-8,85	-8,85
2000068	RP río Camesa	1,42	1,38	1,39	1,39	-2,89	-2,53	-2,53
2000069	RP río Pisuerga alto	4,45	3,34	3,35	3,35	-25,03	-24,8	-24,8
2000070	ZR Castilla Norte	59,76	46,09	46,58	46,58	-22,87	-22,06	-22,06
2000071	RP río Burejo	3,78	2,7	2,71	4,79	-28,59	-28,36	26,9
2000072	ZR Pisuerga	76,34	54,33	54,82	54,82	-28,83	-28,18	-28,18
2000073	RP río Valdavia	7,12	4,22	9,93	16,53	-40,73	39,47	132,16
2000074	RP río Pisuerga medio	6,48	5,49	5,51	5,51	-15,41	-15,04	-15,04
2000075	ZR Villalaco	31,99	21,38	21,84	21,84	-33,15	-31,73	-31,73
2000076	RP río Arlanzón	3,84	1,56	1,56	1,56	-59,36	-59,31	-59,31
2000077	ZR Arlanzón	16,51	16,51	16,51	16,51	0	0	0
2000078	RP río Arlanza alto	2,29	2,02	2,04	2,04	-11,5	-10,67	-10,67
2000079	RP río Arlanza medio	12,56	10,69	10,69	10,69	-14,94	-14,88	-14,88
2000080	RP río Arlanza bajo	11,68	8,48	24,12	71,67	-27,38	106,56	513,86
2000081	RP río Pisuerga entre Arlanza y Carrión	10,88	8,87	9,06	9,06	-18,51	-16,71	-16,71
2000082	ZR La Nava norte y sur	45,80	31,84	32,20	32,20	-30,48	-29,69	-29,69
2000083	ZR Castilla Campos	80,54	69,94	70,71	70,71	-13,16	-12,21	-12,21
2000084	ZR Macías Picavea	16,71	16,66	16,71	16,71	-0,31	0	0
2000085	ZR Palencia	22,31	20,43	20,76	20,76	-8,43	-6,95	-6,95
2000086	ZR Castilla sur	30,81	23,16	23,35	23,35	-24,83	-24,21	-24,21
2000087	RP río Pisuerga bajo	10,16	9,03	9,04	9,04	-11,17	-11,06	-11,06
2000088	ZR Geria-Villamarciel	4,05	4	4,01	4,01	-1,09	-0,91	-0,91
2000089	RP río Esgueva	24,44	19,85	19,89	19,89	-18,76	-18,6	-18,6
2000090	ZR Tordesillas	17,33	12,87	12,89	12,89	-25,74	-25,6	-25,6
2000091	ZR Pollos	11,58	7,92	7,94	7,94	-31,58	-31,45	-31,45
2000092	ZR Castronuño	3,22	2,62	2,63	2,63	-18,41	-18,25	-18,25
2000093	RP río Duero	4,56	4,01	4,02	4,02	-12,11	-11,93	-11,93
2000094	ZR San José y Toro-Zamora	116,29	78,16	78,98	78,98	-32,79	-32,09	-32,09
2000095	RP S. Frontis y Virgen del Aviso	20,53	20,6	20,81	20,81	0,37	1,38	1,38
2000096	RP MI río Duero	10,49	8,4	8,42	8,42	-19,9	-19,75	-19,75
2000097	RP río Sequillo	5,53	4	6,96	6,96	-27,64	25,79	25,79
2000098	RP río Zapardiel	0,39	0,35	0,35	0,35	-11,99	-11,99	-11,99
2000099	ZR La Retención	21,82	22,60	22,85	22,85	-3,57	4,72	4,72
2000100	RP río Boedo	6,74	3,94	3,96	16,26	-41,49	-41,27	141,33
2000101	RP Rubagón	0,25	0,24	0,24	0,24	-3,19	-2,79	-2,79

MEMORIA – 3. USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

Código UDA	Nombre UDA	Demanda bruta (hm <sup>3</sup> /año)				Variación (%)		
		2009	2015	2021	2027	2009/15	2009/21	2009/27
2000102	RP Valles del Cerrato	0	0	0	4,37	0	0	0
2000103	RP río Guareña	2,49	1,92	1,93	1,93	-23	-22,32	-22,32
2000104	ZR Camporredondo	0,07	0,07	0,07	0,07	-9,46	-8,11	-8,11
2000105	RP río Carrión	6,66	5,32	5,38	5,38	-20,11	-19,22	-19,22
2000106	RP Aledaños Macías-Picavea	2,63	2,13	2,14	2,14	-18,95	-18,65	-18,65
2000108	RP río Valderaduey bajo	3,55	2,81	2,85	2,85	-20,83	-19,67	-19,67
2000110	Bombeo Valdavia (Pisuerga)	2,6	2,59	2,21	1,86	-0,38	-15,00	-28,32
2000111	Bombeo Castrojeriz (Arlanza)	1,2	1,26	1,31	1,36	4,57	8,8	12,96
2000112	Bombeo Páramo de Astudillo (Pisuerga)	1,98	2,13	2,24	2,33	7,11	13,1	17,34
2000113	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Páramo de Torozos (Bajo Duero)	11,02	11,29	11,77	12,22	2,43	6,78	10,85
2000114	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Páramo de Esgueva (Pisuerga)	15,44	15,54	15,54	14,4	0,66	0,64	-6,77
2000115	Bombeo Tordesillas (Bajo Duero)	72,97	73,24	73,68	59,89	0,36	0,97	-17,92
2000116	Bombeo Tordesillas (Carrión)	5,38	5,37	5,28	5,28	-0,2	-1,82	-1,82
2000117	Bombeo Aranda de Duero (Arlanza)	0,51	0,55	0,58	0,6	7,2	12,06	16,15
2000118	Bombeo Cervera de Pisuerga (Pisuerga)	0,04	0,05	0,05	0,05	14,63	21,95	29,27
2000119	Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Pisuerga)	1,35	1,63	1,7	1,77	20,49	25,89	30,7
2000120	Bombeo Quintanilla-Peñahorada (Arlanza)	0,22	0,26	0,27	0,28	20	25,12	29,3
2000121	Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Arlanza)	0,22	0,24	0,25	0,26	9,09	13,64	17,27
2000122	ZR Campillo de Buitrago	11,79	8,98	9,06	9,06	-23,83	-23,12	-23,12
2000123	RP río Tera	2,06	1,58	1,58	1,58	-23,16	-23,16	-23,16
2000124	RP río Duero alto	2,06	1,62	1,63	1,63	-21,52	-21,08	-21,08
2000125	ZR Almazán	31,21	23,98	23,98	23,98	-23,16	-23,16	-23,16
2000126	RP río Duero entre Almazán y río Ucero	5,27	4,01	4,05	3,34	-23,96	-23,15	-36,71
2000127	RP río Ucero	13,86	8,88	8,96	8,96	-35,91	-35,35	-35,35
2000128	ZR Ines-Olmillos	13,76	12,24	12,32	18,87	-11,03	-10,42	37,13
2000129	ZR La Vid-Zuzones	5,11	4,9	4,91	4,91	-4,13	-3,99	-3,99
2000130	ZR Aranda	14,48	14,49	14,5	14,5	0,1	0,18	0,18
2000131	ZR Guma	19,31	21,29	21,31	21,31	10,27	10,36	10,36
2000132	RP río Arandilla	19,61	11,69	26,45	26,45	-40,39	34,89	34,89
2000133	RP río Gromejón	12,57	11,37	11,38	11,38	-9,57	-9,5	-9,5
2000134	RP río Riaza	10,08	10,69	10,7	10,7	6,11	6,15	6,15
2000135	RP Cabecera del Duratón	12,29	9,75	9,69	9,69	-20,65	-21,17	-21,17
2000136	RP río Duratón	16,22	12,27	12,24	12,24	-24,35	-24,52	-24,52
2000137	ZR Canal de Riaza	38,6	30,93	30,98	30,98	-19,87	-19,74	-19,74
2000138	RP Duero entre Riaza y Duratón	3,82	3,13	3,14	3,14	-17,98	-17,93	-17,93
2000139	ZR Padilla	1,37	1,22	1,22	1,22	-10,9	-10,68	-10,68
2000140	RP Canal del Duero	50,75	30,8	30,83	30,83	-39,3	-39,25	-39,25
2000141	RP Duero entre Duratón y Cega	14,94	12,71	12,74	12,74	-14,91	-14,76	-14,76
2000142	RP Duero entre Ucero y Riaza	12,39	6,99	7,03	7,03	-43,57	-43,29	-43,29
2000143	ZR Aranzuelo	0	1,71	7,45	7,45	0	0	0
2000144	ZR ampliación Almazán	0	0	0	20,22	0	0	0
2000145	RP Villa de Vinuesa	1,71	0,62	0,63	0,63	-63,98	-63,27	-63,27
2000146	ZR río Gromejón	0	1,23	1,23	1,23	0	0	0
2000147	ZR Sector I Duratón	4,88	4,94	4,95	4,95	1,27	1,48	1,48
2000149	Bombeo Aranda de Duero (Pisuerga)	0,38	0,41	0,42	0,44	8,27	13,07	17,87
2000150	Bombeo Ayllón	1,13	1,21	1,25	1,3	6,88	9,96	14,29
2000151	Bombeo Cabrejas-Soria	0,15	0,16	0,17	0,18	10,14	16,89	21,62
2000152	Bombeo Araviana	0,01	0,01	0,92	0,92	0	9100,00	9100,00
2000153	Bombeo Almazán Sur	0,01	0,01	0,01	0,01	0	-33,33	-33,33
2000154	Bombeo Arlanzón-Río Lobos (Alto Duero)	0,01	0,01	0,01	0,01	14,29	14,29	14,29
2000155	Bombeo cuenca del Almazán	1,91	3,47	3,50	3,28	81,88	83,25	71,73
2000156	Bombeo Aranda de Duero (Alto Duero)	5,81	5,62	5,64	5,64	-3,25	-2,96	-2,96
2000157	Bombeo Riaza (Alto Duero)	0,84	0,89	0,88	0,86	5,23	4,76	1,9
2000158	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Páramo de Corcos	3,09	3,24	3,4	3,52	4,69	9,8	13,94

MEMORIA – 3. USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

Código UDA	Nombre UDA	Demanda bruta (hm <sup>3</sup> /año)				Variación (%)		
		2009	2015	2021	2027	2009/15	2009/21	2009/27
2000159	RP río Pirón	1,04	0,91	0,91	0,91	-11,79	-12,08	-12,08
2000160	RP Cabecera del Pirón	5,7	4,19	4,17	4,17	-26,47	-26,76	-26,76
2000161	RP río Eresma	2,82	2,07	2,07	2,07	-26,54	-26,82	-26,82
2000162	RP río Frío	2,05	1,66	1,65	1,65	-19,11	-19,41	-19,41
2000163	RP río Moros	1,32	1,01	1,01	1,01	-23,56	-23,79	-23,79
2000164	RP río Eresma medio	2,2	1,73	1,72	1,72	-21,45	-21,73	-21,73
2000165	ZR río Adaja	20,23	35,85	35,85	44,1	77,21	77,21	117,99
2000166	ZR río Pirón	0	0	0	40,86	0	0	0
2000167	ZR Guijosalbas	0	0	0	8,82	0	0	0
2000168	ZR Cega	0	0	0	35,08	0	0	0
2000169	ZR Eresma	0	0	0	131,14	0	0	0
2000170	ZR riegos meridionales bajo Duero	0	0	0	98,08	0	0	0
2000171	ZR riegos meridionales Adaja-Cega	0	0	0	64,73	0	0	0
2000172	RP río Cambrones	4,94	3,63	3,61	3,61	-26,53	-26,83	-26,83
2000173	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Páramo de Cuéllar (Riaza-Duratón)	12,31	12,76	13,26	13,77	3,66	7,76	11,86
2000174	Bombeo Los Arenales (Riaza-Duratón)	2,42	2,44	2,44	2,44	0,83	0,66	0,66
2000175	Bombeo Medina del Campo (Cega-Eresma-Adaja)	14,07	14,11	14,14	14,05	0,35	0,50	-0,08
2000176	Bombeo Tierra del Vino	92,38	89,27	81,44	69,02	-3,37	-11,84	-25,29
2000177	Bombeo Guadarrama-Somosierra (Cega-Eresma-Adaja)	4,74	5,04	5,2	5,4	6,27	9,69	13,84
2000178	Bombeo Cantimpalos (Cega-Eresma-Adaja)	23,46	24,17	24,01	19,93	3,04	2,34	-15,06
2000179	Bombeo Valle de Amblés	4,47	6,2	6,47	6,72	38,71	44,63	50,18
2000180	Bombeo Los Arenales (Cega-Eresma-Adaja)	38,77	39,58	39,36	28,77	2,1	1,52	-25,79
2000181	Bombeo Medina del Campo (Bajo Duero)	173,25	179,5	179,64	114,44	3,61	3,69	-33,94
2000183	Bombeo aluviales del Duero: Aranda-Tordesillas	2,83	2,92	2,92	2,83	3	3,14	0,07
2000184	RP Cabecera del río Tormes	8,69	5,08	5,51	5,51	-41,59	-36,59	-36,59
2000185	RP río Tormes alto	16,75	9,93	10,54	10,54	-40,74	-37,1	-37,1
2000186	RP río Aravalle	20,31	12,64	13,42	13,42	-37,77	-33,96	-33,96
2000187	RP río Tormes	1,49	1,19	1,24	1,24	-19,65	-16,55	-16,55
2000188	RP río Corneja	9,48	6,57	6,98	6,98	-30,64	-26,38	-26,38
2000189	ZR La Maya	21,1	16,58	16,67	16,67	-21,42	-20,98	-20,98
2000190	ZR Elevación Aldearregada	4,62	4,61	4,63	4,63	-0,28	0,26	0,26
2000191	ZR Ejeme-Galisancho	5,72	5,7	5,73	5,73	-0,28	0,26	0,26
2000192	ZR Alba de Tormes	2,61	2,27	2,28	2,28	-12,82	-12,36	-12,36
2000193	ZR Almar y Vega de Almar	13,85	13,82	13,89	13,89	-0,22	0,22	0,22
2000194	ZR Babilafuente-Villoria	61,6	61,6	61,6	61,6	-0,01	0	0
2000195	ZR Florida de Liébana-Villamayor-Zorita	16,44	14,01	14,03	14,03	-14,77	-14,66	-14,66
2000196	ZR Villagonzalo	36,39	36,39	36,39	36,39	0	0	0
2000197	RP río Becedillas	7,51	6,55	6,95	6,95	-12,76	-7,41	-7,41
2000198	ZR Campo de Ledesma	1,6	1,5	1,51	1,51	-6	-5,44	-5,44
2000199	RP Cabecera río Yeltes	5,5	3,59	3,6	3,6	-34,76	-34,53	-34,53
2000200	RP Cabecera río Águeda	1,78	1,6	1,61	1,61	-10,44	-9,88	-9,88
2000201	RP río Agadón	2,13	2,08	2,1	2,1	-2,39	-1,78	-1,78
2000202	ZR MI del Águeda	4,5	5,57	5,6	5,6	23,62	24,38	24,38
2000203	RP 1ª elevación MD del Águeda	1,84	1,9	1,91	1,91	3,49	4,14	4,14
2000204	RP 2ª elevación MD del Águeda	2,52	1,22	1,23	1,23	-51,55	-51,23	-51,23
2000205	RP Arroyo Pasiles	0,59	0,58	0,58	0,58	-1,19	-0,34	-0,34
2000206	RP río Águeda bajo	1,18	0,99	0,99	0,99	-16,41	-16,24	-16,24
2000207	ZR La Armuña	0	0	42,17	148,73	0	0	0
2000208	ZR La Armuña (Arabayona)	0	22,54	22,54	22,54	0	0	0
2000209	RP río Gamu	0	0	0	5,39	0	0	0
2000210	RP río Margañán	0	0	0	6,3	0	0	0
2000211	RP río Caballeruelo	4,75	2,9	3,04	3,04	-39,08	-36,12	-36,12
2000212	ZR Los Llanos de Tormes	0	0	0	12,83	0	0	0
2000213	ZR Embalse de Iruña	0	0	0	32,23	0	0	0
2000214	RP Alba de Tormes	1,53	1,17	1,18	1,18	-23,73	-23,34	-23,34
2000215	Bombeo Salamanca	79,78	80,85	81,03	74,88	1,35	1,57	-6,14
2000217	Bombeo Campo Charro (Tormes)	0,89	0,94	0,98	1,02	6,67	10,62	15,03
2000218	Bombeo La Fuente de San	11,38	13,19	13,76	14,28	15,96	20,92	25,53

MEMORIA – 3. USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

Código UDA	Nombre UDA	Demanda bruta (hm <sup>3</sup> /año)				Variación (%)		
		2009	2015	2021	2027	2009/15	2009/21	2009/27
	Esteban							
2000219	Bombeo Ciudad Rodrigo	0,3	0,37	0,37	0,28	23,65	23,65	-4,73
2000220	Bombeo Valdecorneja	0,06	0,09	0,1	0,1	34,38	50	56,25
2000221	RP río Aliste	0,26	0,12	0,12	0,12	-55,3	-55,3	-55,3
2000222	RP Arroyo de la Burga	0,32	0,19	0,19	0,19	-38,73	-38,73	-38,73
2000224	RP Arroyo Barbadiel	1,3	0,89	0,95	0,95	-31,57	-27,04	-27,04
2000227	RP río Colle	0,39	0,31	0,31	0,31	-21,94	-21,94	-21,94
2000228	RP Riacho de la Nava y Valdellorna	1,35	0,97	1	1	-27,66	-25,58	-25,58
2000231	RP río Moro	0,86	0,31	0,32	0,32	-63,36	-62,78	-62,78
2000233	ZR Ruesga	0,07	0,07	0,07	0,07	-9,59	-8,22	-8,22
2000234	RP subcuenca MI entre Requejada y Aguilar	0,24	0,22	0,22	0,22	-9,58	-9,17	-9,17
2000235	RP río de los Ausines	0,68	0,44	0,44	0,44	-35,01	-35,01	-35,01
2000237	RP río Araviana	0,29	0,23	0,23	0,23	-21,84	-21,84	-21,84
2000240	RP Revalbos	0,05	0,05	0,05	0,05	-14,81	-12,96	-12,96
2000241	RP río Agudín	0,18	0,21	0,22	0,22	13,74	20,88	20,88
2000280	ZR Canal Bajo de Payuelos	0	0	0	108,33	0	0	0
2000281	ZR Valverde Enrique	0	0	0	71,71	0	0	0
2000282	ZR Sector V Cea-Carrión	0	0	0	7,47	0	0	0
2000283	Bombeo Vilardevós-Laza	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0	0
2000284	Bombeo Sanabria (Tera)	0,27	0,28	0,29	0,3	3,38	7,14	10,9
2000285	Bombeo La Maragatería (Órbigo)	0,39	0,35	0,36	0,36	-9,02	-6,44	-6,44
2000286	Bombeo Aliste (Esla)	1,94	1,94	1,95	1,94	0,31	0,62	0
2000287	Bombeo Burgos	4,99	5,07	4,59	4,59	1,66	-8,02	-8,02
2000288	Bombeo Sierra de Cameros (Alto Duero)	0,34	0,36	0,38	0,4	7,4	12,72	16,86
2000290	Bombeo Sierra de Ávila	8,43	11	11,45	11,89	30,41	35,8	40,98
2000291	Bombeo Sayago (Bajo Duero)	1,23	1,28	1,33	1,38	4,32	8,65	12,64
2000292	Bombeo Sayago (Tormes)	3,32	3,53	3,67	3,81	6,55	10,8	14,93
2000293	Bombeo Vitigudino	2,31	2,52	2,62	2,72	9,19	13,48	17,73
2000294	RP río Escalote	1,99	1,33	1,33	1,23	-33,27	-33,27	-38,43
2000295	RP río Caracena	2,33	1,45	1,46	1,46	-37,84	-37,41	-37,41
2000296	RP río Talegonos	1,28	1	1,03	0,64	-21,95	-19,53	-50,31
2000297	RP río Fuentepinilla	1,32	0,49	0,5	0,5	-62,58	-61,97	-61,97
2000298	RP río Izana	0,03	0,03	0,03	0,03	-18,75	-18,75	-18,75
2000299	RP Arroyo del Regato	3,95	2,98	3,00	1,34	-24,5	-24,05	-66,21
2000300	RP Arroyo de Vallcorba	0,82	0,83	0,84	0,84	1,34	1,58	1,58
2000301	RP Arroyo de Valimón	1,03	0,88	0,88	0,88	-14,22	-14,02	-14,02
2000302	RP río Aguijejo	0,91	0,67	0,67	0,67	-26,32	-26,86	-26,86
2000303	RP Arroyo del Valdanzo	1,16	0,33	0,33	0,33	-71,77	-71,6	-71,6
2000304	RP río Madre de Rejas	1,41	0,92	0,93	0,93	-34,73	-34,23	-34,23
2000305	RP Arroyo de la Serrezuela	0,3	0,24	0,24	0,24	-21,19	-21,52	-21,52
2000306	ZR Arenillas de Valderaduey	1,39	1,6	1,66	1,66	14,56	19,08	19,08
2000307	RP río Támeiga y Búbal	4,58	3,71	3,71	3,71	-19,04	-19,04	-19,04
2000309	RP Arroyo Ariballos	2,14	0,83	0,83	0,83	-61,33	-61	-61
2000310	RP río Bañuelos	1,37	1	1	1	-26,93	-26,86	-26,86
2000311	RP río Aranzuelo	3,42	0,62	0,63	0,63	-81,73	-81,55	-81,55
2000312	RP Cabecera río Cega	1,42	0,96	0,95	0,95	-32,68	-32,96	-32,96
2000313	RP río Pedro	0,66	0,23	0,23	0,23	-65,01	-64,71	-64,71
2000314	RP aguas arriba de Villameca	0,19	0,11	0,12	0,12	-40,63	-36,46	-36,46
2000315	RP Arroyo de Muelas	0,62	0,37	0,39	0,39	-40,65	-36,75	-36,75
2000316	RP Antoñán del Valle	0,91	0,6	0,64	0,64	-33,63	-29,11	-29,11
2000317	RP Arroyo de los Reguerales	0,95	0,82	0,82	0,82	-14,03	-13,29	-13,29
2000320	RP Arlanza entre Arlanzón y Pisuerga	3,88	3,98	4,07	4,07	2,71	4,95	4,95
2000321	RP río Talanda	0,38	0,27	0,27	0,27	-29,24	-28,46	-28,46
2000322	RP Duero después de Zamora	2,84	2,86	2,88	2,88	0,63	1,23	1,23
2000323	RP Lomilla de Aguilar	1,36	1,32	1,33	1,33	-2,86	-2,5	-2,5
2000324	RP Arroyo Maderano	0,66	0,56	0,57	0,57	-15,43	-13,62	-13,62
2000325	RP Rivera de Froya	0,03	0,03	0,03	0,03	-21,88	-21,88	-21,88
2000326	RP río Monegro	0,26	0,26	0,26	0,26	1,16	1,94	1,94
2000327	RP río Lucio	1,01	1,15	1,17	1,17	13,83	15,61	15,61
2000328	RP río Villova	0,15	0,19	0,19	0,19	26	28	28
2000329	RP río Huebra	0,01	0,01	0,01	0,01	-14,29	-14,29	-14,29
2000330	RP río Tormes bajo	0,54	0,57	0,57	0,57	6,53	7,09	7,09
2000331	RP Arroyo de la Costanilla	0,27	0,2	0,2	0,2	-25,28	-23,02	-23,02
2000332	RP Aledaños del canal de Carrizo	16,97	11,44	12,2	12,2	-32,56	-28,12	-28,12
2000333	RP Pomar de Valdivia	3,07	3,45	3,47	3,47	12,37	12,79	12,79

## MEMORIA – 3. USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

Código UDA	Nombre UDA	Demanda bruta (hm <sup>3</sup> /año)				Variación (%)		
		2009	2015	2021	2027	2009/15	2009/21	2009/27
2000334	RP río Pisuerga hasta Aguilar	0,59	0,37	0,37	0,37	-37,33	-37,16	-37,16
2000335	RP Porma bajo	13,32	11,05	11,38	11,38	-17,03	-14,59	-14,59
2000336	RP Ayoó de Vidriales	1,85	1,83	1,84	1,4	-1,3	-0,54	-24,47
2000337	RP río Odra	0,8	0,61	0,61	0,61	-23,46	-23,46	-23,46
2000338	RP río Franco	2,35	1,9	1,92	1,92	-19,13	-18,11	-18,11
2000339	RP río Pedroso	3,2	2,13	2,15	2,15	-33,35	-32,73	-32,73
2000340	RP río de Revilla	0,16	0,12	0,12	0,12	-20,65	-20,65	-20,65
2000500	Bombeo Aluvial del Esla	1,64	1,64	1,66	0,66	0	1,22	-60,05
2000501	Bombeo Aluvial del Órbigo	0,68	0,43	0,44	0,44	-36,62	-35,44	-35,44
2000502	Bombeo Aluviales del Pisuerga-Arlanzón (Carrión)	0,18	0,19	0,19	0,2	6,25	10,23	15,91
2000503	Bombeo Aluviales del Pisuerga-Arlanzón (Pisuerga)	2,55	2,67	2,81	2,91	4,51	10	14,27
2000504	Bombeo Aluviales del Pisuerga-Arlanzón (Arlanza)	5,27	5,34	5,1	5,1	1,35	-3,34	-3,34
2000506	Bombeo Aluvial del Duero: Tordesillas-Zamora	5,23	5,25	5,30	4,69	0,4	1,34	-10,3
2000508	Bombeo La Pola de Gordón	0,06	0,06	0,07	0,07	6,78	13,56	20,34
2000509	Bombeo Cervera de Pisuerga (Carrión)	0,5	0,55	0,58	0,6	10,87	16,3	20,52
2000513	Bombeo Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla (Órbigo)	1,7	1,64	1,78	1,85	-3,13	5,07	9,2
2000515	Bombeo Valdavia (Carrión)	0,55	0,58	0,61	0,63	4,69	9,93	14,26
2000517	Bombeo Terciario y Cuaternario del Esla-Cea	11,27	9,44	9,64	8,47	-16,31	-14,46	-24,88
2000518	Bombeo Tierra de Campos (Esla)	21,68	22,26	19,89	18,43	2,68	-8,26	-14,97
2000520	Bombeo Carrión	5,54	5,77	6,04	6,27	3,99	8,89	13,02
2000521	Bombeo La Maragatería (Tera)	0,22	0,22	0,22	0,06	0	0	-73,97
2000523	Bombeo La Maragatería y Raña de la Bañeza	1,66	1,7	1,77	1,84	2,77	7	11,04
2000524	Bombeo Villadiego	1,16	1,21	1,25	1,3	3,88	7,92	11,89
2000525	Bombeo Castrojeriz (Pisuerga)	0,98	1,02	1,06	1,1	4,3	8,6	12,59
2000530	Bombeo Sierra de la Demanda	0	0	0	0	0	0	0
2000531	Bombeo Sanabria (Támega-Manzanas)	0	0	0	0	0	0	0
2000534	Bombeo Vilardevós-Laza y Verín	0,04	0,04	0,04	0,04	0	0	0
2000536	Bombeo Valle del Tera (Órbigo)	0,37	0,38	0,4	0,42	1,61	6,97	11,53
2000537	Bombeo Valle del Tera (Esla)	0,22	0,23	0,24	0,25	3,57	7,59	11,16
2000538	Bombeo Páramo de Astudillo (Carrión)	0,32	0,34	0,36	0,38	8,18	14,15	18,55
2000540	Bombeo Sierra de Cameros (Arlanza)	0,02	0,03	0,03	0,03	12,5	12,5	12,5
2000545	Bombeo Villafáfila (Esla)	7,55	7,67	7,78	6,29	1,59	3,05	-16,74
2000547	Bombeo Aliste (Támega-Manzanas)	0,13	0,13	0,14	0,14	3,15	6,3	9,45
2000552	Bombeo Moncayo	0	0	0	0	0	0	0
2000559	Bombeo Riaza (Riaza-Duratón)	0,25	0,27	0,28	0,29	7,51	11,86	15,42
2000562	Bombeo Sepúlveda	0,4	0,43	0,44	0,46	6,98	9,98	13,72
2000568	Bombeo Páramo de Escalote	0	0	0	0	0	0	0
2000571	Bombeo Guadarrama-Somosierra (Riaza-Duratón)	0	0	0	0	0	0	0
2000573	Bombeo Cantimpalos (Riaza-Duratón)	0,95	1	1,03	1,07	4,83	8,61	12,82
2000575	Bombeo Prádena	0,07	0,07	0,08	0,08	7,58	13,64	21,21
2000576	Bombeo Segovia	0,35	0,36	0,37	0,39	4,93	8,12	11,88
2000578	Bombeo Campo Charro (Águeda)	1,98	2,11	2,2	2,29	6,41	11,15	15,34
2000580	Bombeo Gredos	0,26	0,32	0,33	0,31	24,61	26,92	21,48
2000584	Bombeo Las Batuecas	0,17	0,22	0,23	0,24	30,12	36,75	42,77
2000587	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Páramo de Esgueva (Arlanza)	0,87	0,88	0,92	0,95	1,49	5,29	9,66
2000588	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Páramo de Esgueva (Riaza-Duratón)	10,41	10,94	11,37	11,81	5,02	9,21	13,38
2000589	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Páramo de Torozos (Carrión)	3,25	3,55	3,67	3,81	9,08	12,92	17,2
2000590	Bombeo Terciario detrítico bajo	10,38	10,87	11,35	11,78	4,66	9,33	13,48

Código UDA	Nombre UDA	Demanda bruta (hm <sup>3</sup> /año)				Variación (%)		
		2009	2015	2021	2027	2009/15	2009/21	2009/27
	Páramos y Páramo de Torozos (Pisuerga)							
2000592	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Aluvial del Duero: Aranda-Tordesillas	0,48	0,48	0,5	0,52	1,05	4,39	8,79
2000594	Bombeo Terciario detrítico bajo Páramos y Páramo de Cuéllar (Cega-Eresma-Adaja)	9,66	9,93	10,11	9,58	2,8	4,66	-0,82
2000595	Bombeo recarga artificial El Carracillo	39,84	39,83	39,7	39,7	-0,02	-0,33	-0,33
2000596	Bombeo recarga artificial Cubeta de Santiuste	5,14	5,14	5,12	5,12	-0,02	-0,33	-0,33
2000597	Bombeo recarga artificial Alcazarén	2,52	2,55	2,55	2,55	1,27	1,47	1,47
	<b>TOTAL:</b>	<b>3.919</b>	<b>3.291</b>	<b>3.546</b>	<b>4.556</b>	<b>-16,02</b>	<b>-9,52</b>	<b>16,25</b>

Tabla 50. Demanda bruta en cada escenario temporal por UDA.

Como puede observarse se prevé que al horizonte 2015, y a pesar del suave incremento de superficie regable, las necesidades hídricas para riego disminuyan un 16,50%, lo que especialmente es debido a la mejora en las eficiencias, tendencia que se viene materializando en los últimos años y que se espera que tenga continuidad en el futuro.

A modo de resumen se muestran (Tabla 51) los resultados agrupados por sistema de explotación (según se definen en el capítulo 4 de esta Memoria). Las cifras totales no coinciden exactamente con la suma por la truncación de decimales.

Sistema de explotación	Superficie asignada (ha)				Demanda bruta (hm <sup>3</sup> /año)			
	Actual	2015	2021	2027	Actual	2015	2021	2027
Támega-Manzanas	2.543	2.544	2.545	2.546	14	11	11	11
Tera	12.065	12.068	12.071	18.488	125	79	79	125
Órbigo	69.821	70.302	70.332	70.363	619	475	483	483
Esla	99.478	101.377	121.980	179.905	878	710	862	1.290
Carrión	55.269	55.358	55.825	55.919	430	345	352	352
Pisuerga	42.190	42.344	43.355	47.861	295	233	241	265
Arlanza	12.022	12.047	14.830	23.856	70	61	77	124
Alto Duero	28.788	29.223	33.378	38.229	190	154	176	201
Riaza-Duratón	26.219	26.438	26.666	26.885	190	154	155	157
Cega-Eresma-Adaja	38.068	41.075	41.250	97.958	193	210	211	583
Bajo Duero	93.034	92.549	91.100	72.365	559	510	505	412
Tormes	47.747	51.108	57.863	77.311	320	312	357	482
Águeda	6.733	6.876	7.024	12.321	36	36	37	70
<b>Total:</b>	<b>533.976</b>	<b>543.308</b>	<b>578.217</b>	<b>724.007</b>	<b>3.919</b>	<b>3.291</b>	<b>3.546</b>	<b>4.556</b>

Tabla 51. Síntesis de demandas para regadío.

En cuanto al origen del agua (superficial o subterráneo), resulta claramente dominante el regadío con agua superficial, tanto por la superficie atendida como por los volúmenes utilizados (Tabla 52). No obstante, la entidad del aprovechamiento de agua subterránea para riego es grande, siendo en cualquier caso, si no el mayor, uno de los mayores sistemas de utilización del agua subterránea en Europa.

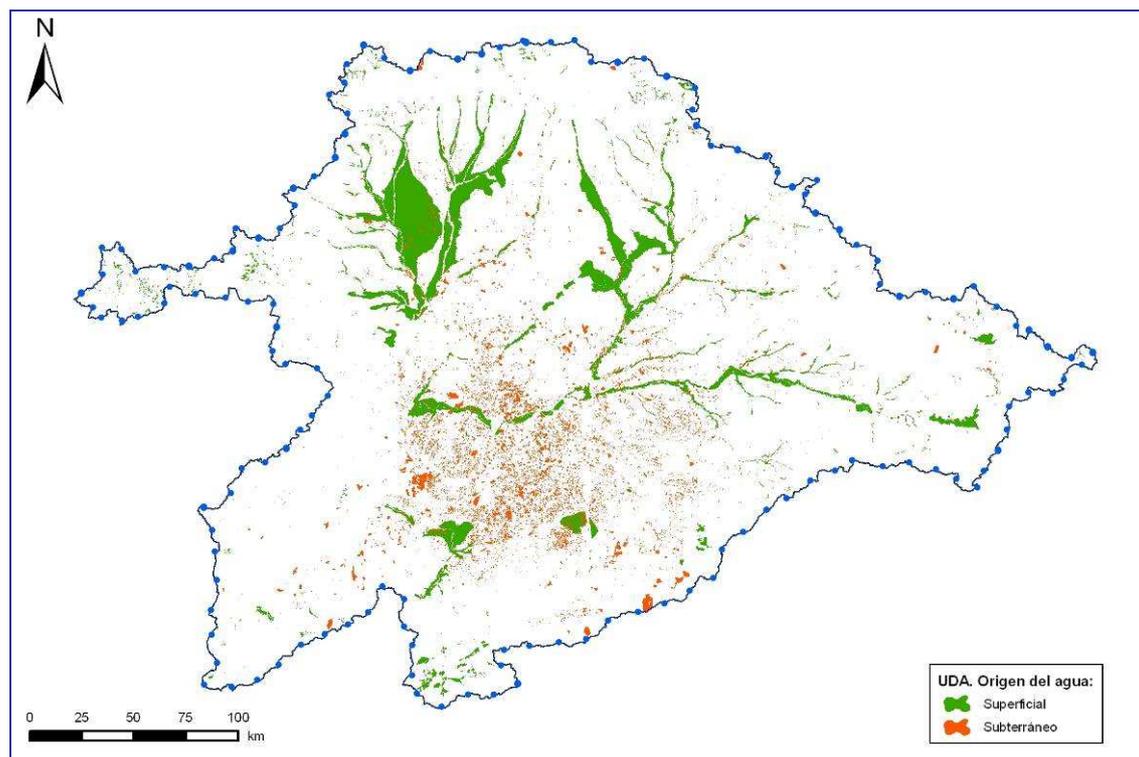


Figura 70. Tipificación de las UDA según el origen de suministro, (Mapa 3-13).

Sistema de explotación	Volumen superficial (hm <sup>3</sup> /año)	Volumen subterráneo (hm <sup>3</sup> /año)	Volumen total (hm <sup>3</sup> /año)
Támega-Manzanas	13,5	0,17	13,67
Tera	123,85	1,41	125,26
Órbigo	614,41	4,85	619,26
Esla	826,85	51,18	878,03
Carión	398,75	31,48	430,23
Pisuerga	257,19	37,34	294,53
Arlanza	57,13	13,31	70,44
Alto Duero	180,43	9,07	189,5
Riaza-Duratón	156,00	33,81	189,81
Cega-Eresma-Adaja	41,71	151,5	193,2
Bajo Duero	195,78	363,09	558,86
Tormes	235,22	84,3	319,51
Águeda	20,08	16,13	36,2
<b>Total:</b>	<b>3.121</b>	<b>798</b>	<b>3.919</b>

Tabla 52. Origen de los recursos demandados por sistema de explotación (2009).

La parte de la demanda bruta que no es directamente consumida por los cultivos representa un excedente que bien puede desaparecer del sistema por evaporación (consumo indirecto) o volver al mismo a través de los retornos. Estos retornos pueden ser de carácter superficial, cuando su escorrentía por azarbes o colectores vuelve a los cauces, o bien, de carácter subterráneo, cuando se infiltra en el terreno integrándose en la escorrentía subterránea que circula por los acuíferos.

Los retornos ofrecen en general una calidad deficiente, puesto que incorporan productos fertilizantes y fitosanitarios no aprovechados por las plantas. Son un claro contribuyente a la contaminación difusa de los acuíferos, especialmente de sus niveles más altos (Figura 71). La entidad de este problema depende en buena medida de la eficiencia en el uso del agua.

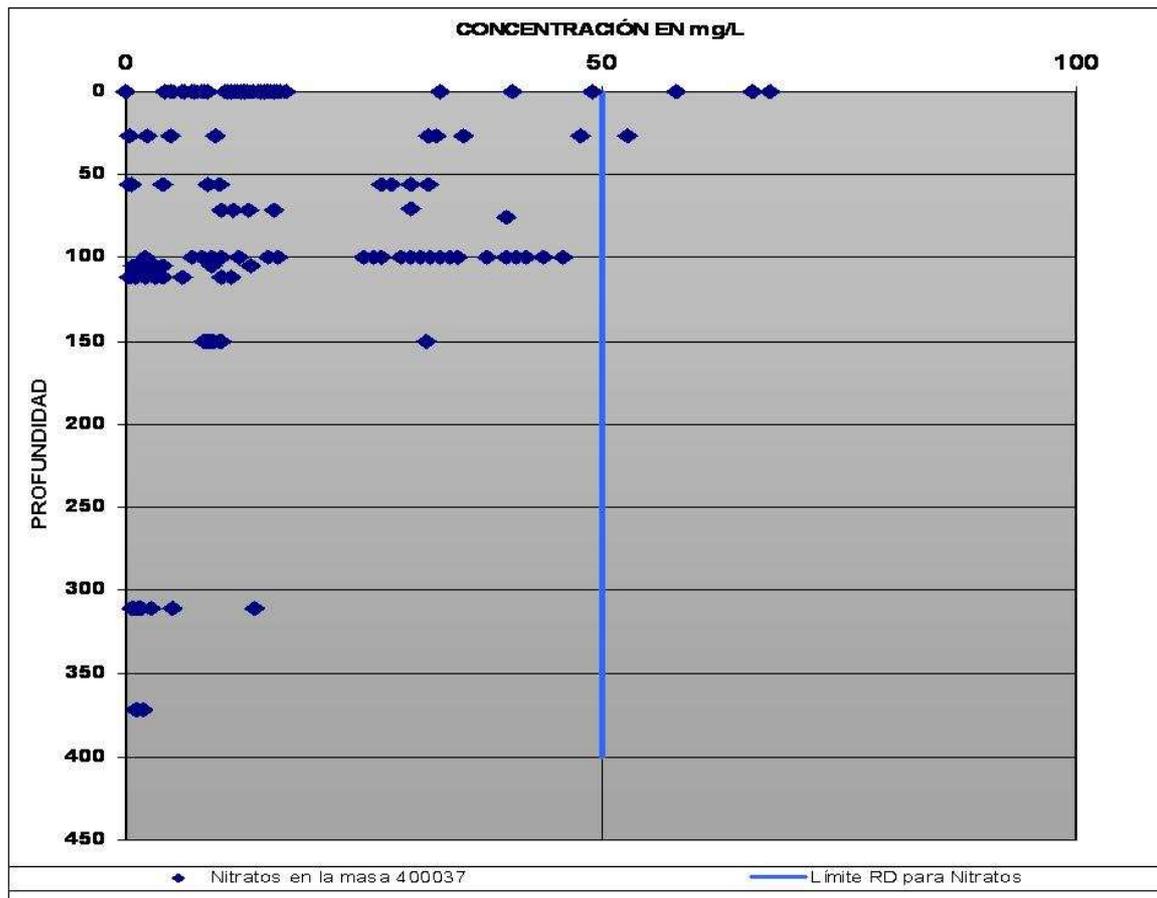


Figura 71. Gradiente vertical de la concentración en nitrato que muestra el agua subterránea en la cuenca española del Duero.

Con respecto a la demanda ganadera, que a pesar de la importancia socioeconómica del subsector no es de gran entidad por la cantidad de agua utilizada, se ha establecido un cálculo teórico partiendo de los datos censales disponibles, es decir, de los censos agrarios de 1989 y 1999, que proporcionan información desagregada para los municipios. Con todo ello se llega a estimar una demanda para atender la cabaña ganadera en la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero en torno a los 25 hm<sup>3</sup>/año. La distribución por sistemas de explotación se muestra en la Tabla 53 adjunta, que da idea de cómo se reparte la ganadería en el ámbito territorial del Plan Hidrológico. Cabe destacar el predominio del bovino en los sistemas del Tormes, Águeda y Esla, mientras que en la zona del Cega–Eresma–Adaja resulta predominante el porcino.

Para completar esta descripción de la distribución territorial de la demanda para atención de la cabaña ganadera se presentan los mapas que se muestran en la Figura 72 y en la Figura 73, que como se ha indicado procede de los datos del censo agrario de 1999, el siguiente censo, correspondiente al año 2009 todavía no ha podido ser utilizado. La comparación con otras estadísticas provinciales evidencian que se ha podido producir una cierta modificación en la estructura del sector que, con todo, no afectará sustancialmente a las cifras globales de demanda para este uso.

Sistema de explotación	Demanda ganadera (hm <sup>3</sup> /año)	Demanda ganadera de origen subterráneo con concesión (hm <sup>3</sup> /año). Datos de julio de 2011.
Támega - Manzanas	0,22	0,06
Tera	0,37	0,30
Órbigo	1,19	0,43
Esla	2,72	1,31
Carrión	1,29	0,59
Pisuerga	1,15	0,64

Sistema de explotación	Demanda ganadera (hm <sup>3</sup> /año)	Demanda ganadera de origen subterráneo con concesión (hm <sup>3</sup> /año). Datos de julio de 2011.
Arlanza	1,04	1,22
Alto Duero	1,2	1,65
Riaza – Duratón	0,98	1,08
Cega – Eresma – Adaja	4,43	4,55
Bajo Duero	2,06	2,02
Tormes	4,05	4,15
Águeda	3,89	2,86
<b>TOTAL DHD</b>	<b>24,61</b>	<b>20,86</b>

Tabla 53. Distribución de la demanda ganadera por sistema de explotación.

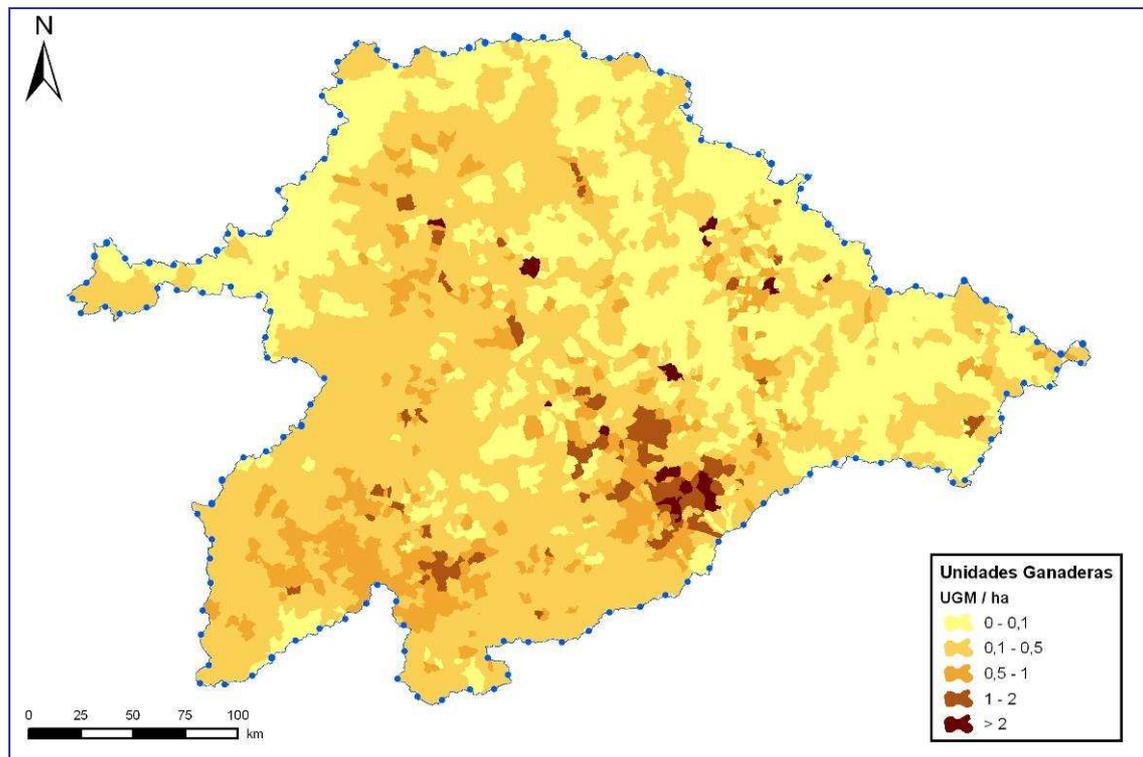


Figura 72. Unidades ganaderas por término municipal, (Mapa 3-14).

Con independencia de los cálculos generales presentados, debe tenerse en cuenta que las necesidades hídricas para atender a la ganadería dependen en muy buena medida, además del tipo de ganado que se trate y su estado de desarrollo, de la tipología de las instalaciones ganaderas que albergan la cabaña. Se debe tener en cuenta además que las demandas de agua deben satisfacer tanto las necesidades de alimentación como las de limpieza de animales e instalaciones. A efectos de establecer un marco general para los futuros usos ganaderos, este Plan Hidrológico considera que en la cuenca del Duero resultan adecuadas las necesidades hídricas que se indican en la Tabla 54, bien entendido que se trata de necesidades brutas para cada tipo de animal, ponderadas teniendo en cuenta el tamaño de las instalaciones.

Tipo de ganado	Tamaño de la granja		
	< de 10 cabezas	De 10 a 2.000	Más de 2.000
Porcino de cría	50	25	20
Porcino de carne	50	20	15
Equino	100	80	--
Bovino de leche	120	100	100
Bovino de cría	100	50	30
Bovino de carne	100	60	40

Tipo de ganado	Tamaño de la granja		
	< de 10 cabezas	De 10 a 2.000	Más de 2.000
Ovino-Caprino (carne)	10	5	5
Ovino-Caprino (leche)	20	10	10
Avícola menor (pollos, pavos, codornices...)	1	0,3	0,2
Avícola mayor (avestruces)	10	5	--
Cunícola	1	0,5	0,3
Cánidos	10	5	--
Otro ganado mayor	75	50	--
Otro ganado menor	35	25	20

Tabla 54. Dotaciones máximas (l/cab/día) para ganado.

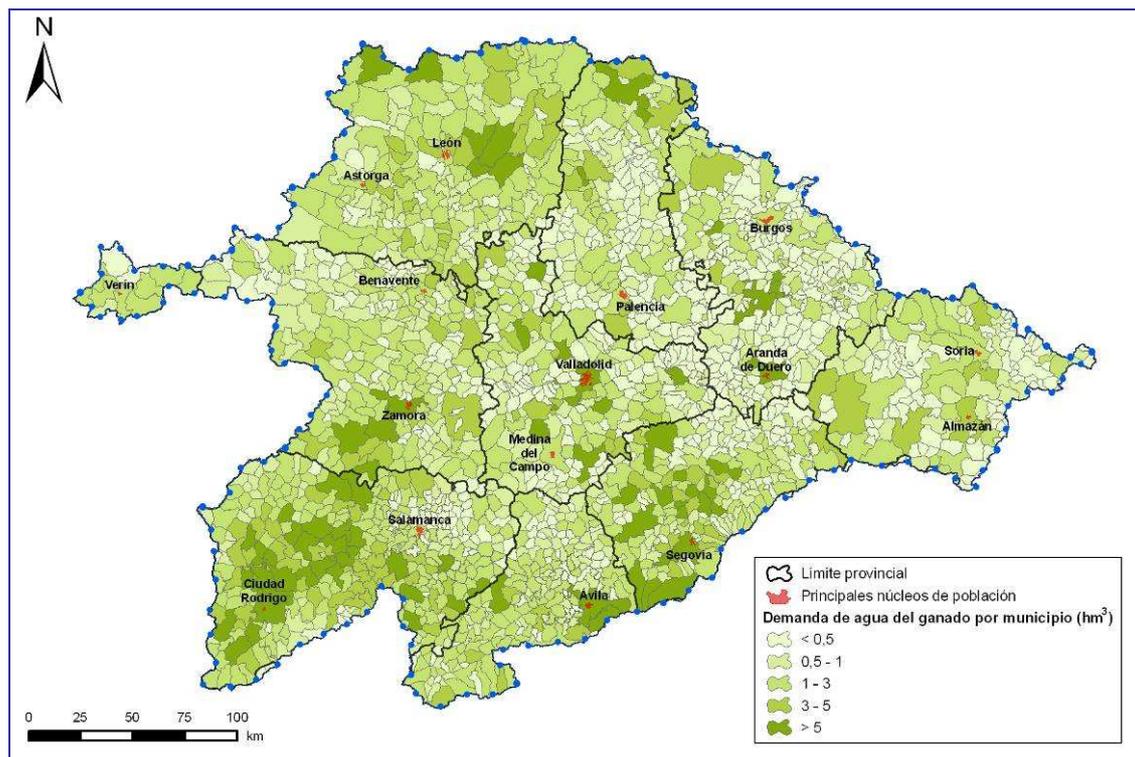


Figura 73. Distribución municipal de la demanda de agua para uso ganadero, (Mapa 3-17).

Para considerar con objetividad que la demanda agraria se ha atendido o no adecuadamente, se definen unos criterios que permiten identificar lo que se considera fallo en el suministro, y el número o porcentaje de fallos que pueden admitirse. Esta cuestión se concreta en la definición e incorporación al Plan Hidrológico de los criterios de garantía que, con carácter general define la IPH como resultado de estudios antecedentes y de una larga trayectoria de aplicación en diversas cuencas españolas (Estrada y Luján, 1993). Estos criterios delimitan lo que podríamos considerar el nivel estadístico de fallos en el suministro que se considera aceptable, y que el productor admite como tal, entendiendo que su reducción supone una exigencia de regulación desproporcionada.

De esta forma, en relación a la garantía para los usos agrarios, la IPH establece que, a efectos de la asignación y reserva de recursos, que se presenta en el capítulo 4 de esta Memoria y queda establecida en el presente Plan Hidrológico, la demanda agraria se considerará satisfecha cuando se cumplan simultáneamente las siguientes tres condiciones:

- El déficit en un año no sea superior al 50% de la correspondiente demanda.
- En dos años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 75% de la demanda anual.
- En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 100% de la demanda anual.

No se considera que el uso ganadero constituya una parte significativa del volumen total de la demanda agraria, y en particular de la que se asigna a las UDA de regadío. Si fuese de otro modo, los valores anteriores de garantía se deberían acomodar teniendo en cuenta esta situación.

En otro orden de cosas, la IPH señala que deberán calcularse las curvas de elasticidad de las unidades de demanda, que relacionen el volumen de agua demandado con su precio. Los resultados de este análisis deberán servir para valorar los efectos de las variaciones en los precios de los servicios del agua y, de esa forma, poder ajustar los resultados de las estimaciones de la demanda.

Este trabajo ha sido desarrollado por la DGA del MARM de forma general para todas las cuencas españolas. En el caso del Duero se han calculado curvas de elasticidad para cada una de las cinco zonas establecidas (ver Tabla 18 y Figura 33, en el capítulo 2 de esta Memoria). Los resultados se muestran a través de la Figura 74 (Zona A: Támega, Aliste-Tera, Órbigo y Esla-Valderaduey), Figura 75 (Zona B: Carrión, Pisuegra y Arlanza), Figura 76 (Zona C: Alto Duero y Riaza-Duratón), Figura 77 (Zona D: Cega-Eresma-Adaja y Bajo Duero) y Figura 78 (Zona E: Tormes y Águeda).

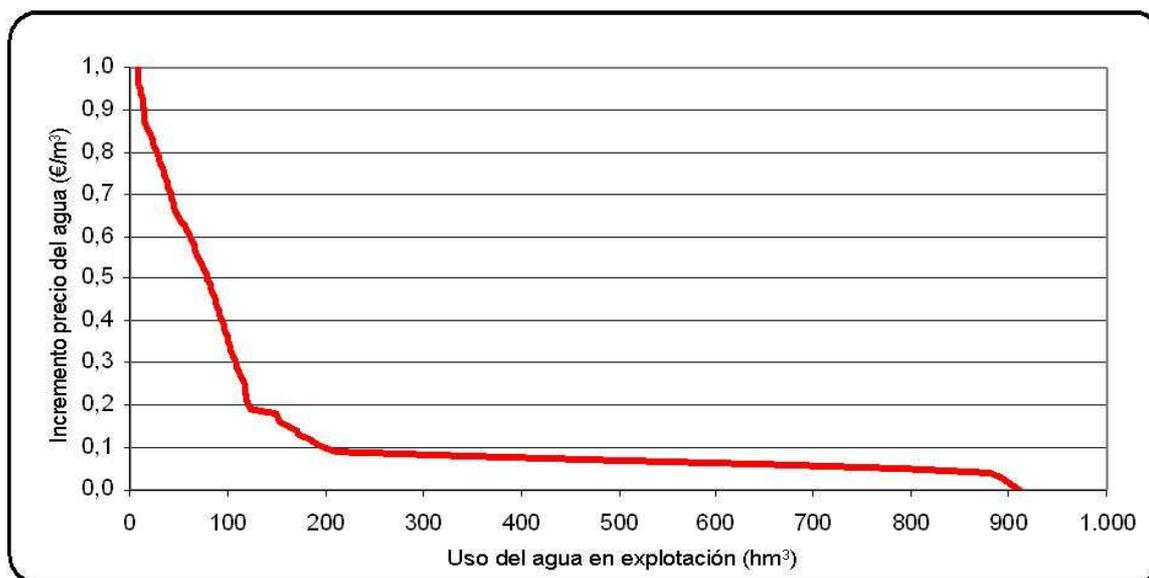


Figura 74. Curva de elasticidad de la demanda agraria para la Zona A (Támega-Tera-Órbigo-Esla). Fuente DGA.

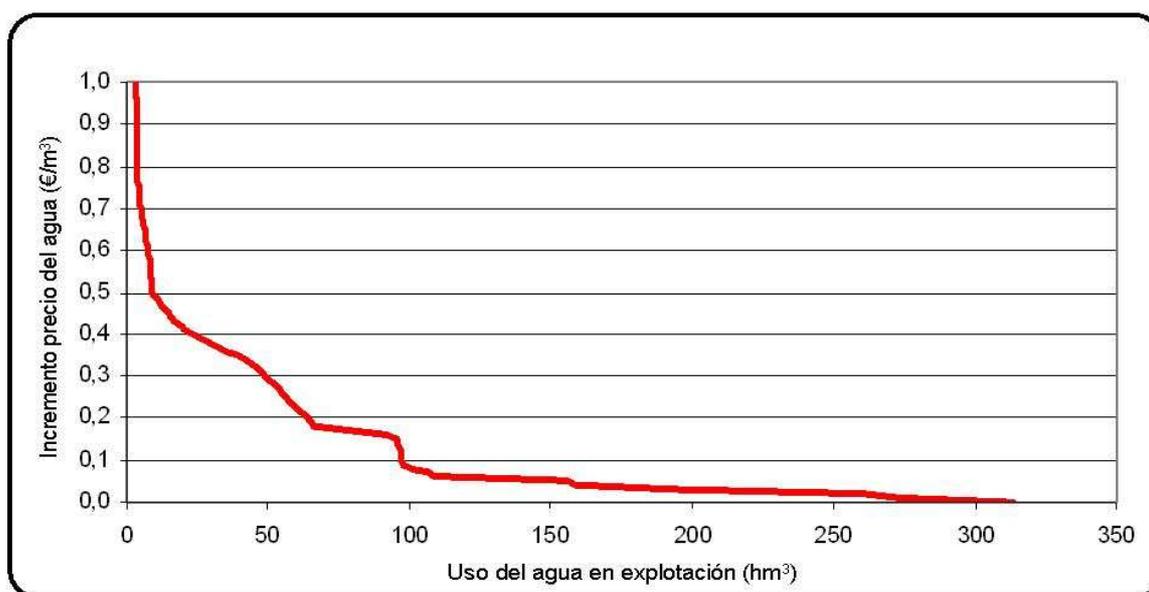


Figura 75. Curva de elasticidad de la demanda agraria para la Zona B (Carrión-Pisuegra-Arlanza). Fuente DGA.

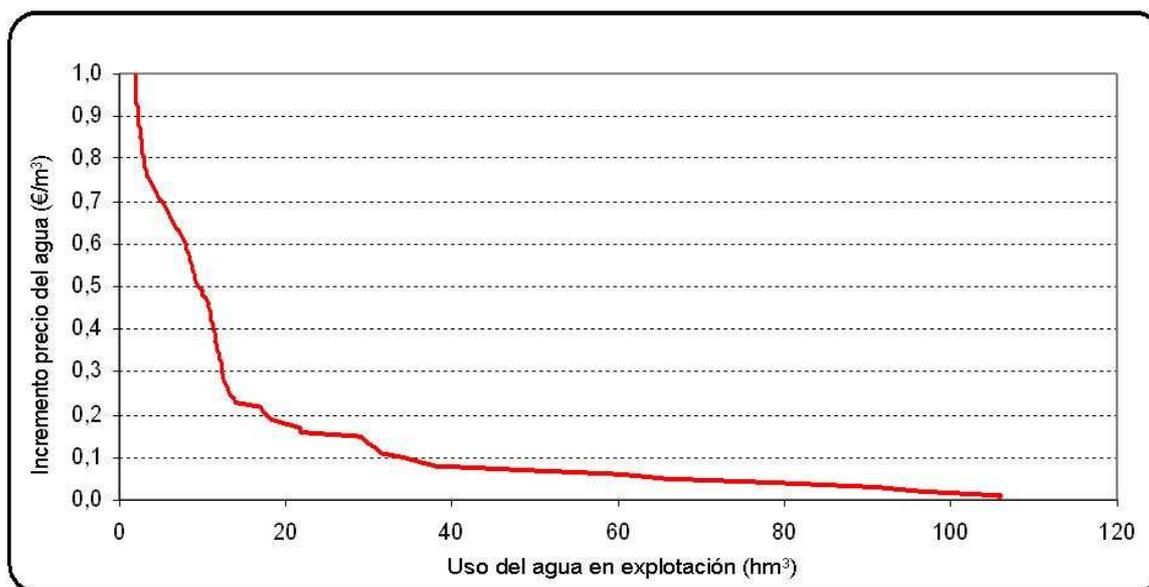


Figura 76. Curva de elasticidad de la demanda agraria para la Zona C (Alto Duero y Riaza-Duración). Fuente DGA.

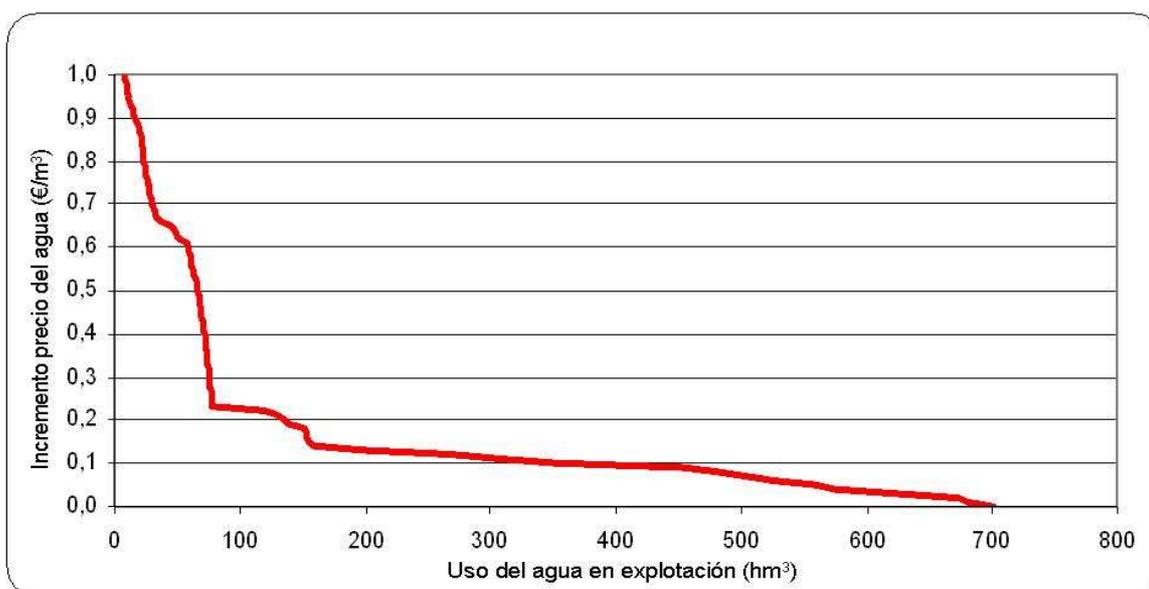


Figura 77. Curva de elasticidad de la demanda agraria para la Zona D (Cega-Eresma-Adaja y Bajo Duero). Fuente DGA.

El trabajo se realizó a partir de encuestas directas a los agricultores, en una labor que fue llevada a cabo durante los años 2004 y 2005. Comparando el resultado que nos ofrecen estas gráficas con los volúmenes utilizados en la agricultura según la Tabla 52, se observa que cualquier incremento en el precio del agua supondría, siempre de acuerdo con los datos facilitados por la DGA, una notable reducción de consumos en las zonas A, B, C y E, mientras que la zona D, que incluye a los sistemas de explotación de Cega-Eresma-Adaja y Bajo Duero, es la única que de acuerdo con estos datos, podría soportarlo; posiblemente por el hecho singular de que en esta zona hay un claro predominio del regadío con agua subterránea.

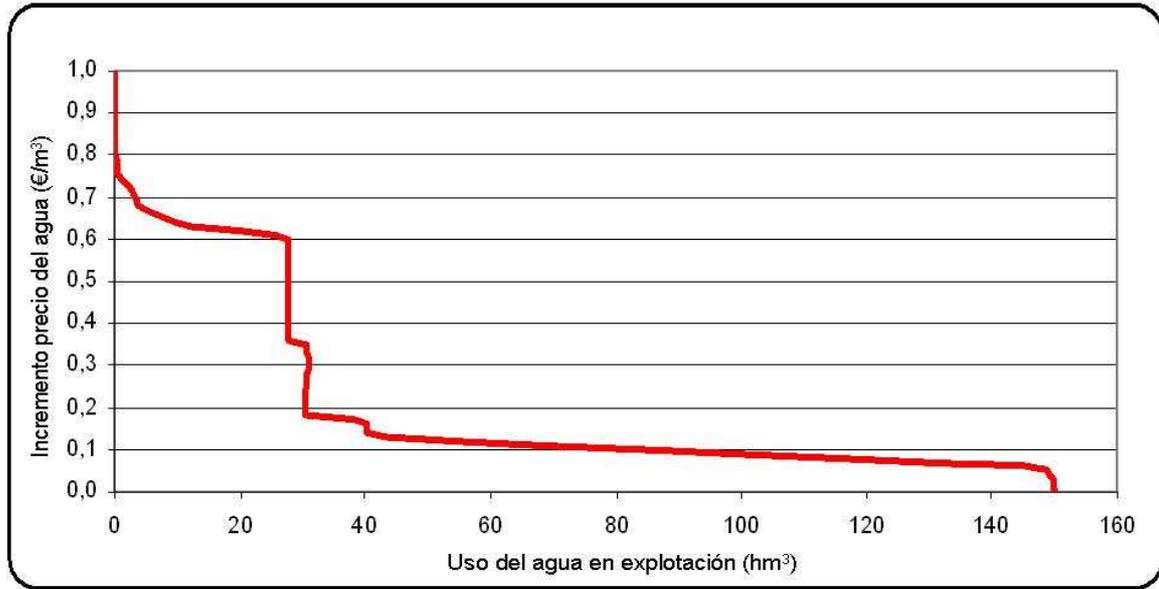


Figura 78. Curva de elasticidad de la demanda agraria para la Zona E (Tormes y Águeda). Fuente DGA.

### 3.3.3. Usos industriales para la producción de energía

De acuerdo con el apartado 3.1.2.4 de la IPH, cada central con captación independiente debe ser considerada como una unidad de demanda. Como se ha visto en la caracterización inicial del sector presentada anteriormente existen diversas tipologías de aprovechamientos de agua para la generación de energía, todos ellos han sido considerados en las correspondientes unidades de demanda. Se han agrupado básicamente en dos tipologías generales, las de producción hidroeléctrica (Tabla 55 y Figura 79) y las unidades de demanda para la refrigeración de centrales productoras de energía (Tabla 56 y Figura 80).

Código DU-	Código UDH	Nombre	Río de origen	Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)	Modo de operación	Estado
1100001	001	La Villa	Eresma	429	8	Fluyente	Explotación
1100002	002	Salto del Olvido	Eresma y A. Bercial	1.324	2,8	Puntas	Explotación
1100003	003	La Confianza	Eresma	640	6,0	Fluyente	Explotación
1100004	004	Los Ángeles	Moros	1.800	6,0	Puntas	Explotación
1100005	005	Valdestillas	Adaja	782	16,0	Fluyente	Explotación
1100006	006	Los Batanes	Eresma	220	3	Fluyente	Explotación
1100007	007	Molino “El Berral”	Eresma	148	1,612	Fluyente	Explotación
1100008	008	Puerto Seguro	Águeda	630	0,783	Fluyente	Explotación
1100009	009	Molino de Andrés	Águeda	4.219	25,0	Fluyente	Explotación
1100010	010	Águeda	Águeda	5.000	20,0	Fluyente	Explotación
1100011	011	Aranda II	Duero	630	20,0	Fluyente	Explotación
1100012	012	Bocos	Duero	1.600	30,0	Fluyente	Explotación
1100013	013	Bodón de la Ibenza	Cega	625	4	Puntas	Explotación
1100014	014	Burgomillodo	Duratón	3.240	9,15	Puntas	Explotación
1100015	015	Cuerda del Pozo	Duero	6.080	20,5	Fluyente	Explotación
1100016	016	El Cardiel	Cega	259,2	6,0	Fluyente	Explotación
1100017	017	El Vergueral	Duero	580	20,0	Fluyente	Explotación
1100018	018	La Conchita	Duero	1.060	36,0	Fluyente	Explotación
1100019	019	La Josefina	Duero	1.164	36,0	Fluyente	Explotación
1100020	020	Pesqueruela	Duero	1.860	40,0	Fluyente	Explotación
1100021	021	Las Vencías	Duratón	2.400	15,0	Puntas	Explotación
1100022	022	Linares del Arroyo	Riaza	1.536	7,0	Puntas	Explotación
1100023	023	Monasterio	Duero	1.400	40,0	Fluyente	Explotación
1100024	024	Los Rábanos	Duero	4.480	30,0	Fluyente	Explotación
1100026	026	Sardón bajo	Duero	1.400	40,0	Fluyente	Explotación
1100027	027	Tudela de Duero	Duero	1.200	40,0	Fluyente	Explotación
1100028	028	Vadocondes	Duero	1.000	28,0	Fluyente	Explotación
1100029	029	Salto de Valteina	Duratón	880	5,0	Fluyente	Explotación
1100030	030	Villabañez	Duero	1.244	36,00	Fluyente	Explotación

MEMORIA – 3. USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

Código DU-	Código UDH	Nombre	Río de origen	Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)	Modo de operación	Estado
1100031	031	Virgen de las Viñas	Duero	1.760	24,50	Puntas	Explotación
1100032		Alcoba de la Rivera	C. Órbigo	9.600	38,0	Fluyente	Explotación
1100033	033	Ambasaguas / Sorriba	Porma	1.592	9,20	Fluyente	Explotación
1100039	039	Cernadilla	Tera	30.000	60,00	Puntas	Explotación
1100040		Cimanes del Tejar	C. Órbigo	9.600	38,0	Puntas	Explotación
1100041	041	Espinosa de la Rivera	C. Órbigo	9.600	38,0	Puntas	Explotación
1100044	044	San Isidoro	Luna	38.400	40,8	Puntas	Explotación
1100045	045	Valparaíso	Tera	60.000	158,0	Reversible	Explotación
1100046	046	Vegacervera	Torío	800	1,75	Fluyente	Explotación
1100047	047	Villameca	Tuerto	600	2,50	Puntas	Explotación
1100048	514	Ricobayo I	Esla	183.300	240	Puntas	Explotación
1100049	049	Peña Corada	Esla	4.990	62,9	Fluyente	Explotación
1100050	050	Salto del Hoyo	Esla	3.438	105,0	Fluyente	Explotación
1100051	051	Sta. Eulalia de Tábara	Esla	9.500	140,0	Fluyente	Explotación
1100052	052	Los Leones	Bernesga	652,5	20,0	Fluyente	Explotación
1100053	053	Pola de Gordón	Bernesga	480	10,8	Fluyente	Explotación
1100054	054	Salto de Matallana	Torío	1.520	12,0	Fluyente	Explotación
1100055	055	Morla	Eria	200	2,0	Fluyente	Explotación
1100056	056	Selga de Ordás	Luna	450	6,0	Puntas	Explotación
1100057	057	Barrios de Luna	Luna	400	0,5	Puntas	Explotación
1100058	058	Las Sorribas	Órbigo	208	7,6	Fluyente	Explotación
1100059	059	Maire	Órbigo	448	12,0	Fluyente	Explotación
1100060	060	Camposolillo	Porma	1.700	10,0	Fluyente	Explotación
1100061	061	Acera de la Vega	C. Villalba	8.640	17,0	Fluyente	Explotación
1100062	062	Aguilar de Campoo	Pisuerga	9.860	24,0	Puntas	Explotación
1100063	063	El Cabildo	Pisuerga	720	26,7	Fluyente	Explotación
1100065	065	Camporredondo	Carrión	14.772	22,0	Puntas	Explotación
1100066	066	Compuerto	Carrión	20.000	24,0	Puntas	Explotación
1100067	067	La Flecha	Pisuerga	3.120	85,0	Fluyente	Explotación
1100068	068	Frómista	C. Castilla	820	2,0	Fluyente	Explotación
1100069	069	Quintana del Puente	Arlanza	1.400	50,00	Fluyente	Explotación
1100070	070	La Requejada	Pisuerga	4.000	10,2	Puntas	Explotación
1100071	071	Soto Albúrez	C. Castilla	500	5,00	Fluyente	Explotación
1100072	072	Villalba	C. Villalba	12.600	17,00	Puntas	Explotación
1100073	073	Villahoz	Arlanza	540	11,41	Fluyente	Explotación
1100075	075	Matazorita	Carrión	210	6,00	Fluyente	Explotación
1100077	077	La Pelotera	Pedroso	250	3,75	Fluyente	Explotación
1100078	502	La Lera	Pisuerga	393	15,0	Fluyente	Explotación
1100079	504	Ligüerzana	Pisuerga	500	12,0	Fluyente	Explotación
1100080	502	Molino de las Huertas	Pisuerga	393	20,0	Fluyente	Explotación
1100081	081	Molino de Ausín	Pisuerga	1.728	60,0	Fluyente	Explotación
1100082	082	Cerrato	Pisuerga	4.076	76,99	Fluyente	Explotación
1100083	083	La Aurora	Pisuerga	626,4	25,00	Fluyente	Explotación
1100084	501	Sta. María de Mave	Pisuerga	52	4,85	Fluyente	Explotación
1100085	501	Alar	Pisuerga	435,2	20	Fluyente	Explotación
1100086	086	Aguilarejo	Pisuerga	1.700	60,0	Fluyente	Explotación
1100087	087	La Isla	Pisuerga	1.804	118,05	Fluyente	Explotación
1100088	088	Santa Eloína	Tormes	352	20,0	Fluyente	Explotación
1100089	089	Santa Teresa	Tormes	19.880	50,0	Puntas	Explotación
1100091	091	Villagonzalo	Tormes	3.920	50,0	Fluyente	Explotación
1100092	092	Villarino-Almendra	Tormes	829.750	232,5	Reversible	Explotación
1100093	093	La Higuera	Tormes	586,8	17,0	Fluyente	Explotación
1100094	094	Puente Congosto	Tormes	744	10,0	Fluyente	Explotación
1100095	095	Central de Almenara	Tormes	396	13,50	Fluyente	Explotación
1100096	518	Torreçilla I	Pisuerga	688	16	Fluyente	Explotación
1100097	097	Ledesma	Tormes	2.188	30,00	Fluyente	Explotación
1100098	098	Salto de la Flecha	Tormes	1.100	30,0	Fluyente	Explotación
1100101	101	Zorita de Valverdón	Tormes	1.000	30,0	Fluyente	Explotación
1100103	103	Alcozar	Duero	760	30,0	Fluyente	Explotación
1100104	104	Aldeadávila I	Duero	718.200	625,8	Puntas	Explotación
1100105	105	Aldeadávila II	Duero	459.800	340,0	Reversible	Explotación
1100108	108	Boñar I	Porma	2.929,5	18,00	Fluyente	Explotación
1100109	109	Bubones	Duero	1.468	20,0	Fluyente	Explotación
1100111	111	Canal de Almazán	C. Almazán	1.638,8	14,0	Fluyente	Explotación
1100114	114	Castro I	Duero	79.800	270,0	Puntas	Explotación
1100115	115	Castro II	Duero	110.250	340,0	Puntas	Explotación
1100117	117	El Canto	Duero	475	30,0	Fluyente	Explotación
1100118	118	El Chorro	Aravalle	1.024	0,90	Fluyente	Explotación

MEMORIA – 3. USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

Código DU-	Código UDH	Nombre	Río de origen	Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)	Modo de operación	Estado
1100119	501	El Pisón	Pisuerga	80	2,5	Fluyente	Explotación
1100122	122	Fuenterrosa	Silván	370	1,25	Fluyente	Explotación
1100129	129	La Gotera	Bernesga	600	3,0	Fluyente	Explotación
1100134	134	La Remolina	Esla	85.000	106,00	Puntas	Explotación
1100135	135	Láncara de Luna	Pereda	760	1,00	Puntas	Explotación
1100138	138	Los Cotriles	Tormes	400	4,50	Fluyente	Explotación
1100143	143	Molina Ferrera	Cabrito	1.049	1,25	Fluyente	Explotación
1100147	147	Molinos de Castilla	Duero	1.800	32,19	Fluyente	Explotación
1100148	148	Moncabril	Tera	35.960	8,1	Puntas	Explotación
1100149	149	Ntra. Sra. de las Mercedes	Duero	2.308	70,0	Fluyente	Explotación
1100153	153	Porma	Porma	16.600	30,0	Puntas	Explotación
1100160	160	Salto Molino de Pisuerga	Pisuerga	200	20,0	Fluyente	Explotación
1100161	161	San Román	Duero	5.600	32,0	Fluyente	Explotación
1100163	163	San José	Duero	4.800	72,0	Puntas	Explotación
1100164	164	San Martín II	Duero	1.700	18,0	Fluyente	Explotación
1100165	165	San Miguel del Pino	Duero	1.500	60,0	Fluyente	Explotación
1100166	166	San Pablo	Duratón	55	3,03	Fluyente	Explotación
1100169	169	Saucelle I	Duero	285.000	475,2	Puntas	Explotación
1100170	170	Saucelle II	Duero	252.000	523,0	Puntas	Explotación
1100172	172	Toro	Duero	4.000	130,0	Fluyente	Explotación
1100177	177	Villalcampo I	Duero	96.000	303,0	Puntas	Explotación
1100178	178	Villalcampo II	Duero	110.000	340,0	Puntas	Explotación
1100179	179	Virgen de la Luz	Pisuerga	1.590	40,00	Fluyente	Explotación
1100180	180	Zaburdón	Aravalle	1.024	0,90	Fluyente	Explotación
1100181	181	San Fernando	Tormes	4.750	30,0	Puntas	Explotación
1100182	182	Herreros	Duero	1.530	100,9	Fluyente	Explotación
1100183	183	Arroyo de los Pozos	Camplongo	1.074	0,25	Fluyente	Explotación
1100185	185	Vega de Caballeros	Luna	25	2,137	Fluyente	Explotación
1100187	187	Central de Arlanzón	Arlanzón	1.359	4,0	Puntas	Explotación
1100188	188	El Garrido	Cega	128	2,024	Fluyente	Explotación
1100190		Esclusa 14 del C. Castilla	C. Castilla	250	7,8	Fluyente	Explotación
1100191	191	Gormaz	Duero	450	18,0	Fluyente	Explotación
1100193	193	Juan Moro	Huebra	45,5	0,79	Fluyente	Explotación
1100194	194	La Concha	Águeda	70	2,94	Fluyente	Explotación
1100195	195	La Cuarta	C. Castilla	75	1,0	Fluyente	Explotación
1100196	196	La Gila	Duratón	80	4,40	Fluyente	Explotación
1100199		La Rachela	Arlanza	154	4	Fluyente	Explotación
1100201	201	Ntra. Sra. de Aganzal	Tera	46.360,8	67,00	Puntas	Explotación
1100202	202	Once Paradas	Carrión	220	8,5	Fluyente	Explotación
1100203	203	Pereruela	Duero	3.040	75,0	Fluyente	Explotación
1100205	514	Ricobayo II	Esla	135.000	210	Puntas	Explotación
1100206	206	Río Ucero	Ucero	78	0,802	Fluyente	Explotación
1100208	208	Salto de la Güera	Ucero	132	4,0	Fluyente	Explotación
1100209	209	Salto del Martinete	Eresma	685	4,004	Fluyente	Explotación
1100210	210	San Esteban de Gormaz	Duero	560	18,0	Fluyente	Explotación
1100211	509	San Lorenzo	C. Castilla	132,0	2,0	Fluyente	Explotación
1100212	212	Sta. María de Mave II	Pisuerga	49,0	20,0	Fluyente	Explotación
1100213	518	Torreçilla II	Pisuerga	880	40,0	Fluyente	Explotación
1100215	215	Viñalta	C. Castilla	125	2,0	Fluyente	Explotación
1100216	502	Alar II	Pisuerga	330	15,0	Fluyente	Explotación
1100220	220	Central de Úzquiza	Arlanzón	2.006	6,00	Puntas	En construcción
1100236	236	Molino de Getino	Torio	90	4,0	Fluyente	Explotación
1100237	237	Ferreras	Curueño	2.336	4,0	Puntas	Explotación
1100238	504	Barcenilla (Quintanaluengos)	Pisuerga	347,0	10,2	Fluyente	Explotación
1100242	242	Perla Águeda	Águeda			Fluyente	Desconocido
1100245	245	Requeixo	Búbal	3.600	4,0	Puntas	Explotación
1100254	254	Fuenrosario	Duratón	60		Fluyente	Explotación
1100256	256	Sahechores	Esla	20.506	40,0	Fluyente	Explotación
1100258	258	Los Molinos del Soto	Porma	825,84	8,80	Fluyente	Explotación
1100259	259	Matallana de Torío	Torio	774	10,0	Fluyente	Explotación
1100260	512	Puentedura	Arlanza	621	20,0	Fluyente	Explotación
1100261	261	Navapalos	Duero	621	20,0	Fluyente	Explotación
1100262	262	Casares de Arbás	Casares	1.648	2,50	Puntas	Explotación
1100263	263	Castro de las Cogotas	Las Cogotas	5.163,5	10,0	Puntas	Explotación
1100266	266	El Tejado	Tormes	675,0	24,00	Fluyente	Construcción
1100267	267	Bemposta	Duero	210.000	456,00	Puntas	Explotación
1100268	268	Miranda	Duero	390.000	770,00	Puntas	Explotación
1100269	269	Picote	Duero	180.000	351,00	Puntas	Explotación

Código DU-	Código UDH	Nombre	Río de origen	Potencia instalada (kW)	Caudal máximo (m <sup>3</sup> /s)	Modo de operación	Estado
1100270	270	Iruña	Águeda		12,00		Proyecto
1100271	271	Castrovido	Arlanza		15,00		Proyecto
1100272	272	Guma	Duero	2.479,5	35,0	Fluyente	Explotación
1100275	275	Trefacio I	Trefacio			Fluyente	Explotación
1100282		Husillos	Carrión	360	15,0	Fluyente	Explotación
1100283		El Pisón	Arlanza	75	2,532	Fluyente	Explotación
1100284		Aranda I	Duero	230	8	Fluyente	Explotación
1100285		Molino de San Andrés	Arlanzón	35	0,898	Fluyente	Explotación
1100287		Esclusa 38. C. Castilla	C. Castilla	75	1,98	Fluyente	Explotación
1100288		Molino Rica Posada	Ucero	8	0,548	Fluyente	Explotación

Tabla 55. Unidades de demanda industrial para la producción de energía hidroeléctrica.

Se ha considerado la puesta en marcha de 15 nuevas centrales hidroeléctricas en el escenario 2015. Éstas son: Galende, en el sistema de explotación Tera; Villayandre y Casares de Arbás en el sistema Esla; Castrovido en el Arlanza; Fresno de las Dueñas, Roa y Berlangas en el sistema Alto Duero; San Pablo, Vega de Porras, Boecillo y Olivares en el sistema Rianza-Duratón; Aceña El Arrabal, El Marín y El Tejado en el Tormes, e Iruña en el sistema del Águeda.

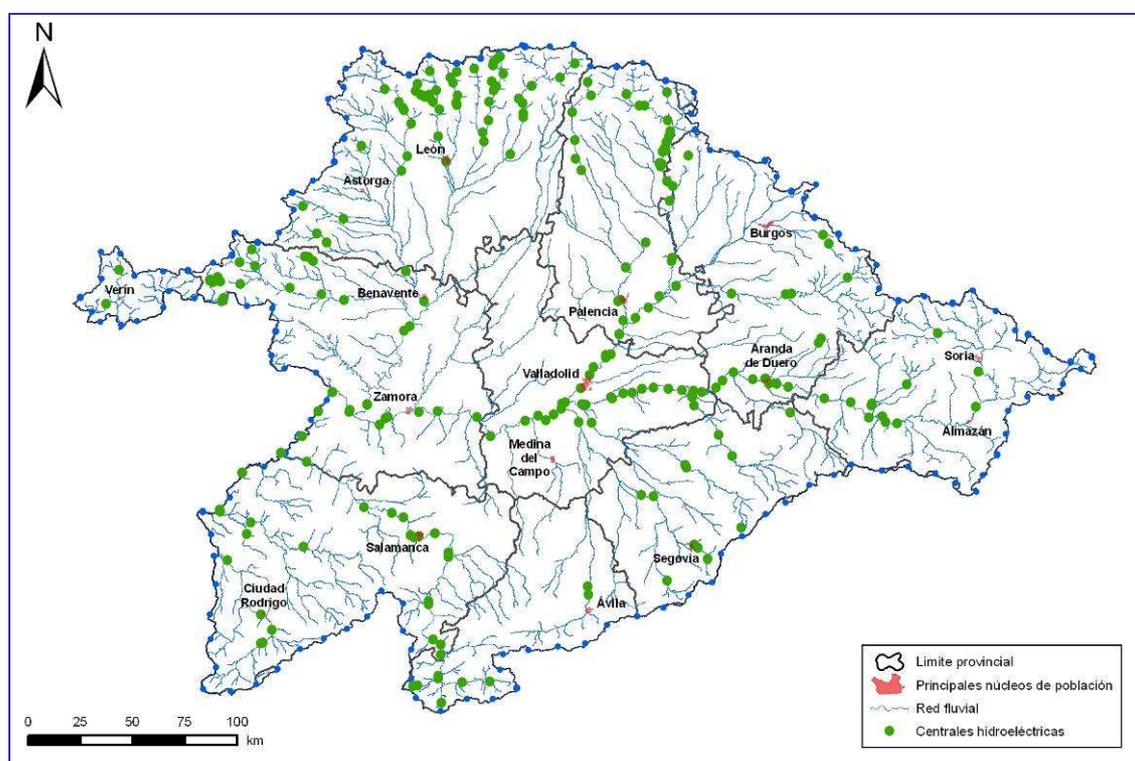


Figura 79. Localización de las centrales hidroeléctricas en la red fluvial del Duero (Mapa 3-18).

Las centrales con tecnología térmica, que utilizan el agua para su refrigeración, se listan en la Tabla 56.

Código	Nombre	Potencia (MW)	Cauce de toma	Cauce de vertido	Caudal concedido (hm <sup>3</sup> /año)	Estimación del caudal máximo consumido (hm <sup>3</sup> /año)
DU-1400001	Guardo I y II	516	Carrión	Carrión	144,2	13,4
DU-1400002	La Robla I y II	655	Bernesga	Bernesga	23,7	17,0
Total		1.171			167,9	30,4

Tabla 56. Unidades de demanda industrial para la producción de energía mediante refrigeración.

En el escenario de 2015 se prevé la puesta en marcha de otra central térmica, en este caso de ciclo combinado, en el sistema de explotación del Tormes. Se trata de la central Ledesma, con una potencia instalada de 920 MW, en un primer grupo de generación; tiene prevista la instalación de otros 920 MW, en un segundo grupo. Esta central emplearía un volumen de 6,93 hm<sup>3</sup>/año y en el escenario tendencial 2027 se incrementaría el volumen hasta los 11,27 hm<sup>3</sup>/año.

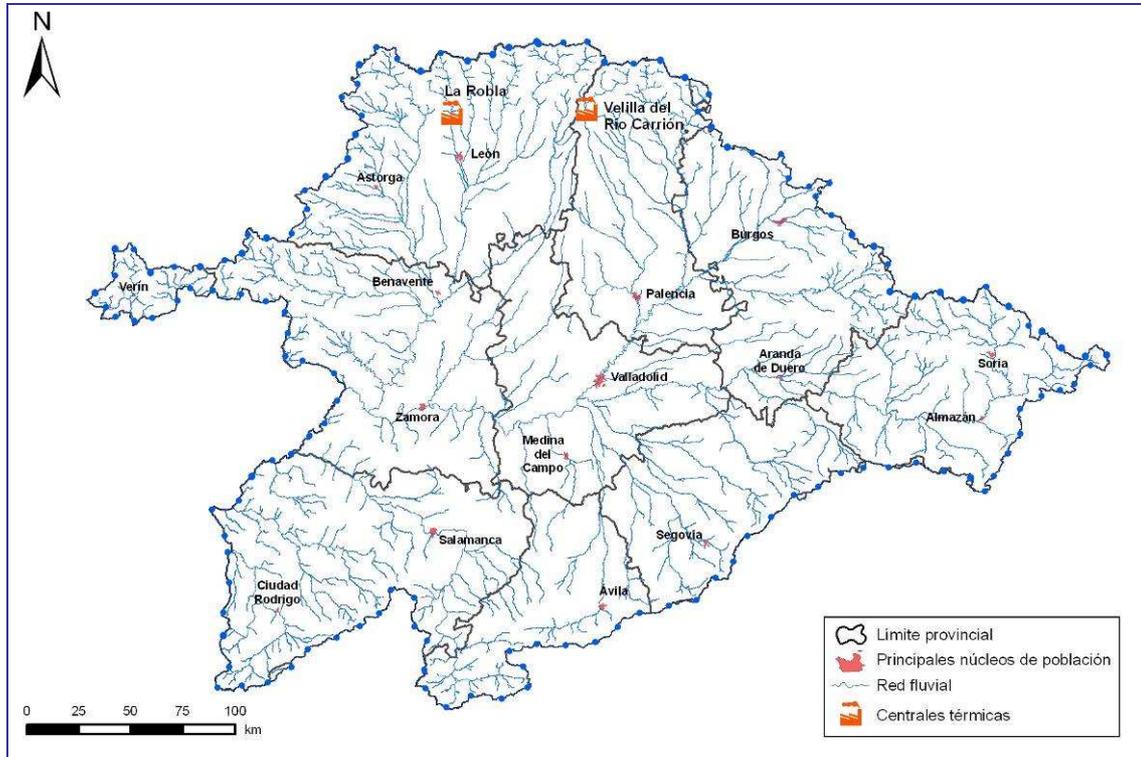


Figura 80. Localización de centrales térmicas para la producción de energía, (Mapa 3-20).

En cuanto a la demanda de agua para refrigeración de otras instalaciones de producción de energía, en el 2015 se ha considerado la puesta en marcha de una planta termosolar, denominada Termosolar Mayorga, S.L., que toma del río Cea (sistema de explotación Esla) y demanda un volumen de agua de 845.000 m<sup>3</sup>/año. Por lo tanto, la demanda de agua para refrigeración en el escenario 2015 alcanzaría casi los 170 hm<sup>3</sup>/año.

Es previsible el florecimiento de diversas plantas de producción de energía que utilicen como combustible la biomasa. A priori no se estima que conlleven grandes consumos de agua; no obstante, deberán ser valoradas caso a caso.

### 3.3.4. Otros usos industriales

Del mismo modo que para la demanda urbana y agraria, la demanda industrial también se ha agregado por unidades de demanda. Para ello no se ha tenido en cuenta la demanda conectada a las redes municipales, ya que ésta se ha contabilizado en el uso de abastecimiento; de este modo, para componer las UDI (unidades de demanda industrial) se ha partido de las autorizaciones de vertido de que dispone el organismo de cuenca, agrupando las instalaciones próximas y teniendo en cuenta el sistema de explotación del que toman el recurso. Así se han diferenciado las 33 UDI que se presentan en la Tabla 57 y cuya distribución geográfica se muestra en la Figura 81.

Código UDI	Nombre UDI	Nº de industrias	Subsectores industriales
DU-6300001	Támega-Manzanas (Resto)	1	Alimentación, bebidas y tabaco
DU-6300002	Tera	1	Alimentación, bebidas y tabaco
		1	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
DU-6300003	Tera (Resto)	1	Alimentación, bebidas y tabaco
DU-6300004	Órbigo	1	Alimentación, bebidas y tabaco
DU-6300005	Tuerto	1	Alimentación, bebidas y tabaco

Código UDI	Nombre UDI	Nº de industrias	Subsectores industriales
DU-6300006	Órbigo (Resto)	1	Textil, confección, cuero y calzado
		3	Alimentación, bebidas y tabaco
		2	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
		1	Industrias manufactureras diversas
		1	Otros productos minerales no metálicos
DU-6300007	Bernesga	2	Alimentación, bebidas y tabaco
		4	Construcción
		2	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
		4	Extracción de productos energéticos
		1	Industria química
		2	Industrias manufactureras diversas
		1	Metalurgia y productos metálicos
		1	Otros productos minerales no metálicos
DU-6300008	Esla	1	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
		2	Industria química
DU-6300009	Porma	1	Otros productos minerales no metálicos
		3	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
DU-6300010	Esla (Resto)	5	Alimentación, bebidas y tabaco
		1	Construcción
		1	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
		2	Extracción de productos energéticos
		1	Industria química
		1	Industrias manufactureras diversas
		1	Metalurgia y productos metálicos
		3	Otros productos minerales no metálicos
DU-6300011	Carrión	1	Alimentación, bebidas y tabaco
		1	Construcción
		1	Extracción de productos energéticos
		1	Fabricación de material de transporte
		1	Industria química
		1	Metalurgia y productos metálicos
		3	Otros productos minerales no metálicos
DU-6300012	Carrión (Resto)	2	Alimentación, bebidas y tabaco
		2	Extracción de productos energéticos
		1	Otros productos minerales no metálicos
DU-6300013	Pisuerga aguas abajo Carrión	11	Alimentación, bebidas y tabaco
		1	Caucho y plástico
		1	Construcción
		1	Fabricación de material de transporte
		1	Industria química
		2	Industrias manufactureras diversas
		3	Metalurgia y productos metálicos
		1	Otros productos minerales no metálicos
		2	Papel, edición y artes gráficas
		1	Desconocido
DU-6300014	Pisuerga aguas arriba Carrión	1	Textil, confección, cuero y calzado
		2	Alimentación, bebidas y tabaco
		4	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
		1	Industrias manufactureras diversas
DU-6300015	Pisuerga (Resto)	5	Otros productos minerales no metálicos
		2	Construcción
		2	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
		4	Extracción de productos energéticos
		3	Industrias manufactureras diversas
		1	Madera y corcho
		3	Otros productos minerales no metálicos
DU-6300016	Arlanza	1	Alimentación, bebidas y tabaco
		1	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
DU-6300017	Arlanzón	1	Industrias manufactureras diversas
		1	Alimentación, bebidas y tabaco
DU-6300018	Arlanza (Resto)	1	Madera y corcho
		5	Alimentación, bebidas y tabaco
		1	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
		1	Industria química
		2	Maquinaria y equipo mecánico
		1	Metalurgia y productos metálicos

Código UDI	Nombre UDI	Nº de industrias	Subsectores industriales
		2	Otros productos minerales no metálicos
		1	Desconocido
DU-6300019	Duero antes Riaza	8	Alimentación, bebidas y tabaco
		2	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
		2	Industria química
		1	Madera y corcho
		2	Metalurgia y productos metálicos
		1	Otros productos minerales no metálicos
		1	Papel, edición y artes gráficas
DU-6300020	Alto Duero (Resto)	14	Alimentación, bebidas y tabaco
		1	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
		2	Industrias manufactureras diversas
		4	Madera y corcho
DU-6300021	Duero entre Riaza y Pisuerga	1	Desconocido
		16	Alimentación, bebidas y tabaco
DU-6300022	Duratón	1	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
		2	Alimentación, bebidas y tabaco
DU-6300023	Riaza-Duratón (Resto)	2	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
		2	Industria química
		1	Industrias manufactureras diversas
		1	Alimentación, bebidas y tabaco
DU-6300024	Adaja	1	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
		1	Otros productos minerales no metálicos
DU-6300025	Eresma	3	Alimentación, bebidas y tabaco
		2	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
		1	Industria química
		2	Otros productos minerales no metálicos
DU-6300026	Pirón	2	Alimentación, bebidas y tabaco
		1	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
DU-6300027	Cega-Eresma-Adaja (Resto)	21	Alimentación, bebidas y tabaco
		1	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
		3	Otros productos minerales no metálicos
		1	Papel, edición y artes gráficas
		2	Desconocido
DU-6300028	Duero entre Pisuerga y Esla	9	Alimentación, bebidas y tabaco
		1	Construcción
		2	Extracción de otros minerales excepto productos energéticos
		3	Industrias manufactureras diversas
		1	Madera y corcho
		1	Metalurgia y productos metálicos
		1	Otros productos minerales no metálicos
DU-6300029	Bajo Duero (Resto)	10	Alimentación, bebidas y tabaco
		1	Industrias manufactureras diversas
		1	Otros productos minerales no metálicos
DU-6300030	Tormes	3	Alimentación, bebidas y tabaco
		3	Coquerías, refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares
		2	Industria química
		1	Papel, edición y artes gráficas
DU-6300031	Tormes (Resto)	9	Alimentación, bebidas y tabaco
		1	Caucho y plástico
		2	Construcción
		1	Fabricación de material de transporte
		2	Industria química
		2	Industrias manufactureras diversas
		1	Otros productos minerales no metálicos
		1	Desconocido
DU-6300032	Águeda	1	Extracción de productos energéticos
DU-6300033	Águeda (Resto)	1	Alimentación, bebidas y tabaco
		2	Industrias manufactureras diversas
	<b>TOTAL</b>	<b>323</b>	

Tabla 57. Unidades de Demanda Industrial (UDI).

En este Plan Hidrológico se utilizan criterios de garantía para este uso industrial similares a los utilizados para valorar la atención de la demanda urbana. De acuerdo con ello, puede afirmarse que la demanda industrial de la cuenca española del Duero, no conectada a las redes municipales, está suficientemente satisfecha.

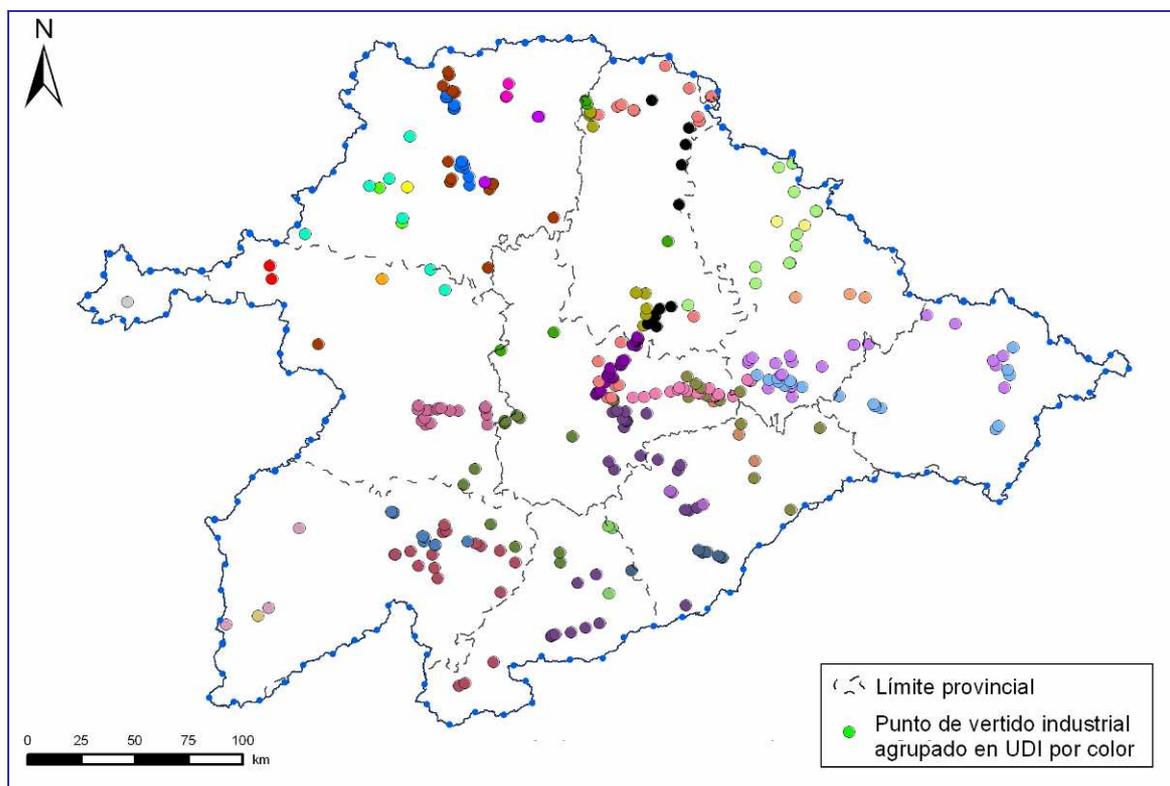


Figura 81. Unidades de Demanda Industrial (UDI), (Mapa 3-21).

La distribución de la demanda industrial generada por las UDI inventariadas en los distintos sistemas de explotación, de acuerdo con el cálculo realizado, se detalla en la Tabla 58 que se muestra seguidamente.

Sistema de Explotación	Volumen demandado (hm <sup>3</sup> /año)	Demanda industrial de origen subterráneo con concesión (hm <sup>3</sup> /año). Datos de julio de 2011.
Támega - Manzanas	0,08	0,46
Tera	0,01	0,17
Órbigo	1,92	2,55
Esla	11,38	13,68
Carrión	2,62	2,87
Pisuerga	11,33	9,62
Arlanza	0,21	3,21
Alto Duero	2,68	3,98
Riaza-Duratón	3,96	2,18
Cega-Eresma-Adaja	4,65	6,66
Bajo Duero	3,11	2,59
Tormes	3,36	2,32
Águeda	0,88	0,21
<b>TOTAL:</b>	<b>46,2</b>	<b>50,5</b>

Tabla 58. Distribución de la demanda industrial.

Las dotaciones que se pueden considerar adecuadas para el uso industrial dependen de múltiples factores propios del específico proceso industrial y de la dimensión de las instalaciones. Considerar distintas actividades según la tipificación que establece el CNAE y fijar dotaciones por número de trabajadores conduce a resultados que consideramos poco precisos, ya que la tecnología que se utiliza en los distintos procesos industriales es un factor de gran influencia en el consumo de agua. Sin embargo, podrán tenerse en cuenta a estos efectos los datos recogidos en la tabla 55 de la IPH.



**Figura 82. Planta de producción de bioetanol en las inmediaciones de Salamanca.**

Las autorizaciones de vertido requeridas a las instalaciones industriales se otorgan teniendo en cuenta las mejores técnicas disponibles, pudiendo establecer limitaciones de vertido rigurosas cuando el cumplimiento de los objetivos ambientales así lo requiera (artículo 100 del TRLA).

Por otra parte, quienes llevan a cabo el vertido son sujetos pasivos del canon de control de vertidos, en cuyo cálculo el volumen actúa como un factor directo. En consecuencia, este canon penaliza el posible uso abusivo.

Con todo ello, para el suministro de nuevos polígonos industriales, siempre y cuando no se lleve a cabo una justificación específica en sentido contrario, se considera adecuada una dotación de 4.000 m<sup>3</sup>/ha/año, en la que se incluyen todas las diversas utilidades del agua requeridas por el polígono industrial, es decir, tanto la atención de las industrias como los distintos servicios comunes (bomberos, jardines...) que ofrezca el polígono.

### 3.3.5. Acuicultura

De conformidad con el apartado 3.1.2.6 de la IPH, el Plan Hidrológico debe incluir las demandas de agua para acuicultura continental. La relación detallada de las instalaciones ubicadas en la cuenca se presenta en la Tabla 59; su distribución geográfica aparece señalada en el mapa que se presenta como Figura 83.

Código	Piscifactoría	Municipio	Provincia	Cauce de origen	Estado
3800001	PISCIFACTORÍA DEL CAMPO	Pomar de Valdivia	Palencia	Pisuerga	Explotación
3800002	PISCIFACTORÍA ALBA DE TORMES	Alba de Tormes	Salamanca	Tormes	Explotación
3800003	PISCIFACTORÍA LA FUENTONA 2	Blacos	Soria	Abión	Sin actividad
3800004	PISCIFACTORÍA LOS LEONESES	Vegas del	León	Porma	Explotación

Código	Piscifactoría	Municipio	Provincia	Cauce de origen	Estado
		Condado			
3800005	PISCIFACTORÍA EL SOTO	Pino del Río	Palencia	Horcaros-Manadero	Explotación
3800006	PISCIFACTORÍA ENCINAS DE ARRIBA	Encinas de Arriba	Salamanca	Tormes	Explotación
3800007	INDUSTRIAS PISCICOLAS ESPAÑOLAS AGRUPADAS, S.A.	Fuentidueña	Segovia	Arroyo del Prado o del Valle	Explotación
3800008	CENTRO ICTIOGÉNICO DE GALISANCHO	Galisancho	Salamanca	Tormes	Explotación
3800009	PISCIFACTORÍA LAS TRUCHAS	Hospital de Órbigo	León	Órbigo	Explotación
3800010	PISCIFACTORÍA LA FUENTONA 1	Muriel de la Fuente	Soria	Abián	Explotación
3800011	LILLOGEN	Puebla de Lillo	León	Manantial	Explotación
3800012	PISCIFACTORÍA DE QUINTANAR DE LA SIERRA	Quintanar de la Sierra	Burgos	Arlanza	Explotación
3800013	QUIÑON	San Esteban de Gormaz	Soria	Duero	Explotación
3800014	PISCIFACTORÍA CAMPOO, S.A.	Santibáñez de la Peña	Palencia	Arroyo Villafría	Explotación
3800015	GESTIONES E INVERSIONES GRADO	Sieteiglesias de Tormes	Salamanca	Tormes	Explotación
3800016	PISCIFACTORÍA DE UCERO	Ucero	Soria	Lobos	Explotación
3800017	PISCIFACTORÍA VEGAS DEL CONDADO	Vegas del Condado	León	Porma	Explotación
3800018	PISCIFACTORÍA FUENTES CARRIONAS	Velilla del Río Carrión	Palencia	Carrión	Sin actividad
3800019	PISCIFACTORÍA LAS FUENTES DE SAN LUIS	Recuerda	Soria	Duero	Explotación
3800020	PISCIFACTORÍA CARRIZO	Carrizo	León	Órbigo	Explotación
3800021	TRUCHAS EL VIVAR	Lagunas de Contreras	Segovia	Duratón	Explotación
3800022	LAS ZAYAS	Castrillo de la Valduerna	León	Duerna	Sin actividad
3800023	IPESCON, S.A.	Machacón	Salamanca	Arroyo del Valle	Explotación
3800024	LA ALISEDA	Santiago de Tormes	Ávila	Tormes	Explotación
3800025	TENCAS DEL RÍO ALMAR	Ventosa del Río Almar	Salamanca		Sin actividad
3800026	TENCAS DE CASASECA	Casaseca de las Chanas	Zamora	Manantial	Explotación
3800027	TENDESALA	Boada	Salamanca		Explotación
3800028	PISCIFACTORÍA LAGO SANABRIA	Galende de Duero	Zamora	Tera	Sin actividad
3800029	PISCIFACTORÍA EL CISTER	Sacramenia	Segovia	Arroyo del Coto	Sin actividad
3800030	VIVERO LOS GUINDALES	Burgos	Burgos		Sin actividad

Tabla 59. Instalaciones para acuicultura.

En ellas se realiza la reproducción, cría y engorde de distintas especies piscícolas y de crustáceos con destinos diversos, tanto dirigidos a la repoblación como a la comercialización. En cuanto a sus necesidades de agua, estimadas a partir de los expedientes de las concesiones y de las autorizaciones de vertido, se ha obtenido una cifra global anual para el conjunto de la cuenca española del Duero del orden de los 465 hm<sup>3</sup>/año. Su distribución por sistemas de explotación se presenta en la Tabla 60 adjunta.

Sistema de explotación	Demanda acuicultura (hm <sup>3</sup> /año)
Támega - Manzanas	0
Tera	11,03
Órbigo	19,85
Esla	29,33
Carrión	7,52
Pisuerga	33,43
Arlanza	3,62
Alto Duero	15,18
Riaza - Duratón	47,31
Cega - Eresma - Adaja	0
Bajo Duero	0,09

Sistema de explotación	Demanda acuicultura (hm <sup>3</sup> /año)
Tormes	295,507
Águeda	0,47
<b>TOTAL DHD</b>	<b>463,337</b>

Tabla 60. Distribución de la demanda para acuicultura por sistema de explotación.

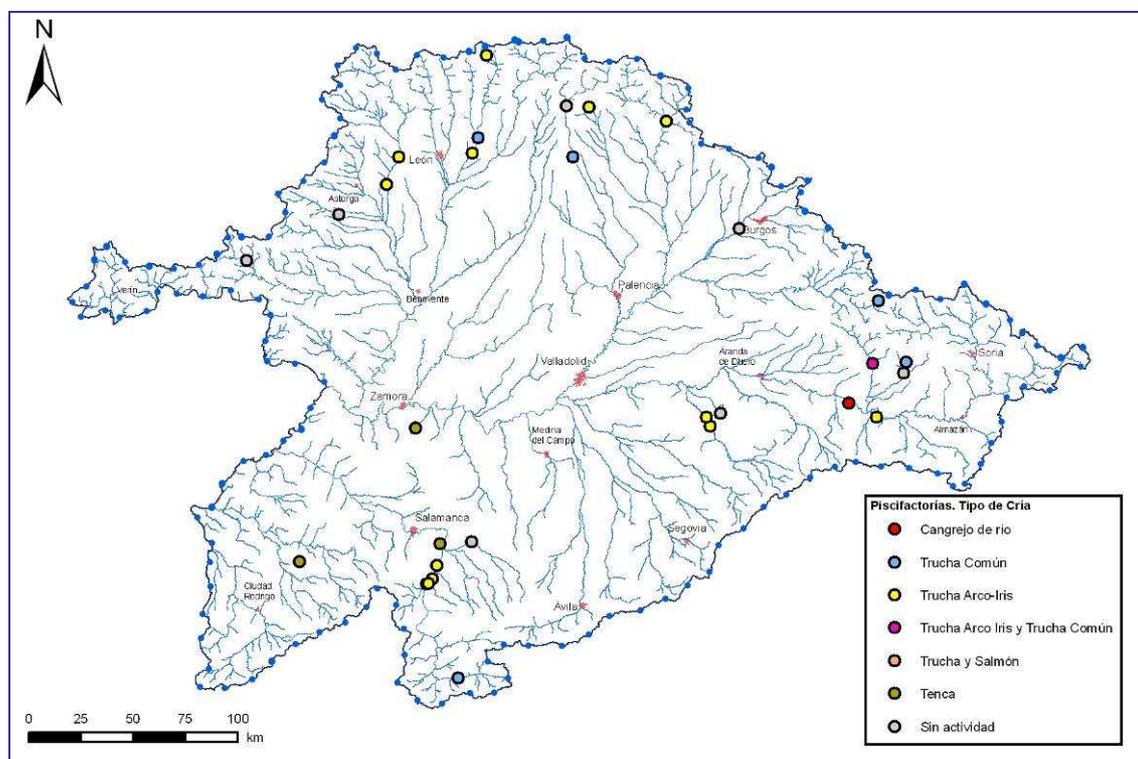


Figura 83. Localización de las unidades de demanda para acuicultura, (Mapa 3-22).

Al igual que en el caso de los usos industriales, la eficiencia en el consumo se persigue a través del canon de vertido. A priori es complejo establecer una tabla de dotaciones unitarias, puesto que las necesidades de agua dependen del tipo de especie, las cantidades y las tecnologías. Análogamente ocurre con el criterio de garantía a definir para considerar que la demanda para acuicultura se satisface correctamente.

La demanda actual para acuicultura se considera constante para los horizontes futuros de este Plan Hidrológico. No se prevé la instalación de nuevas piscifactorías, excepción hecha del Centro de Acuicultura que la Junta de Castilla y León tiene previsto instalar en Zamarramala (Segovia), que se crea con el objetivo de servir de apoyo tecnológico y de transferencia de resultados al sector, desarrollando proyectos de investigación aplicada y servicios de asistencia técnica, diagnóstico sanitario y calidad del agua.

### 3.3.6. Usos recreativos

Bajo esta denominación se incluyen tanto los usos que suponen una extracción o derivación de agua del medio natural, como aquellas otras actividades de ocio que estén relacionadas con el agua de un modo indirecto. Entre estas últimas se incluyen, conforme al apartado 3.1.2.7 de la IPH, aquellas que usan el agua en embalses, ríos y parajes naturales de forma no consuntiva, como los deportes acuáticos en aguas tranquilas (vela, *windsurf*, remo, piragüismo, barco de motor, esquí acuático, etc.) o bravas (piragüismo, *rafting*, etc.) el baño y la pesca deportiva.

En el caso del ámbito territorial del Plan Hidrológico del Duero los usos recreativos no suponen un impacto relevante en el contexto general de los usos del agua en la parte española de la demarcación. Se destacan, dentro de esta categoría, sin perjuicio de su nueva consideración como industrias del ocio y del turismo, los campos de golf. Cada uno de ellos se ha catalogado como una unidad de demanda, cuya relación se presenta

como Tabla 61. La distribución geográfica de estas instalaciones se ha presentado previamente como Figura 51.

Código	Nombre	Nº de hoyos	Superficie (ha)	Volumen demandado (hm <sup>3</sup> /año)	Municipio	Provincia
3900000	Club de Golf El Fresnillo	18	60,29	0,60	Ávila	Ávila
3900001	Club de Golf Lerma	18	65,20	0,27	Lerma	Burgos
3900002	Club de Golf Riocerezo	18	49,59	0,15	Hurones	Burgos
3900003	Valdorros Club de Golf el Enebral	18	14,56	0,38	Valdorros	Burgos
3900004	Club de Golf de Villatoro	9	5,65	0,06	Burgos	Burgos
3900005	Club de Golf El Cueto	18	54,43	0,73	Valverde de la Virgen	León
3900006	Grijota Golf S.L.	9	18,43	0,18	Grijota	Palencia
3900007	Campo Municipal Isla Dos Aguas	9	9,15	0,09	Palencia	Palencia
3900008	La Valmuza golf Resort	18	38,23	0,30	Barbadillo	Salamanca
3900009	Club de Golf Villamayor	27	33,83	0,80	Salamanca	Salamanca
3900010	Club de Golf de Salamanca - Zarapicos	18	78,36	0,29	Carrascal de Barregas	Salamanca
3900011	Club de Golf Villa de Cuellar	9	34,72	0,35	Cuéllar	Segovia
3900012	Club de Golf Las Llanas, S.L.	9	17,56	0,18	Grajera	Segovia
3900013	Escuela de Golf Los Angeles de San Rafael	9	3,58	0,04	Otero de Herreros	Segovia
3900014	Club de Golf La Dehesa de Morón	9	22,67	0,23	Morón de Almazán	Soria
3900015	Club de Golf Soria	18	59,43	0,59	Soria	Soria
3900016	Aldeamayor Club de Golf	27	15,23	0,34	Aldeamayor de San Martín	Valladolid
3900017	Sotoverde Golf	18	21,28	0,80	Arroyo de la Encomienda	Valladolid
3900018	Club de Golf La Galera	9	20,27	0,20	Valladolid	Valladolid
3900019	Club de Golf Entrepinos	18	30,95	0,31	Simancas	Valladolid
3900020	Club de Golf de Villarín "Los Puentes"	9	16,87	0,17	Villarín de Campos	Zamora
3900021	Club de Golf Casino Abulense	9	31,07	--	Ávila	Ávila
3900022	Club de Golf Salas de los Infantes	9	0,77	--	Salas de los Infantes	Burgos
3900023	Club de Golf Valdemazo	9	12,92	--	Cabezuela	Segovia
3900024	Club de Golf El Espinar	9	43,76	--	El Espinar	Segovia
3900025	Club de Golf El Tiro	9	5,22	--	San Ildefonso	Segovia
3900026	Club de Golf Eagle Soria	9	6,06	--	Rioseco de Soria	Soria
3900027	Club de Golf Bocigas	9	8,28	--	Bocigas	Valladolid
3900028	Golf Saldaña	18	28,44	0,74	Sarracín	Burgos
3900029	Golf Urbanización Reino de León	18	19,10	0,11	León	León
3900030	La Almarza Golf Resort	18	61,00	--	Sanchidrián	Ávila
3900031	Club de Golf de Arévalo	9	8,89	--	Arévalo	Ávila
3900032	Club de Golf Hierro3 Reino de León	9	16,70	--	Villaquilambre	León
3900033	Club de Golf Valdenarra-El Bercial	9	36,40	--	El Bercial	Segovia
	<b>TOTAL</b>	<b>459</b>	<b>949</b>	<b>7,92</b>		

Tabla 61. Campos de golf en la parte española de la demarcación del Duero.

La distribución de esta demanda por sistemas de explotación se muestra en la Tabla 62 adjunta.

Sistema de explotación	Demanda golf (hm <sup>3</sup> /año)
Támega - Manzanas	0,00
Tera	0,00
Órbigo	0,00
Esla	0,85
Carrión	0,28
Pisuerga	1,31
Arlanza	1,60
Alto Duero	0,82
Riaza – Duratón	0,18
Cega – Eresma – Adaja	1,33
Bajo Duero	0,17
Tormes	1,39

Sistema de explotación	Demanda golf (hm <sup>3</sup> /año)
Águeda	0,00
TOTAL DHD	7,92

**Tabla 62. Distribución de la demanda para campos de golf por sistema de explotación.**

Existe interés por la creación de nuevas instalaciones, en particular en la zona meridional de la cuenca. Los problemas de atención de la demanda, caso de existir, deben estar muy localizados según el caso que se trate. Las dotaciones a aplicar para atender las necesidades hídricas se valoran de manera semejante a la de los cultivos herbáceos, considerando adicionalmente los servicios de las instalaciones de restauración y otros servicios anexos.

La utilización de las corrientes naturales, de los lagos y lagunas o de los embalses con fines de navegación recreativa requeriría, hasta la modificación del TRLA por la Ley 25/2009 de 22 de diciembre, autorización otorgada por la Confederación Hidrográfica del Duero, de acuerdo con lo dispuesto en la sección tercera del capítulo II del RDPH. En la actualidad, estas actividades requieren una declaración responsable previa a su ejercicio (Art. 78 del TRLA). Para facilitar su tramitación, la CHD ha puesto a disposición pública, a través de la página web del organismo de cuenca, los modelos de declaración pertinentes para la navegación en embalses o en ríos.

Buena parte de las aguas estancas de lagos y embalses están clasificadas para garantizar su viabilidad y seguridad, aplicando a estos efectos la clasificación que se muestra en la Tabla 63, que es el resultado de un acuerdo de la Junta de Gobierno de la CHD de 19 de diciembre de 2003 modificado posteriormente por un nuevo acuerdo de 20 de octubre de 2008, en el que se corrige una errata y se eliminan las referencias a los embalses del tramo internacional. Dichos acuerdos incorporan condiciones especiales para la navegación en los ámbitos de los Parques Naturales de los Arribes del Duero y de las Hoces del río Duratón.

EMBALSE	Código masa de agua afectada	Embarcaciones a vela, remo y motor eléctrico	Embarcaciones a motor de combustión	Motos náuticas
AGAVANZAL	DU-200663	Sí	Sí	Sí
AGUEDA	DU-200686	Sí	No	No
AGUILAR DE CAMPÓO	DU-200652	Sí	Sí	Sí
ALMENDRA	DU-200676	Sí	Sí	Sí
ARLANZÓN	DU-200659	Sí	No	No
BARRIOS DE LUNA	DU-200647	Sí	Sí	Sí
BENAMARÍAS	DU-700044 (*)	Sí	No	No
BODÓN DE IBIENZA	DU-383	Sí	No	No
BURGOMILLODO	DU-200677	Sí	No	No
CAMPORREDONDO	DU-200648	Sí	Sí	No
CÁRDENA	DU-700047 (*)	Sí	No	No
CASARES	DU-200646	Sí	No	No
CASTRO	DU-200670	Sí	Sí	No
CERNADILLA	DU-200661	Sí	Sí	Sí
CERVERA	DU-200651	Sí	No	No
COMPUERTO	DU-200650	Sí	Sí	No
CUERDA DEL POZO	DU-200664	Sí	Sí	No
EL DUQUE	DU-700070 (*)	Sí	No	No
EL MILAGRO	DU-551	Sí	No	No
EL TEJO	DU-579	No	No	No
ENCINAS	DU-700050 (*)	Sí	No	No
FUENTES CLARAS	DU-200683	Sí	No	No
GARANDONES	DU-700046 (*)	Sí	No	No
LAS COGOTAS	DU-200683	Sí	Sí	No
LAS VENCÍAS	DU-200675	Sí	No	No
LINARES DEL ARROYO	DU-200673	Sí	No	No
LOS ANGELES DE S. RAFAEL	DU-573	Sí	Sí	Sí
LOS RÁBANOS	DU-200667	Sí	Sí	No
PLAYA	DU-200660	Sí	No	No
PORMA	DU-200645	Sí	No	No
PONTÓN ALTO	DU-200681	Sí	No	No
PUENTE PORTO	DU-200660	Sí	No	No
RIAÑO	DU-200644	Sí	Sí	Sí

EMBALSE	Código masa de agua afectada	Embarcaciones a vela, remo y motor eléctrico	Embarcaciones a motor de combustión	Motos náuticas
REQUEJADA	DU-200649	Sí	Sí	Sí
REVENGA	DU-548	Sí	No	No
RICOBAYO	DU-200666	Sí	Sí	Sí
SAN ROMÁN	DU-200672	Sí	Sí	No
SANTA TERESA	DU-200685	Sí	Sí	Sí
SELGA	DU-200654	Sí	No	No
TORRELARA	DU-700058 (*)	Sí	No	No
ÚZQUIZA	DU-200658	Sí	No	No
VALDESAMARIO	DU-63	Sí	No	No
VALPARAISO	DU-200662	Sí	Sí	Sí
VEGA DEL CONDE	DU-214	Sí	No	No
VELILLA DE GUARDO	DU-200653	Sí	No	No
VILLAGONZALO	DU-200682	Sí	No	No
VILLALCAMPO	DU-200671	Sí	Sí	No
VILLAMECA	DU-200655	Sí	No	No

(\*) Código en MÍRAME-IDEDuero del espacio a que se hace referencia, no asociado a masa de agua definida como tal.

**Tabla 63. Clasificación de embalses a efectos de navegación.**

La clasificación, a efectos de navegación, de los embalses del tramo internacional está sujeta a un acuerdo de la CADC que ajuste los requisitos propuestos por ambos Estados fronterizos para estas masas de agua, definiendo así sus condiciones particulares para la navegación. Entre tanto se avanza en el citado acuerdo, la propuesta española, a concretar durante la consulta pública de este Plan Hidrológico, recoge y extiende las condiciones específicas que figuran en el anexo II del acuerdo de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Duero de 19 de diciembre de 2003, disponible en la página web del Organismo de cuenca, referida a la navegación en el ámbito del Parque Natural de los Arribes del Duero. Atendiendo a estas salvedades, las condiciones generales propuestas se recogen en la Tabla 64.

EMBALSES	Código masa de agua afectada	Embarcaciones a vela, remo y motor eléctrico	Embarcaciones a motor de combustión	Motos náuticas
MIRANDA	DU-200712	Sí	Sí	No
PICOTE	DU-200713	Sí	Sí	No
BEMPOSTA	DU-200714	Sí	Sí	No
ALDEADÁVILA	DU-200678	Sí	Sí	No
SAUCELE	DU-200679	No	No	No
POCIÑO	DU-200509	Sí	Sí	No

**Tabla 64. Propuesta de clasificación de los embalses del tramo internacional a efectos de navegación.**

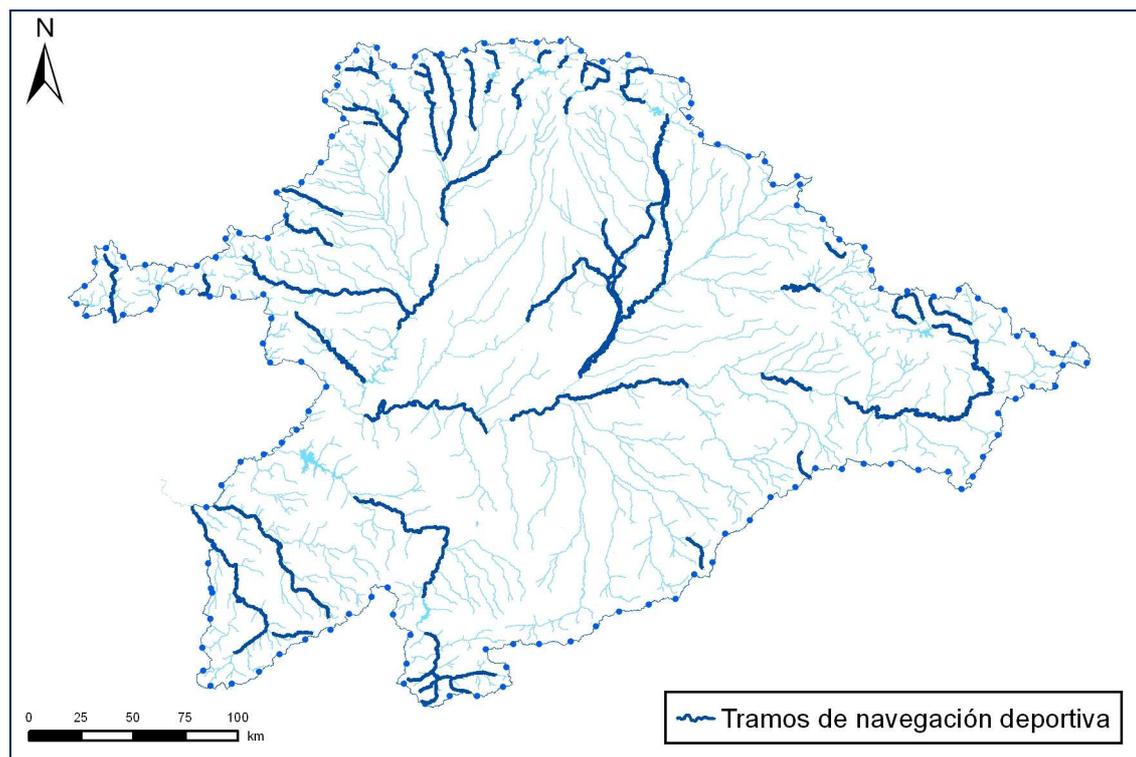
Por otra parte, también existen condiciones específicas para la navegación en el lago de Sanabria (masa DU-101101), donde se permite exclusivamente la navegación a vela, remo o motor eléctrico.

Existen en nuestro ámbito territorial numerosos tramos fluviales y de canal, así como lagos y embalses donde estas prácticas son habituales. Así, la CHD tramitó durante el año 2009 un total de 114 autorizaciones favorables para la navegación en muy diversos cauces y otras 622 autorizaciones para navegación en embalses. La Real Federación Española de Piragüismo y la Federación de Piragüismo de Castilla y León han identificado, en las alegaciones presentadas durante la consulta pública de este plan hidrológico, numerosos tramos fluviales de la cuenca que consideran de interés para esta actividad, donde se practica de forma ocasional, más o menos reiterada. Son los que aparecen relacionados en la Tabla 65.

Subzona	Código tramo	Cauce	Desde	Hasta	Actividad		
					AB	AT	CE
Támega-Manzanas	1	Támega	Nacimiento	Portugal	X		
	2	Tuela	Chanos	Portugal	X		
Aliste-Tera	3	Tera	Lago de Sanabria	Desembocadura	X		
	4	Aliste	S. Pedro de las Herrerías	Desembocadura	X		
Órbigo	5	Luna	Cabrillanes	Emb. Los Barrios de Luna	X		
	6	Torrestío	Genestosa	Desembocadura	X		
	7	Luna	Emb. Los Barrios de Luna	Conf. Omañas	X		

Subzona	Código tramo	Cauce	Desde	Hasta	Actividad		
					AB	AT	CE
	8	Omañas	Omañón	Conf. Luna	X		
	9	Vallegordo	Barrio de la Puente	Desembocadura	X		
	10	Valdesamario	Murias de Ponjos	Valdesamario	X		
	11	Órbigo	Conf. Omañas	Santa Marina del Rey	X	X	
	12	Duerna	Nacimiento	Castrillo de la Valduerna	X		
	13	Eria	Corporales	Castrocontrigo	X		
Esla	14	Rodiezmo	Villadangos de Arbás	Desembocadura			
	15	Bernesga	Busdongo	León	X	X	X
	16	Torío	Nacimiento	León	X	X	X
	17	Curueño	Redipuertas	Ambas Aguas	X		X
	18	Isoba	Isoba	Desembocadura	X		
	19	Porma	Nacimiento	Emb. de Porma	X		
	20	Porma	Emb. de Porma	Boñar	X		X
	21	Yuso	Portilla de la Reina	Espejos de la Reina	X		
	22	Orza	Casasuertes	Desembocadura			
	23	Esla	Salas	Cistierna	X	X	
	24	Esla	Gradefes	Valencia de Don Juan	X	X	
	25	Esla	Villafer	Emb. de Ricobayo	X	X	
Carrión	26	Carrión	Nacimiento	Emb. de Compuerto	X		
	27	Cardaño	Nacimiento	Emb. de Camporredondo	X		
	28	Carrión	Emb. de Compuerto	Guardo	X		
	29	Carrión	Carrión de los Condes	Desembocadura	X	X	
Pisuerga	30	Pisuerga	Nacimiento	Emb. Aguilar de Campoo	X		
	31	Pisuerga	Aguilar de Campoo	Valladolid	X	X	X
Arlanza	32	Arlanzón	Nacimiento	Emb. de Arlanzón			
	33	Arlanza	Barbadillo	Fuentedura	X		
Alto Duero	34	Duero	Nacimiento	Salduero	X		
	35	Revinuesa	Nacimiento	Vinuesa	X		
	36	Razón	Nacimiento	Desembocadura	X		
	37	Duero	Emb. Cuerda del Pozo	San Esteban de Gormaz	X	X	
	38	Duero	Langa de Duero	Aranda de Duero		X	
Riza - Duratón	39	Riaza	Nacimiento	Cinco Villas			
	40	Duero	Peñafiel	Conf. Pisuerga		X	
Cega-Eresma-Adaja	41	Eresma	Nacimiento	Segovia	X		X
Bajo Duero	42	Duero	Conf. Pisuerga	Pollos		X	
	43	Duero	Castronuño	Villaseco del Pan		X	
Tormes	44	Tormes	Hoyos del Espino	Bohoyo	X		X
	45	Barbellido	Central de Barbellido	Desembocadura	X		
	46	Bohoyo	Nacimiento	Bohoyo	X		
	47	Los Caballeros	Nacimiento	Desembocadura	X		
	48	Galín Gómez	Nacimiento	Desembocadura	X		
	49	Solana	Nacimiento	Desembocadura	X		
	50	Aravalle	Conf. Solana	Tormes	X		
	51	Tormes	Bohoyo	Emb. de Santa Teresa	X	X	
	52	Tormes	Emb. de Santa Teresa	Salamanca	X	X	X
53	Tormes	Salamanca	Emb. Almendra		X	X	
Águeda	54	Yeltes	Nacimiento	Desembocadura		X	
	55	Huebra	Conf. Yeltes	Desembocadura			
	56	Águeda	Fuenteguinaldo	Sanjuanejo	X	X	X
	57	Agadón	La Yunta	Emb. del Águeda	X		
	58	Águeda	Sanjuanejo	Desembocadura	X		
Canal de Castilla	59	C. Castilla	Alar del Rey	Ribas de Campos		X	X
	60	C. Castilla	Calahorra de Ribas	Medina de Rioseco		X	X
	61	C. Castilla	El Serrón	Valladolid		X	X

**Tabla 65. Zonas de especial interés para la práctica del piragüismo. AB: aguas bravas, AT: aguas tranquilas y pista, CE: Zonas de entrenamiento (Fuente: Federación de Piragüismo de Castilla y León, Real Federación Española de Piragüismo).**



**Figura 84. Tramos de interés para la navegación deportiva o recreativa (Mapa 3-24).**

Las actividades de navegación en la cuenca española del Duero suponen una presión derivada de la posible alteración hidromorfológica que conlleva esta actividad, tanto por el oleaje inducido como por las infraestructuras para embarcaderos y de otros riesgos de contaminación asociados, como el ruido y los posibles vertidos, especialmente en el caso de las embarcaciones a motor, pero no conllevan consumo de agua.

### 3.3.7. Navegación y transporte acuático

De acuerdo con lo establecido en el apartado 3.1.2.8 de la IPH, en el Plan Hidrológico se especificarán todos los usos de navegación y transporte acuático existentes, indicando las masas de agua afectadas. En este caso se encontrarían, a diferencia de los indicados en el tramo anterior, los tramos donde esta actividad supone una exigencia de modificación del régimen de las corrientes. No se identifican usos de este tipo en nuestro ámbito de planificación.

### 3.3.8. Resumen de demandas consuntivas

En este epígrafe se recoge sintéticamente la información descrita en los apartados anteriores con el fin de mostrar una caracterización global de las demandas consuntivas totales, tanto referidas al escenario actual como a los futuros escenarios estimados en este Plan Hidrológico.

En primer lugar, la Tabla 66 muestra el volumen de los diferentes tipos de demanda por sistema de explotación, indicándose en cada caso el porcentaje que representa en relación a la demanda total para cada tipo de uso diferenciado y, en la última columna, para la demanda total en la demarcación.

Sistema de explotación	Principales demandas consuntivas de agua (situación actual, año 2009)									
	Urbana		Agropecuaria (*)		Industrial		Recreativa		Total	
	hm <sup>3</sup> /año	%	hm <sup>3</sup> /año	%	hm <sup>3</sup> /año	%	hm <sup>3</sup> /año	%	hm <sup>3</sup> /año	%
Tám-Man.	3,03	0,9	13,89	0,3	0,08	0,2	0	0,0	17,00	0,4
Tera	5,72	1,7	136,66	3,1	0,01	0,0	0	0,0	142,39	3,0
Órbigo	21,87	6,6	643,36	14,6	1,92	4,2	0	0,0	667,15	13,9

Sistema de explotación	Principales demandas consuntivas de agua (situación actual, año 2009)									
	Urbana		Agropecuaria (*)		Industrial		Recreativa		Total	
	hm <sup>3</sup> /año	%	hm <sup>3</sup> /año	%	hm <sup>3</sup> /año	%	hm <sup>3</sup> /año	%	hm <sup>3</sup> /año	%
Esla	32,97	9,9	909,51	20,6	11,38	24,6	0,85	10,7	954,71	19,9
Carrión	58,33	17,5	439,16	9,9	2,62	5,7	0,28	3,5	500,39	10,4
Pisuerga	10,34	3,1	329,11	7,5	11,33	24,5	1,31	16,5	352,09	7,3
Arlanza	34,06	10,2	75,10	1,7	0,21	0,5	1,6	20,2	110,97	2,3
A.Duero	22,23	6,7	206,37	4,7	2,68	5,8	0,82	10,4	232,1	4,8
Riaza-Dur.	38,00	11,4	241,69	5,5	3,96	8,6	0,18	2,3	283,83	5,9
Cega-E-Adaja	45,02	13,5	197,63	4,5	4,65	10,1	1,33	16,8	248,63	5,2
B. Duero	16,23	4,9	561,01	12,7	3,11	6,7	0,17	2,1	580,52	12,1
Tormes	38,88	11,7	619,61	14,0	3,36	7,3	1,39	17,6	663,24	13,8
Águeda	5,71	1,7	40,56	0,9	0,88	1,9	0	0,0	47,15	1,0
<b>TOTAL</b>	<b>332</b>	<b>100,0</b>	<b>4.414</b>	<b>100,0</b>	<b>46</b>	<b>100,0</b>	<b>8</b>	<b>100,0</b>	<b>4.800</b>	<b>100,0</b>

(\*) Incluye demanda agraria, ganadera y acuicultura

**Tabla 66. Demanda bruta actual.**

Sistema de explotación	Superficial		Subterráneo		Reutilización		Total	
	hm <sup>3</sup>	%						
Támega-Manzanas.	15,27	0,4%	1,73	0,2%	0,00	0,0%	17,00	0,4%
Tera	138,90	3,6%	3,50	0,4%	0,00	0,0%	142,40	3,0%
Órbigo	655,79	16,8%	11,36	1,3%	0,00	0,0%	667,15	13,9%
Esla	887,10	22,7%	67,82	7,6%	0,00	0,0%	954,92	19,9%
Carrión	464,46	11,9%	35,68	4,0%	0,00	0,0%	500,14	10,4%
Pisuerga	308,42	7,9%	43,66	4,9%	0,00	0,0%	352,08	7,3%
Arlanza	91,33	2,3%	19,64	2,2%	0,00	0,0%	110,97	2,3%
A.Duero	215,48	5,5%	15,62	1,7%	0,00	0,0%	231,10	4,8%
Riaza-Dur.	243,95	6,2%	39,89	4,5%	0,00	0,0%	283,84	5,9%
Cega-Eresma-Adaja	84,70	2,2%	163,90	18,3%	0,04	100,0%	248,64	5,2%
B. Duero	203,90	5,2%	376,63	42,0%	0,00	0,0%	580,53	12,1%
Tormes	569,05	14,6%	94,21	10,5%	0,00	0,0%	663,26	13,8%
Águeda	24,70	0,6%	22,45	2,5%	0,00	0,0%	47,15	1,0%
<b>TOTAL</b>	<b>3.904</b>	<b>100,0%</b>	<b>896</b>	<b>100,0%</b>	<b>0,04</b>	<b>100,0%</b>	<b>4.800</b>	<b>100,0%</b>

**Tabla 67. Resumen de demandas (hm<sup>3</sup>/año) por origen y sistema de explotación en el escenario de 2009.**

Como resultado de este análisis, se observa que la demanda total para usos consuntivos, sin considerar su retorno, para el escenario actual dentro del ámbito territorial del Plan Hidrológico del Duero es de unos 4.800 hm<sup>3</sup>/año, siendo la demanda principal la del sector agropecuario (incluida acuicultura) con 4.414 hm<sup>3</sup>/año, que representa un 92% de la demanda total. La demanda urbana supone tan solo 332 hm<sup>3</sup>/año, que representa un 7%. Así mismo, la demanda industrial, no dependiente de las redes de abastecimiento urbano, con casi 50 hm<sup>3</sup>/año (1%) y la demanda recreativa con apenas 8 hm<sup>3</sup>/año (0,2%), son poco relevantes por su entidad en el conjunto de los usos en la parte española del Duero.

El sistema de explotación con mayor demanda es el del Esla, con un 20% respecto al total de la cuenca española del Duero. En un segundo escalón se encuentran los sistemas de explotación del Órbigo, Tormes y Bajo Duero, con porcentajes del 12 al 14% de la demanda total. Respecto a los diferentes tipos de demandas, el uso agrario es el principal destino de las aguas en todos los sistemas de explotación.

La demanda de aguas superficiales supone, en la situación actual, el 81% de la demanda total, el 19% restante viene a corresponder con la demanda de agua subterránea, concentrada esencialmente en los sistemas de explotación del Bajo Duero, Cega-Eresma-Adaja y Tormes.

A modo ilustrativo resulta interesante comparar el volumen de la demanda con el recurso natural medio de cada una de las subzonas. Este análisis se muestra en la Tabla 68, donde además se indica el porcentaje que supone la demanda sobre el recurso total. El valor medio que se obtiene para todo el ámbito territorial español del Duero es del 38%. Claramente por debajo de este valor se encuentran las subzonas de Támega-Manzanas, Tera, Arlanza y Águeda; en una situación intermedia se encuentran los sistemas del Esla y Alto Duero; con un índice ligeramente por encima del promedio de la cuenca se encuentran Órbigo, Pisuerga, Cega-Eresma-Adaja y Tormes; y claramente presionados por la demanda los sistemas del Carrión, y particularmente Bajo Duero y Riaza-Duración.

Sistema	Demanda bruta	Recurso natural	%
	(hm <sup>3</sup> /año)		
Támega–Manzanas.	17,00	863,9	1,97
Tera	142,39	905,9	15,72
Órbigo	667,15	1.436,4	46,45
Esla	954,71	2.724,0	35,05
Carrión	500,39	614,4	81,44
Pisuerga	352,09	903,6	38,97
Arlanza	110,97	844,4	13,14
Alto Duero	232,10	817,9	28,38
Riaza-Dur.	283,83	218,7	129,78
Cega-Eresma-Adaja	248,63	612,4	40,60
Bajo Duero	580,52	359,8	161,35
Tormes	663,24	1.229,4	53,95
Águeda	47,15	857,1	5,50
<b>TOTAL</b>	<b>4.800</b>	<b>12.385,1</b>	<b>38,76</b>

Tabla 68. Comparación entre demanda y recurso natural.

La situación de las demandas generales de la cuenca española del Duero en los escenarios futuros de 2015, 2021 y 2027, según se ha ido calculando en los apartados precedentes. La síntesis de esta información se presenta resumidamente en la Tabla 69 (horizonte 2015), la Tabla 71 (horizonte 2021) y en la Tabla 73 (horizonte 2027).

Sistema de explotación	Principales demandas consuntivas de agua (año 2015)									
	Urbana		Agropecuaria (*)		Industrial		Recreativa		Total	
	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%
Tám–Man.	2,96	1,1%	11,42	0,3%	0,08	0,2%	0	0,0%	14,46	0,4%
Tera	5,31	2,0%	90,31	2,4%	0,01	0,0%	0	0,0%	95,63	2,3%
Órbigo	14,30	5,5%	499,04	13,2%	1,92	4,2%	0	0,0%	515,26	12,6%
Esla	25,38	9,7%	742,14	19,6%	11,38	24,6%	0,85	10,7%	779,75	19,0%
Carrión	46,25	17,7%	353,57	9,3%	2,62	5,7%	0,28	3,5%	402,72	9,8%
Pisuerga	6,91	2,6%	267,34	7,1%	11,33	24,5%	1,31	16,5%	286,89	7,0%
Arlanza	27,30	10,4%	66,11	1,7%	0,21	0,5%	1,6	20,2%	95,22	2,3%
A. Duero	11,14	4,3%	170,69	4,5%	2,68	5,8%	0,82	10,3%	185,33	4,5%
Riaza-Dur.	30,54	11,7%	206,14	5,4%	3,96	8,6%	0,18	2,3%	240,81	5,9%
Cega-E-Adaja	36,23	13,8%	214,04	5,7%	4,65	10,1%	1,33	16,8%	256,25	6,3%
B. Duero	16,41	6,3%	512,31	13,5%	3,11	6,7%	0,17	2,1%	532	13,0%
Tormes	34,54	13,2%	611,61	16,2%	3,36	7,3%	1,39	17,5%	650,9	15,9%
Águeda	4,71	1,8%	39,76	1,1%	0,88	1,9%	0	0,0%	45,35	1,1%
<b>TOTAL</b>	<b>261,97</b>	<b>100,0%</b>	<b>3.784</b>	<b>100,0%</b>	<b>46</b>	<b>100,0%</b>	<b>8</b>	<b>100,0%</b>	<b>4.100</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 69. Demanda total (hm<sup>3</sup>/año) en el escenario tendencial 2015, por sistema de explotación.

La demanda total para usos consuntivos de la demarcación en el 2015 es de unos 4.100 hm<sup>3</sup>/año, siendo de nuevo la demanda agropecuaria la que representa un mayor volumen, con unos 3.784 hm<sup>3</sup>/año, con un 92,2% de la demanda total. La demanda urbana es de 262 hm<sup>3</sup>/año que representa un 6%. La demanda industrial y la recreativa suponen un volumen igual al de la situación actual, representando el mismo porcentaje con respecto a la demanda total.

Al igual que en la situación actual el sistema de explotación con mayor demanda es el Esla, con un 19% respecto al total de la cuenca española, por lo tanto representa un mayor porcentaje de la demanda que en la situación actual. Le siguen los sistemas Tormes, con el 16%, Bajo Duero y Órbigo con un 13%. El uso agropecuario sigue siendo el principal destino, y en particular el agrícola, seguido del urbano.

Sistema de explotación	Superficial		Subterráneo		Reutilización		Total	
	hm <sup>3</sup>	%						
Támega–Manzanas.	12,62	0.4%	1,84	0,20%	0	0,00%	14,46	0.4%
Tera	92,77	2.9%	2,86	0,30%	0	0,00%	95,63	2.3%
Órbigo	506,41	15.8%	8,85	1,00%	0	0,00%	515,26	12.6%
Esla	714,54	22.2%	65,21	7,30%	0	0,00%	779,75	19.0%
Carrión	367,28	11.4%	35,44	4,00%	0	0,00%	402,72	9.8%
Pisuerga	243,74	7.6%	43,15	4,90%	0	0,00%	286,89	7.0%
Arlanza	76,55	2.4%	18,67	2,10%	0	0,00%	95,22	2.3%
Alto Duero	168,4	5.2%	16,93	1,90%	0	0,00%	185,33	4.5%
Riaza-Dur.	199,21	6.2%	41,6	4,70%	0	0,00%	240,81	5.9%
Cega-Eresma-Adaja	89,79	2.8%	166,46	18,80%	0,04	100,00%	256,25	6.3%
Bajo Duero	163,51	5.1%	368,49	41,50%	0	0,00%	532	13.0%
Tormes	556,1	17.3%	94,8	10,70%	0	0,00%	650,9	15.9%
Águeda	21,97	0.7%	23,38	2,60%	0	0,00%	45,35	1.1%
<b>TOTAL</b>	<b>3.212</b>	<b>100,00%</b>	<b>888</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,04</b>	<b>100,00%</b>	<b>4.100</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 70. Resumen de demandas (hm<sup>3</sup>/año) por origen y sistema de explotación en el escenario tendencial 2015.

Al reducirse la demanda agrícola de origen superficial por las esperadas mejoras en la eficiencia, el porcentaje de volumen demandado satisfecho con aguas superficiales desciende ligeramente, situándose en el 78% de la demanda consuntiva total. Los sistemas en los que más del 90% de la demanda es de origen superficial son: Tera, Órbigo, Esla, Támega-Manzanas y Alto Duero.

Sistema de explotación	Principales demandas consuntivas de agua (año 2021)									
	Urbana		Agropecuaria (*)		Industrial		Recreativa		Total	
	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%
Tám–Man.	2,85	1,1%	11,43	0.3%	0,08	0,2%	0	0,0%	14,36	0.3%
Tera	5,13	2,0%	90,57	2.2%	0,01	0,0%	0	0,0%	95,71	2.2%
Órbigo	12,99	5,0%	507,14	12.6%	1,92	4,2%	0	0,0%	522,04	12.0%
Esla	24,64	9,6%	893,28	22.1%	11,38	24,6%	0,85	10,7%	930,15	21.4%
Carrión	45,24	17,5%	360,76	8.9%	2,62	5,7%	0,28	3,5%	408,90	9.4%
Pisuerga	6,72	2,6%	275,60	6.8%	11,33	24,5%	1,31	16,5%	294,96	6.8%
Arlanza	27,39	10,6%	81,31	2.0%	0,21	0,5%	1,6	20,2%	110,50	2.5%
A. Duero	10,85	4,2%	192,78	4.8%	2,68	5,8%	0,82	10,3%	207,14	4.8%
Riaza-Dur.	30,56	11,8%	207,36	5.1%	3,96	8,6%	0,18	2,3%	242,05	5.6%
Cega·E·Adaja	38,42	14,9%	214,78	5.3%	4,65	10,1%	1,33	16,8%	259,19	6.0%
B. Duero	15,57	6,0%	507,40	12.6%	3,11	6,7%	0,17	2,1%	526,25	12.1%
Tormes	33,73	13,1%	657,11	16.3%	3,36	7,3%	1,39	17,5%	695,59	16.0%
Águeda	3,79	1,5%	40,78	1.0%	0,88	1,9%	0	0,0%	45,45	1.0%
<b>TOTAL</b>	<b>258</b>	<b>100,0%</b>	<b>4.040</b>	<b>100,0%</b>	<b>46</b>	<b>100,0%</b>	<b>8</b>	<b>100,0%</b>	<b>4.352</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 71. Demanda total (hm<sup>3</sup>/año) en el escenario tendencial 2021, por sistema de explotación.

En el escenario de 2021 se produce un significativo repunte de la demanda agropecuaria, que llega a suponer casi el 93% de la demanda total para usos consuntivos. De acuerdo a esta configuración, por la entrada en servicio de nuevos regadíos atendidos con agua superficial, el porcentaje de utilización de esta fuente de suministro se elevaría hasta alcanzar el 81,8% del total.

Sistema de explotación	Superficial		Subterráneo		Reutilización		Total	
	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%
Támega–Manzanas.	12,64	0.4%	1,72	0,2%	0,00	0,0%	14,36	0.3%
Tera	93,66	2.6%	2,05	0,3%	0,00	0,0%	95,71	2.2%
Órbigo	513,42	14.4%	8,62	1,1%	0,00	0,0%	522,04	12.0%
Esla	872,61	24.5%	57,54	7,3%	0,00	0,0%	930,15	21.4%
Carrión	373,03	10.5%	35,87	4,5%	0,00	0,0%	408,90	9.4%
Pisuerga	250,89	7.0%	44,07	5,6%	0,00	0,0%	294,96	6.8%
Arlanza	92,55	2.6%	17,95	2,3%	0,00	0,0%	110,50	2.5%
A. Duero	190,72	5.4%	16,42	2,1%	0,00	0,0%	207,14	4.8%
Riaza-Dur.	199,46	5.6%	42,59	5,4%	0,00	0,0%	242,05	5.6%
Cega·Eresma·Adaja	106,25	3.0%	152,90	19,3%	0,04	100,0%	259,19	6.0%
B. Duero	229,40	6.4%	296,85	37,5%	0,00	0,0%	526,25	12.1%
Tormes	603,72	17.0%	91,87	11,6%	0,00	0,0%	695,59	16.0%

Sistema de explotación	Superficial		Subterráneo		Reutilización		Total	
	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%
Águeda	21,74	0,6%	23,71	3,0%	0,00	0,0%	45,45	1,0%
<b>TOTAL</b>	<b>3.560</b>	<b>100,00%</b>	<b>792</b>	<b>100,0%</b>	<b>0,04</b>	<b>100,0%</b>	<b>4.352</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 72. Resumen de demandas (hm<sup>3</sup>/año) por origen y sistema de explotación en el escenario tendencial 2021.

Por último, en la Tabla 73 se muestra el volumen total de demanda teórica para usos consuntivos en el escenario considerado para el horizonte de 2027. En este escenario la demanda alcanza un volumen de 5.352 hm<sup>3</sup>/año. La que representa un mayor porcentaje continua siendo la agropecuaria, con 5.048 hm<sup>3</sup>/año, el 94% de la demanda total, por lo que se iría incrementando. Le sigue la urbana con 250 hm<sup>3</sup>, que supone el 5%. La demanda industrial y la recreativa se mantienen constantes.

Sistema de explotación	Principales demandas consuntivas de agua (año 2027)									
	Urbana		Agropecuaria (*)		Industrial		Recreativa		Total	
	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%
Tám-Man.	2,62	1,0%	11,42	0,2%	0,08	0,2%	0	0,0%	14,12	0,3%
Tera	4,91	2,0%	136,55	2,7%	0,01	0,0%	0	0,0%	141,47	2,6%
Órbigo	11,38	4,6%	507,26	10,0%	1,92	4,2%	0	0,0%	520,56	9,7%
Esla	23,71	9,5%	1321,20	26,2%	11,38	24,6%	0,85	10,7%	1357,14	25,4%
Carrión	42,05	16,8%	361,16	7,2%	2,62	5,7%	0,28	3,5%	406,11	7,6%
Pisuerga	6,65	2,7%	299,64	5,9%	11,33	24,5%	1,31	16,5%	318,92	6,0%
Arlanza	27,03	10,8%	128,98	2,6%	0,21	0,5%	1,6	20,2%	157,82	2,9%
A.Duero	10,44	4,2%	217,31	4,3%	2,68	5,8%	0,82	10,3%	231,25	4,3%
Riaza-Dur.	29,14	11,7%	208,43	4,1%	3,96	8,6%	0,18	2,3%	241,72	4,5%
Cega-E-Adaja	40,15	16,1%	586,84	11,6%	4,65	10,1%	1,33	16,8%	632,97	11,8%
B. Duero	14,47	5,8%	413,99	8,2%	3,11	6,7%	0,17	2,1%	431,74	8,1%
Tormes	34,33	13,8%	781,93	15,5%	3,36	7,3%	1,39	17,5%	821,01	15,3%
Águeda	2,72	1,1%	73,25	1,5%	0,88	1,9%	0	0,0%	76,84	1,4%
<b>TOTAL</b>	<b>250</b>	<b>100,0%</b>	<b>5.048</b>	<b>100,0%</b>	<b>46</b>	<b>100,0%</b>	<b>8</b>	<b>100,0%</b>	<b>5.352</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 73. Demanda total (hm<sup>3</sup>/año) en el escenario tendencial 2027, por sistema de explotación.

Los sistemas de explotación que demandan un mayor volumen son: Esla, Tormes, Cega-Eresma-Adaja, Bajo Duero y Órbigo.

Sistema de explotación	Superficial		Subterráneo		Reutilización		Total	
	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%	hm <sup>3</sup>	%
Támega-Manzanas.	12,72	0,3%	1,39	0,2%	0,00	0,0%	14,12	0,3%
Tera	139,55	3,0%	1,92	0,3%	0,00	0,0%	141,47	2,6%
Órbigo	512,32	11,2%	8,24	1,1%	0,00	0,0%	520,56	9,7%
Esla	1299,31	28,3%	57,83	7,5%	0,00	0,0%	1357,14	25,4%
Carrión	369,94	8,1%	36,17	4,7%	0,00	0,0%	406,11	7,6%
Pisuerga	275,08	6,0%	43,84	5,7%	0,00	0,0%	318,92	6,0%
Arlanza	140,10	3,1%	17,72	2,3%	0,00	0,0%	157,82	2,9%
A.Duero	215,22	4,7%	16,04	2,1%	0,00	0,0%	231,25	4,3%
Riaza-Dur.	198,34	4,3%	43,37	5,7%	0,00	0,0%	241,72	4,5%
Cega-Eresma-Adaja	480,80	10,5%	152,13	19,8%	0,04	100,0%	632,97	11,8%
B. Duero	156,89	3,4%	274,85	35,8%	0,00	0,0%	431,74	8,1%
Tormes	730,99	15,9%	90,02	11,7%	0,00	0,0%	821,01	15,3%
Águeda	53,01	1,2%	23,83	3,1%	0,00	0,0%	76,84	1,4%
<b>TOTAL</b>	<b>4.584</b>	<b>100,00%</b>	<b>767</b>	<b>100,0%</b>	<b>0,04</b>	<b>100,0%</b>	<b>5.352</b>	<b>100,00%</b>

Tabla 74. Resumen de demandas por origen y sistema de explotación en el escenario tendencial 2027.

El porcentaje de demanda atendida con aguas de origen superficial se incrementaría llegando casi al 86% de la demanda total, debido a la previsión de nuevos regadíos superficiales en este escenario temporal. Los sistemas cuya demanda es fundamentalmente de origen superficial siguen siendo los mismos que en el 2015.

### 3.4. Presiones

De acuerdo con el artículo 42 del TRLA, que señala los contenidos obligatorios de los planes hidrológicos de cuenca, estos deben incorporar entre otras materias, la descripción general de las presiones o incidencias antrópicas significativas sobre las aguas, incluyendo, además del análisis sobre los usos y demandas presentado anteriormente dentro de este mismo capítulo, los inventarios de presiones sobre las masas de agua, tanto superficial como subterránea, según se detalla en los artículos 15 y 16 del RPH, y se desarrolla en el apartado 3.2. de la IPH con gran detalle.

El inventario de presiones es un elemento clave para identificar las causas por las que se produce el deterioro del estado de las masas de agua, pudiendo de esta manera actuar en consecuencia, a través de los distintos programas de medidas, para conseguir la restauración del buen estado eliminando o compensando las citadas presiones.

El inventario de presiones de la parte española de la DHD se ha venido materializando con diversos trabajos llevados a cabo por el MAGRAMA y por la Confederación Hidrográfica del Duero a lo largo de los últimos años, y se deberá seguir actualizando y completando en el futuro. Su contenido detallado se presenta en el Anejo 7 a esta Memoria, limitándonos aquí a ofrecer un resumen sintético que ilustre sobre el panorama general de afección antrópica a las masas de agua en el ámbito territorial que nos ocupa.

El inventario se encuentra mecanizado en el Sistema de Información de la Confederación Hidrográfica del Duero ([www.mirame.chduero.es](http://www.mirame.chduero.es)), donde puede ser consultado sin más restricciones que las de protección de los datos que tienen carácter personal. Dicho inventario recoge las presiones actuales identificadas y las correspondientes a los escenarios futuros, que son utilizadas en los modelos de simulación de los efectos de los programas de medidas que se exponen en el capítulo 12 de esta Memoria. Las presiones que se darán en los escenarios futuros han sido estimadas teniendo en cuenta las previsiones de los factores que determinan las tendencias en los usos del agua, expuestas en la primera parte de este mismo capítulo.

Para la presentación de este resumen sintético se sigue la estructura señalada en el artículo 15 del RPH, referido a las presiones sobre las masas de agua superficial, y en el artículo 16 del mismo RPH, referido, en este caso, a las presiones sobre las masas de agua subterránea.

#### 3.4.1. Presiones sobre las masas de agua superficial

Para el ámbito territorial del PHD se debe recopilar y mantener un inventario sobre el tipo y la magnitud de las presiones antropogénicas significativas a las que están expuestas las masas de agua superficial. Dicho inventario debe incluir:

- a) La estimación e identificación de la contaminación significativa originada por fuentes puntuales procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias o de otro tipo de actividades económicas. Esta cuestión se analiza en el apartado 3.4.1.1. que se presenta seguidamente.
- b) La estimación e identificación de la contaminación significativa originada por fuentes difusas procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrícolas y ganaderas, en particular no estabuladas, y otro tipo de actividades tales como zonas mineras, suelos contaminados o vías de transporte. Análisis que se presenta en el apartado 3.4.1.2.
- c) Estimación y determinación de las extracciones de agua significativas para atender los distintos usos, incluidas las variaciones estacionales y la demanda anual total, y de las pérdidas de agua en los sistemas de distribución; incluyendo la incidencia de la regulación del flujo del agua, considerando también el trasvase y desvío, en las características globales del flujo y en los equilibrios hídricos. Cuestiones todas ellas que se abordan en el apartado 3.4.1.3.
- d) La identificación e incidencia de las alteraciones morfológicas significativas de las masas de agua, incluyendo las alteraciones transversales y longitudinales. Ver apartado 3.4.1.4.
- e) La identificación y estimación de otros tipos de incidencias antropogénicas significativas para el estado de las aguas superficial, como la introducción de especies alóctonas, los sedimentos contaminados y las actividades recreativas. Apartado 3.4.1.5.

- f) Los usos del suelo, incluida la identificación de las principales zonas urbanas, industriales y agrarias, zonas de erosión, zonas afectadas por incendios, zonas de extracción de áridos y otras ocupaciones de márgenes. Desarrollado en el apartado 3.4.1.6.

#### 3.4.1.1. Fuentes puntuales de contaminación

Se ha estimado la contaminación significativa originada por fuentes puntuales producida especialmente por las sustancias enumeradas en el anexo II del Reglamento de Dominio Público Hidráulico (RDPH), procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrarias o de cualquier otro tipo de actividades económicas.

Para su identificación se ha trabajado con el inventario de autorizaciones de vertido de la Confederación Hidrográfica del Duero (versión actualizada a 31 de diciembre de 2010) y con los resultados de otros trabajos complementarios desarrollados por el organismo de cuenca. La síntesis general de este inventario de focos puntuales se muestra en la Tabla 75.

TIPO DE FUENTE PUNTUAL DE CONTAMINACIÓN	NÚMERO
Vertidos urbanos de magnitud superior a 250 habitantes equivalentes.	1.104
Vertidos industriales	No biodegradables: 24 Biodegradables o mixtos: 472
Vertidos de Plantas de tratamiento de fangos.	252
Vertidos de piscifactorías con volumen superior a 100.000 m <sup>3</sup> /año.	23
Vertido de aguas de achique de minas con volumen superior a 100.000 m <sup>3</sup> /año y reboses significativos de las aguas de pozos de mina abandonados que viertan a los cauces.	2
Vertidos térmicos procedentes de las aguas de refrigeración con un volumen superior a 100.000 m <sup>3</sup> /año. Deberá distinguirse si se trata de aguas procedentes de centrales de generación de electricidad o de otro tipo de industrias.	Centrales de generación: 3 Otras industrias: 3
Vertidos de aguas de tormenta significativos procedentes de poblaciones, zonas industriales, carreteras u otro tipo de actividad humana, a través de aliviaderos y otras canalizaciones o conducciones.	0
Vertederos e instalaciones para la eliminación de residuos al menos los de superficie mayor de 1 ha y que se encuentren situados a una distancia inferior de un kilómetro de la masa de agua superficial más próxima, indicando si se trata de residuos peligrosos, no peligrosos o inertes, de acuerdo con la clasificación del Artículo 4 del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.	28
Otras fuentes puntuales significativas.	No se ha identificado ninguna.
<b>Número total de focos puntuales</b>	<b>1.911</b>

**Tabla 75. Resumen de las presiones puntuales sobre las masas de agua superficial.**

Los mapas que se presentan como Figura 85, Figura 86 y Figura 87, muestran la distribución geográfica de las presiones puntuales más relevantes en nuestro territorio. Esta documentación se encuentra desarrollada en el Anejo 7 (Inventario de presiones) a esta Memoria.

En conjunto, estas presiones de origen puntual sobre las masas de agua superficial conllevan un vertido autorizado de 887 hm<sup>3</sup>/año. Los valores indicativos más descriptivos de la contaminación que se produce, asumiendo que el tratamiento instaurado funciona correctamente, son los siguientes:

- DBO<sub>5</sub>: 30.298 t/año.
- DQO: 88.445 t/año.
- Sólidos en suspensión: 22.293 t/año.
- Nitrógeno: 8.325 t/año.
- Fósforo: 1.908 t/año.

A modo de ejemplo del efecto producido por estas cargas, valorando su impacto a través de la simulación con tecnologías GIS, se incluyen aquí los siguientes mapas que muestran la concentración estimada por el modelo de DBO<sub>5</sub> (Figura 88) y la concentración de fósforo (Figura 89) en las masas de agua.

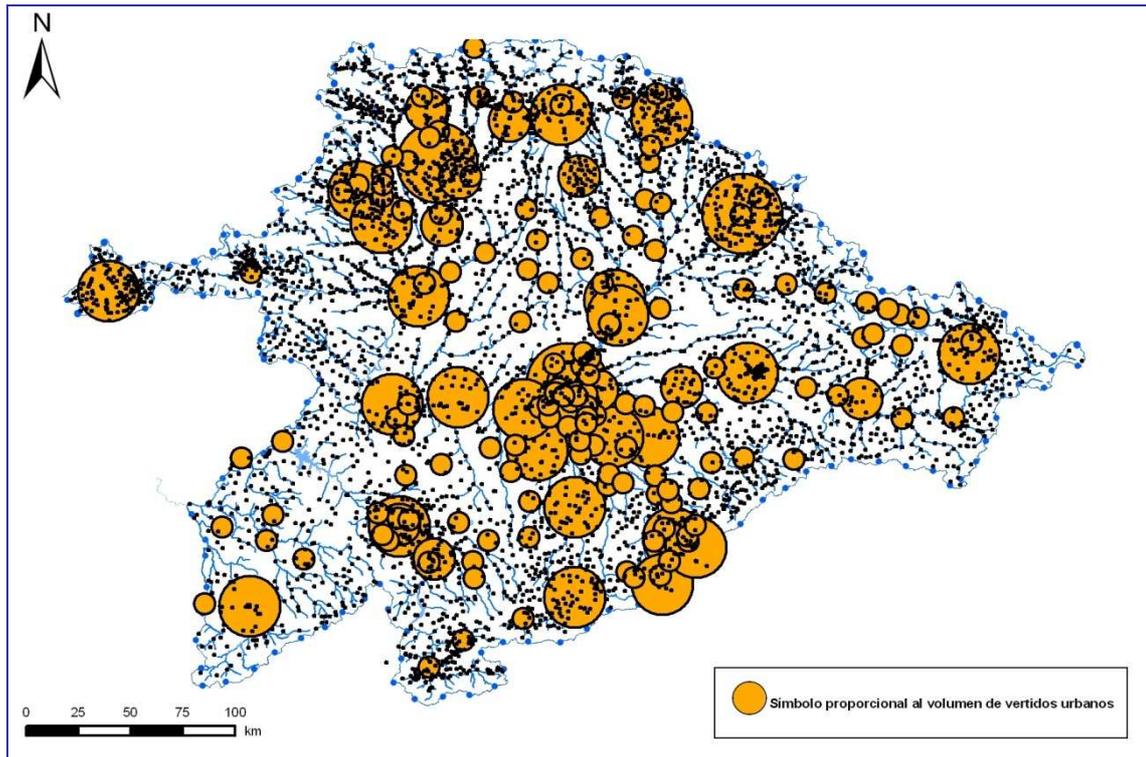


Figura 85. Mapa de presiones puntuales debidas a vertidos urbanos (Mapa 3-25).

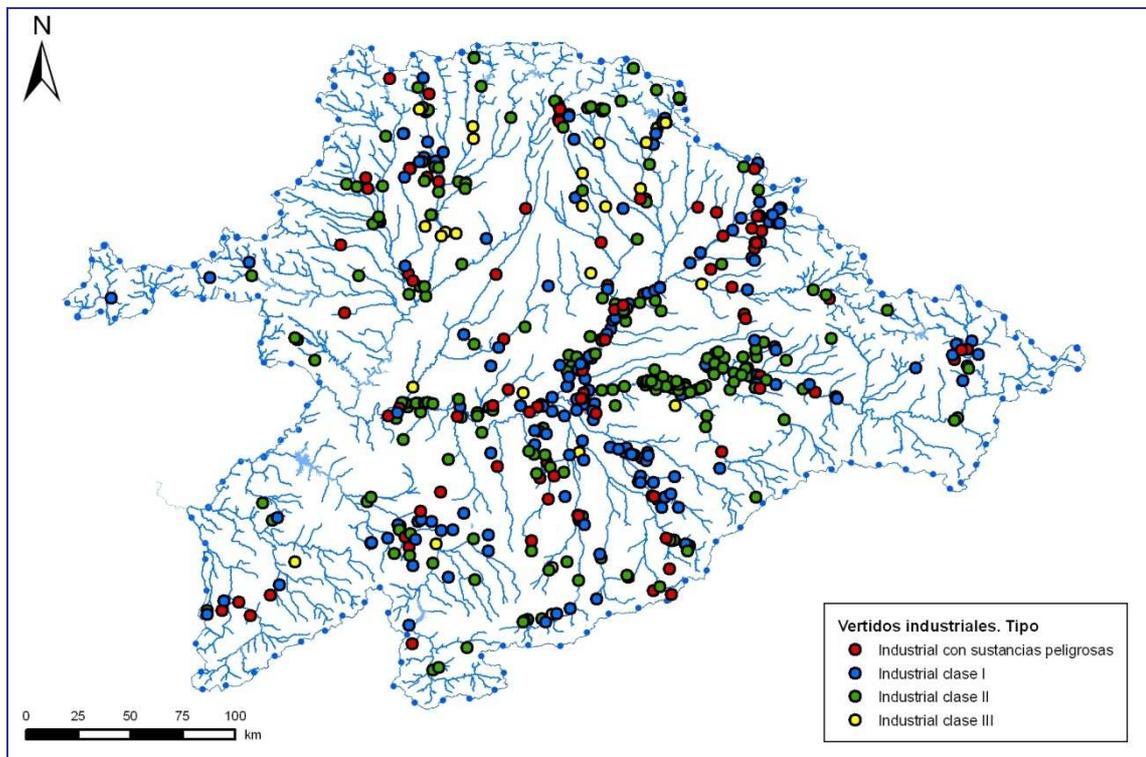
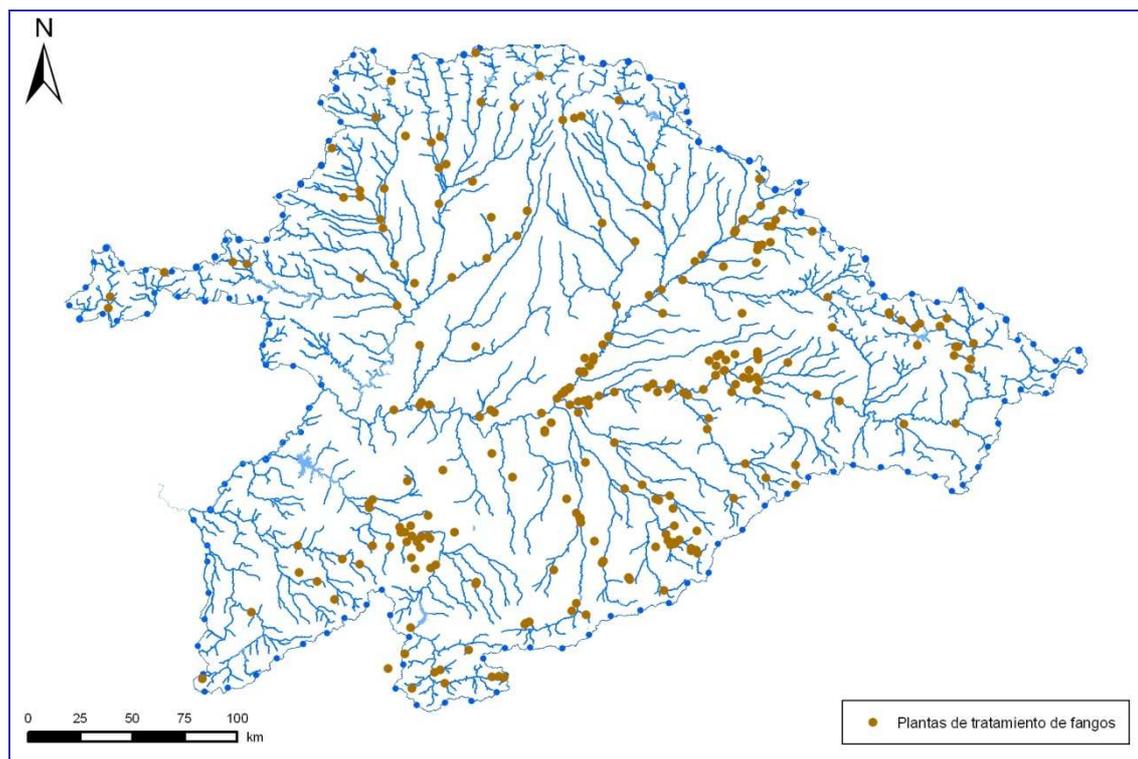


Figura 86. Localización de los vertidos industriales (Mapa 3-26).



**Figura 87. Mapa de presiones puntuales debidas a plantas de tratamiento de fangos (Mapa 3-27).**

#### 3.4.1.2. Fuentes de contaminación difusa

Se ha estimado la contaminación significativa originada por fuentes difusas producida especialmente por las sustancias enumeradas en el anexo II del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), procedentes de instalaciones y actividades urbanas, industriales, agrícolas y ganaderas, en particular no estabuladas, y otro tipo de actividades, tales como zonas mineras, suelos contaminados o vías de transporte. Los principales resultados de este inventario se muestran a través de los mapas que se presentan seguidamente como Figura 90, Figura 91, Figura 92, Figura 93 y Figura 94.

Complementariamente, en el Anejo 7 a esta Memoria, se documentan otras presiones difusas menos importantes en el ámbito de la cuenca española del Duero, entre las que se puede encontrar información en relación a las siguientes cuestiones requeridas por la IPH:

- Incidentes de contaminación accidental.
- Zonas mineras.
- Superficie afectada por usos urbanos.
- Superficie afectada por vías de transporte.
- Superficie afectada por aeropuertos.

Globalmente, los principales efectos de contaminación procedente de fuentes difusas se ponen en evidencia mediante la emisión, en la cuenca española del Duero, de las siguientes cargas:

- Nitrógeno, en forma de nitrato, nitrito o amonio, procedente de la actividad agrícola, tanto de secano como de regadío, y la actividad ganadera: 331.000 t/año.
- Fósforo, procedente de las mismas fuentes: 176.000 t/año.
- Potasio, procedente de la actividad agraria: 121.000 t/año.

Estas estimaciones aparecen detalladas en la Tabla 79, para las cargas procedentes de la actividad agraria, y en la Tabla 80, para las procedentes de la ganadería. La suma de ambos factores de presión arroja una estimación de los totales indicados.

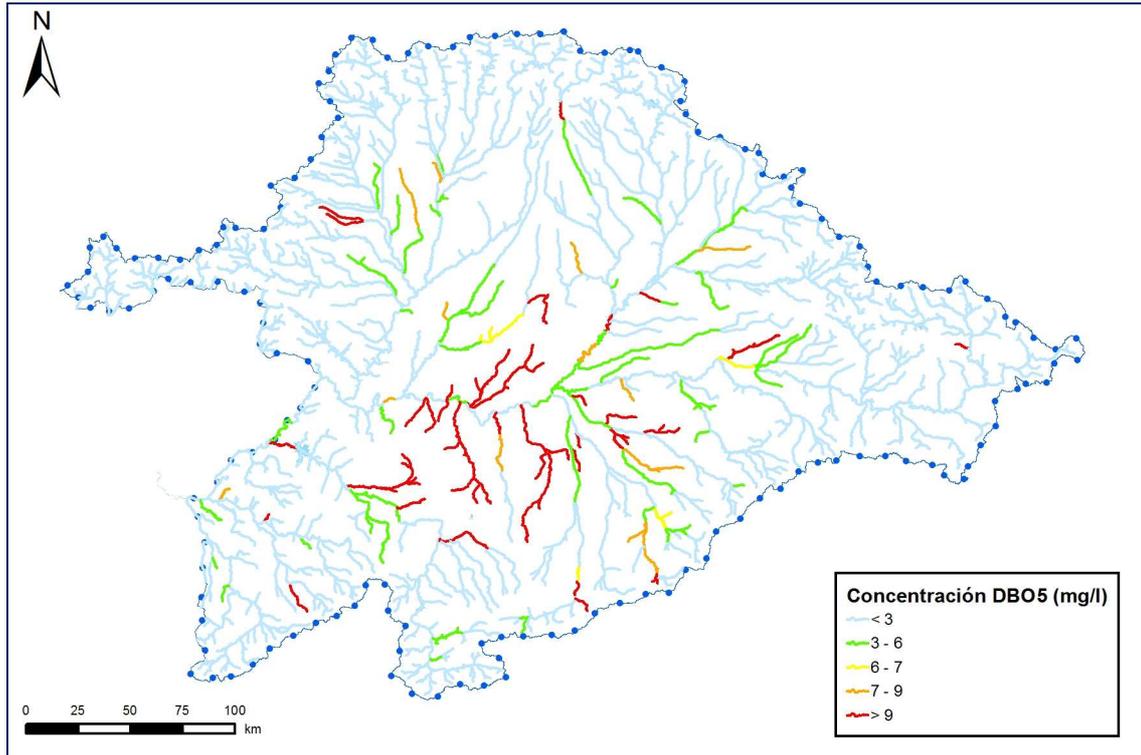


Figura 88. Concentración en DBO<sub>5</sub> (mg/l) en las masas de agua superficial en la situación actual (Mapa 3-29).

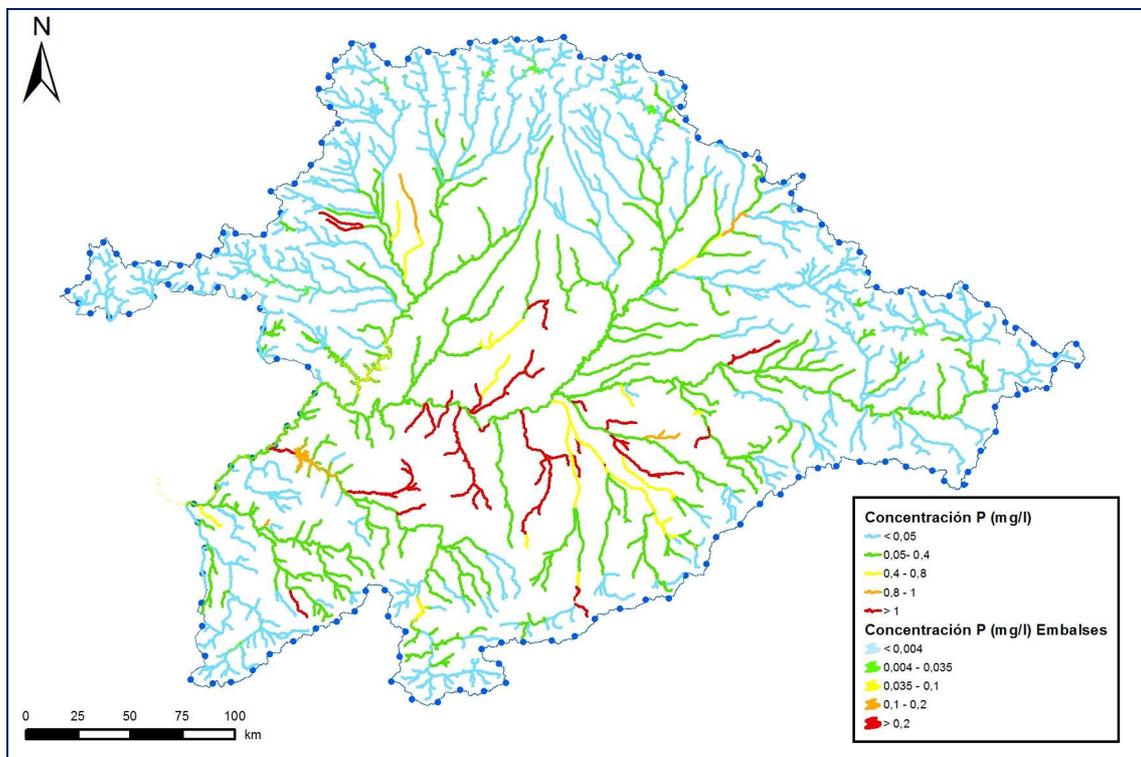


Figura 89. Concentración de fósforo (mg/l) en las masas de agua superficial en la situación actual (Mapa 3-30).

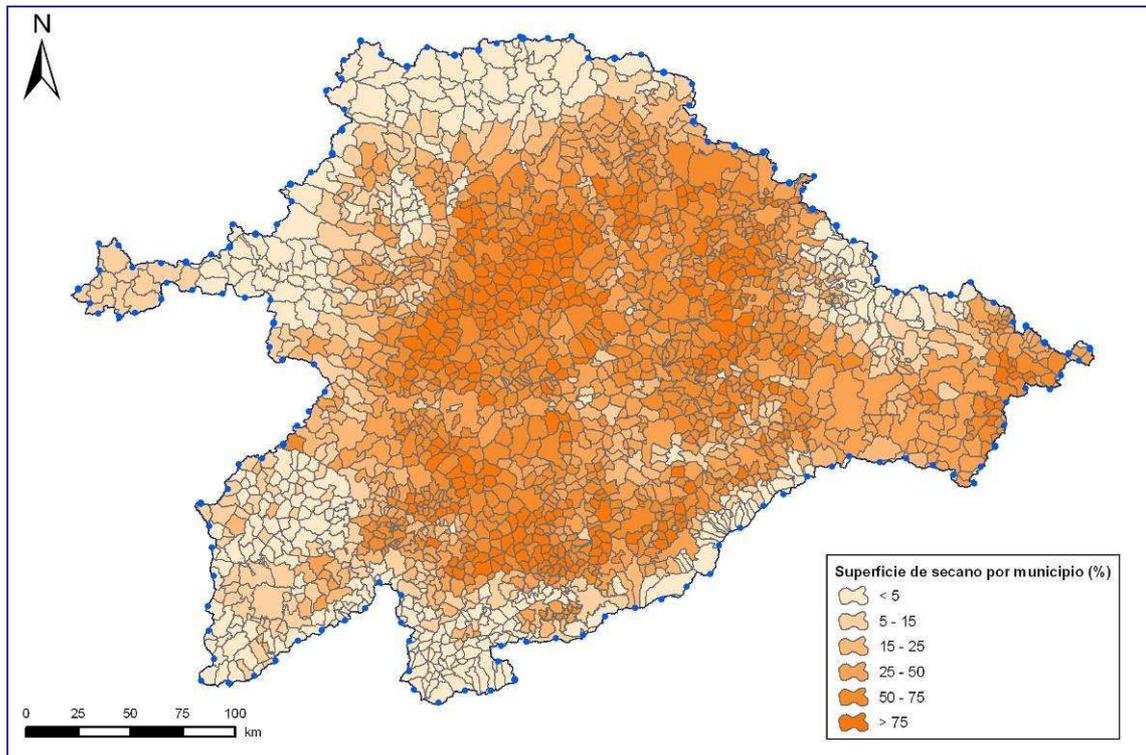


Figura 90. Distribución de los cultivos de secano en la parte española de la demarcación del Duero. Fuente: MARM (Hojas 1T). Fecha: 2004. (Mapa 3-31).

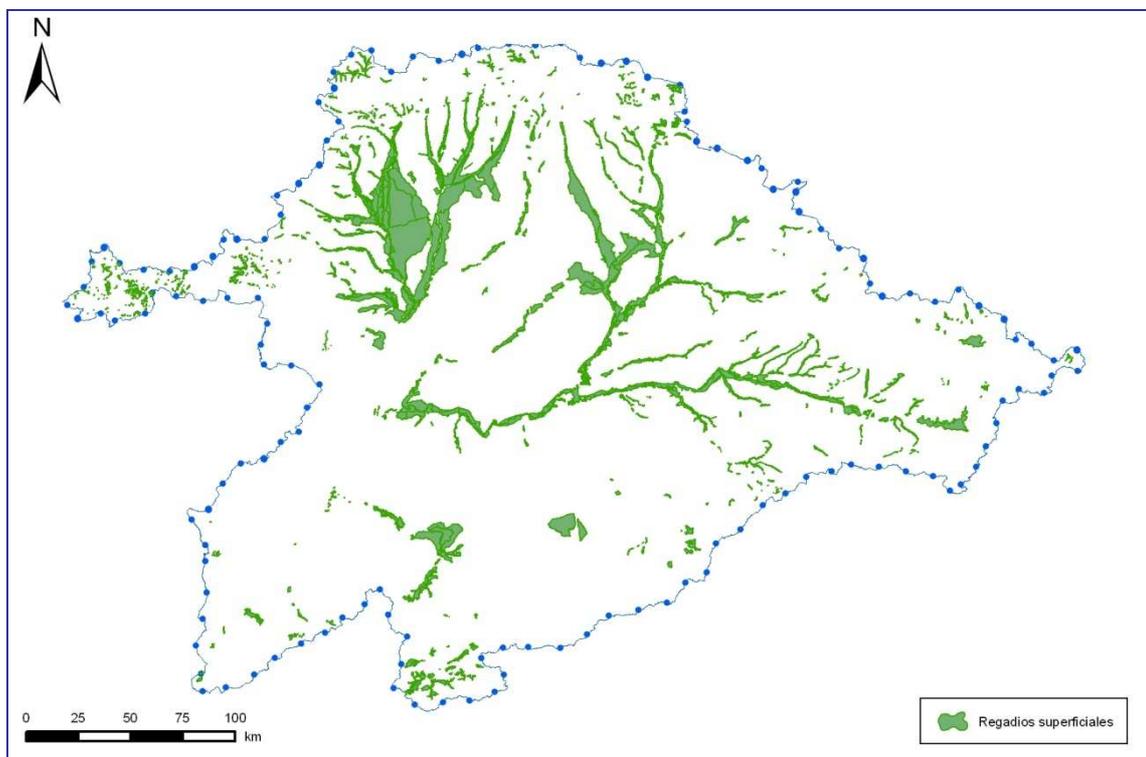


Figura 91. Distribución de los cultivos de regadío con aguas superficiales en la parte española de la demarcación del Duero. Fuente: CHD. Fecha: Julio 2009. (Mapa 3-5).

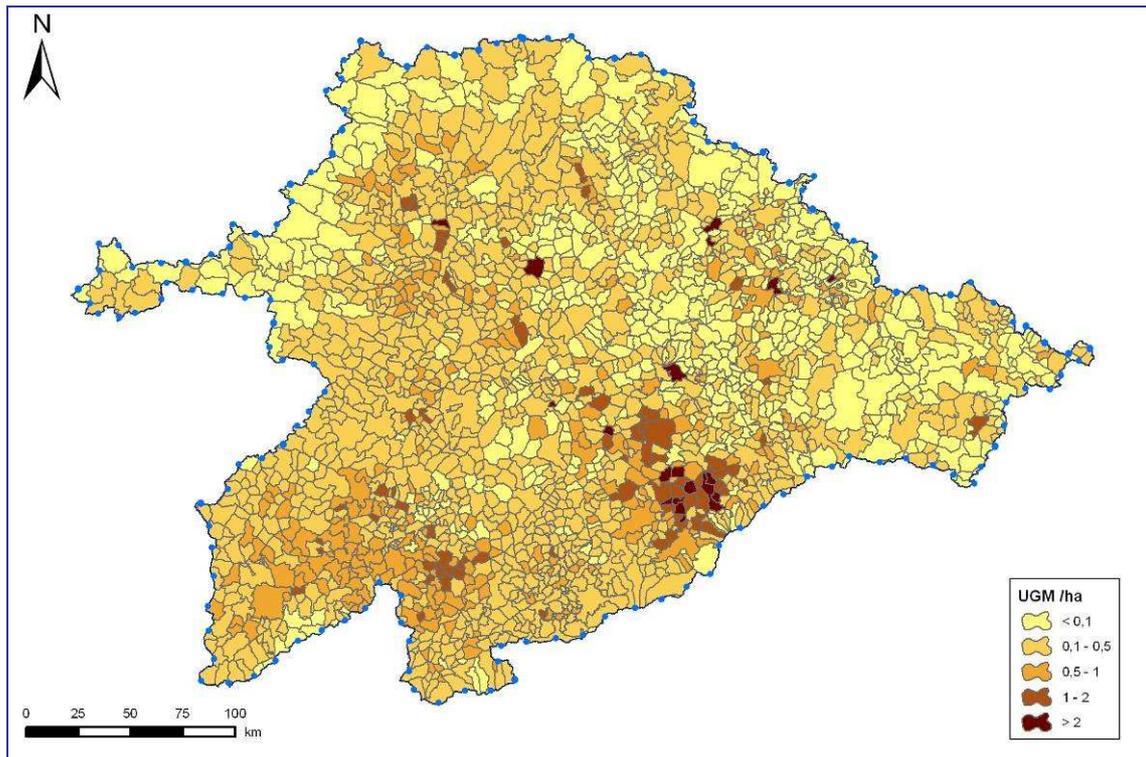


Figura 92. Distribución de la ganadería en la parte española de la demarcación del Duero. Fuente: MARM (Hojas 1T). Fecha: 2004. (Mapa 3-14).

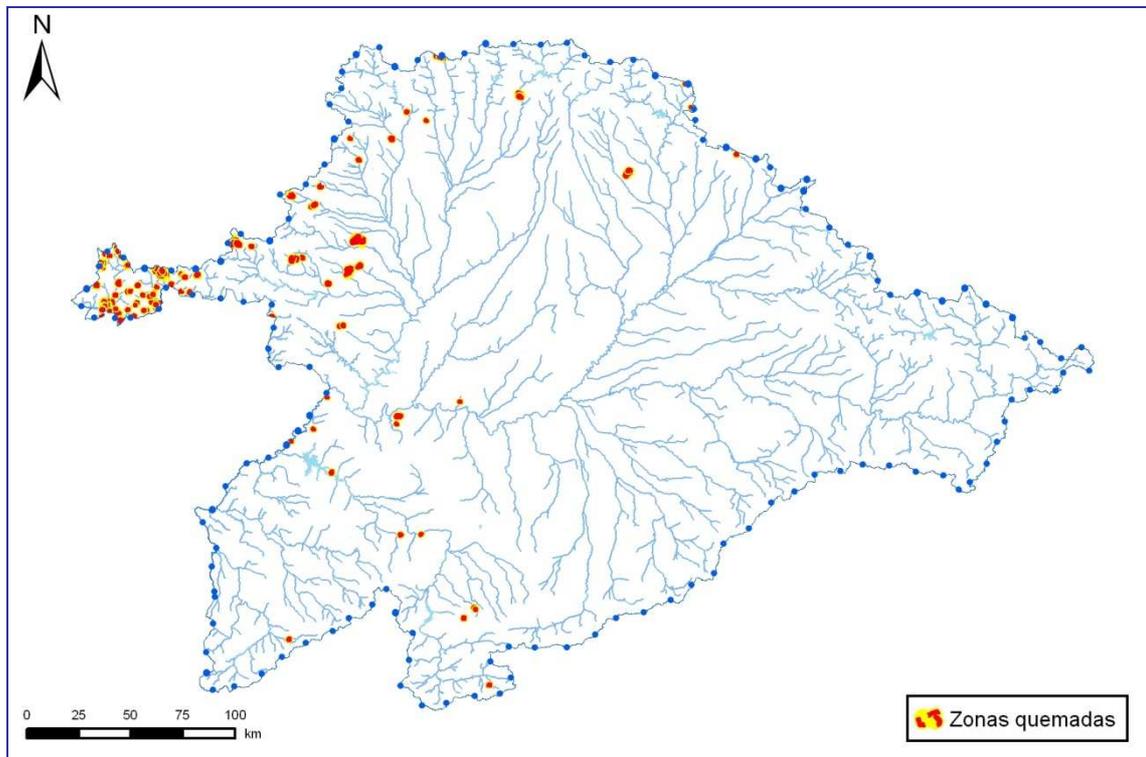
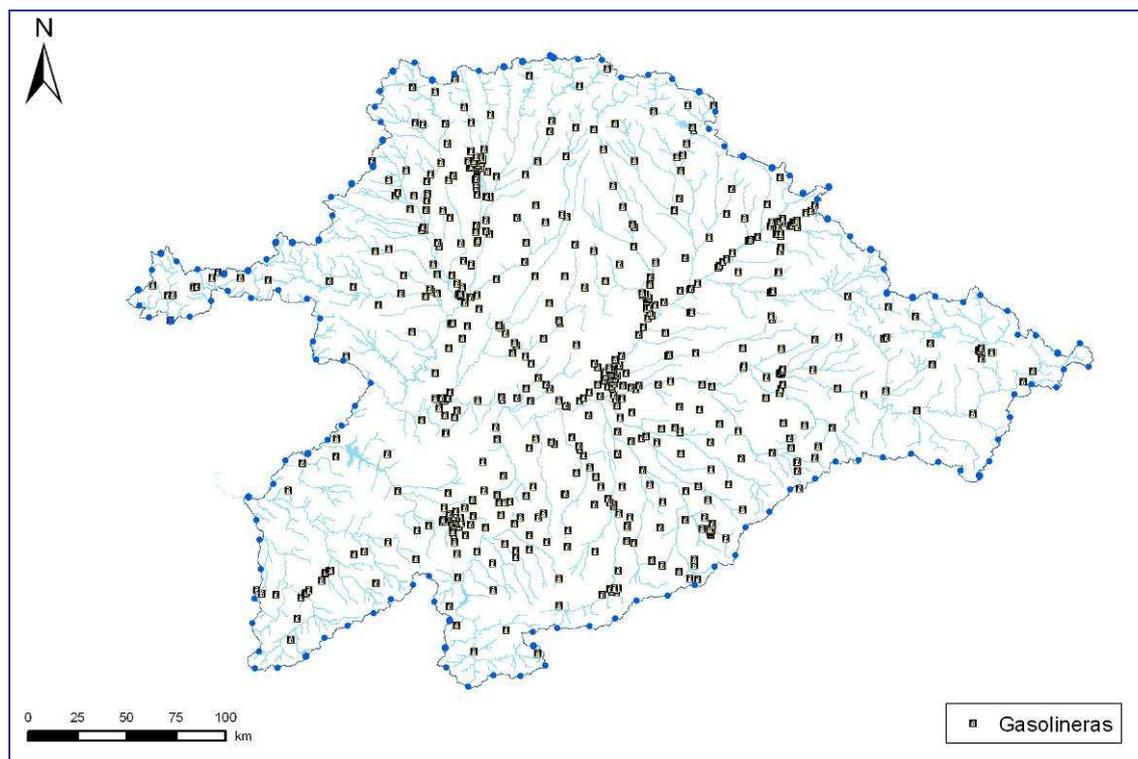


Figura 93. Superficies quemadas. Fuente: SIOSE (Mapa 3-32).



**Figura 94. Localización de gasolineras en la parte española de la demarcación. Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Fecha: Julio 2009, (Mapa 3-33).**

#### 3.4.1.3. Extracciones de agua.

Se han estimado y determinado las extracciones significativas de agua superficial para usos urbanos, industriales, agrarios y de otros tipos, incluidas las variaciones estacionales; así como las pérdidas y regulaciones de flujo. La estimación, a falta de mejor información directa, se ha realizado a partir de los volúmenes de demanda servida, calculados por los modelos de simulación de la gestión que se presentan en el capítulo 4 de esta Memoria.

Los mapas que se presentan como Figura 95 y Figura 96 dan idea de la localización de las principales extracciones de agua para abastecimiento y regadío.

Las extracciones para usos industriales no conectados a las redes municipales son de menor entidad, en cualquier caso aparecen indicadas en el Anejo 7 a esta Memoria dedicado al inventario de presiones.

Los usos hidroeléctricos no pueden considerarse como consumos directos, pero sí causan impactos hidromorfológicos mediante derivaciones y modificaciones del flujo, requeridas para la generación de energía. El mapa que se presenta como Figura 97 indica la ubicación y entidad de estos aprovechamientos.

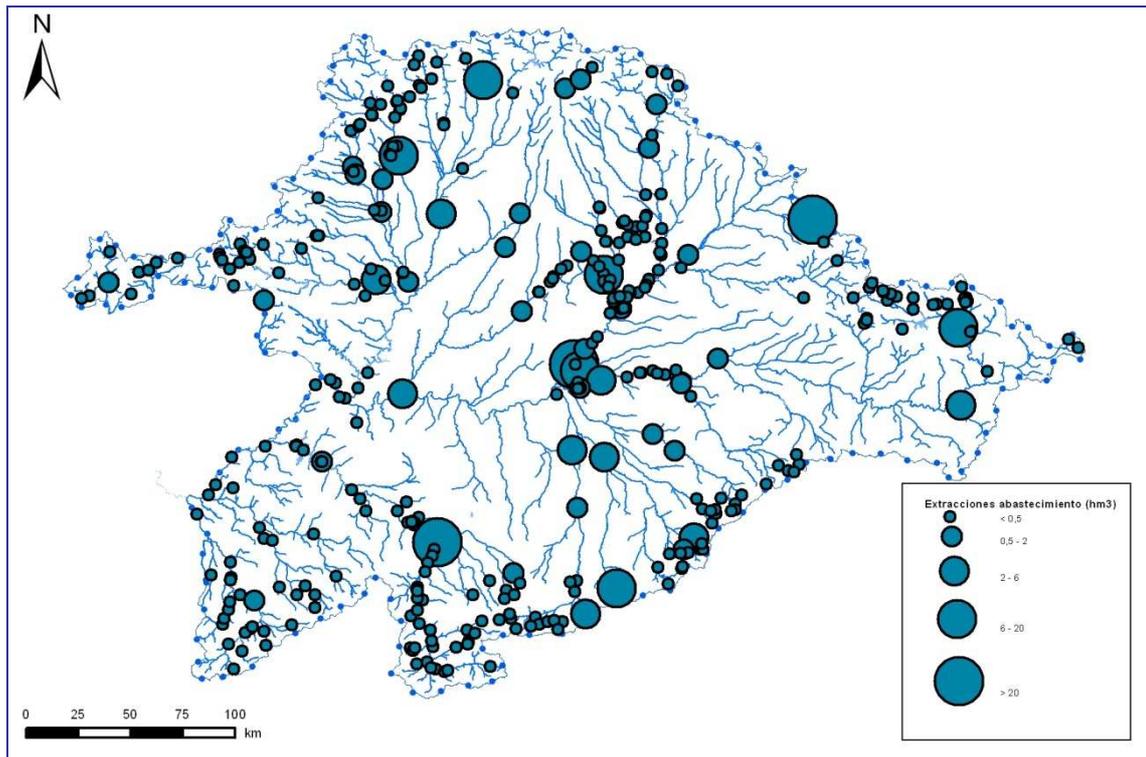


Figura 95. Presiones por extracción en aguas superficiales debidas a usos urbanos (Mapa 3-34).

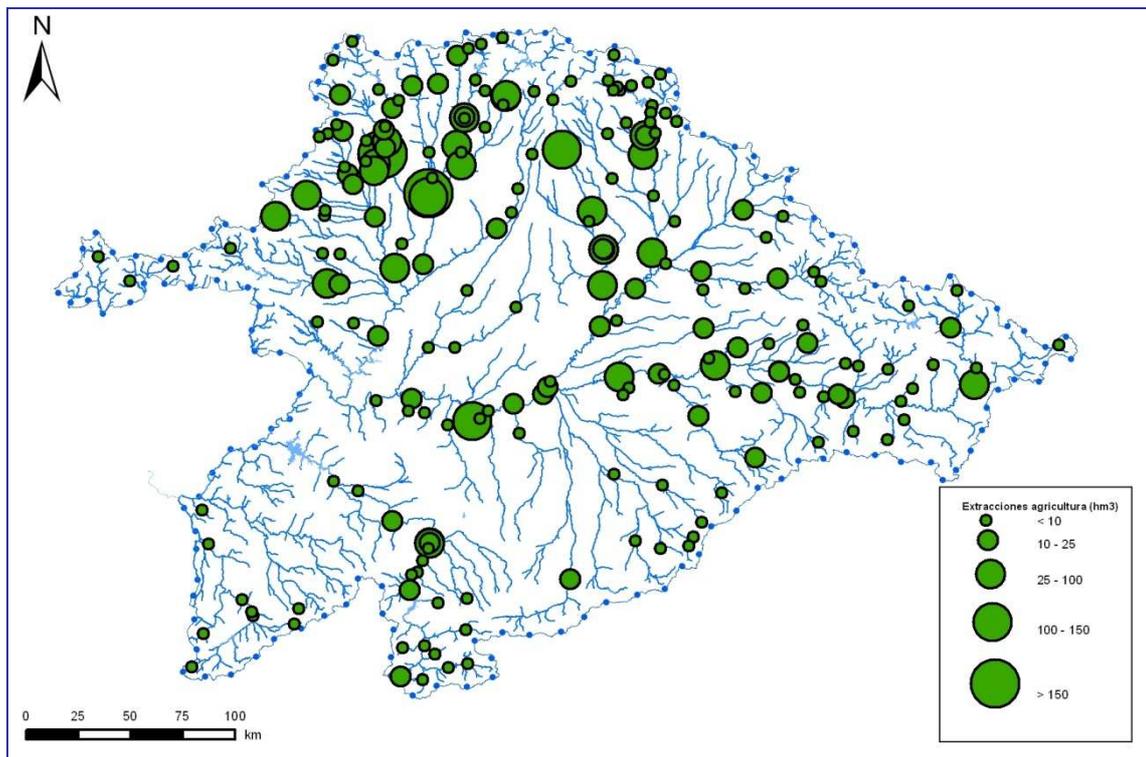


Figura 96. Presiones por extracción en aguas superficiales debidas a usos agrarios (Mapa 3-35).

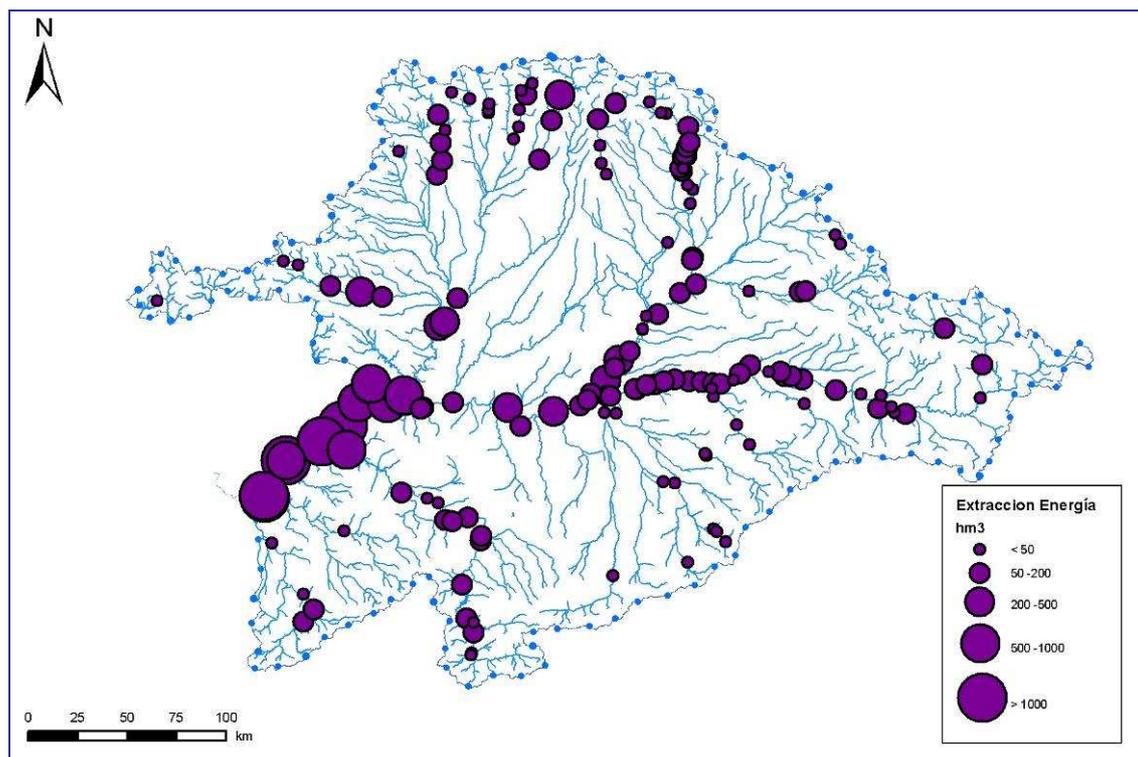


Figura 97. Presiones por extracción en aguas superficiales debidas a usos hidroeléctricos (Mapa 3-36).

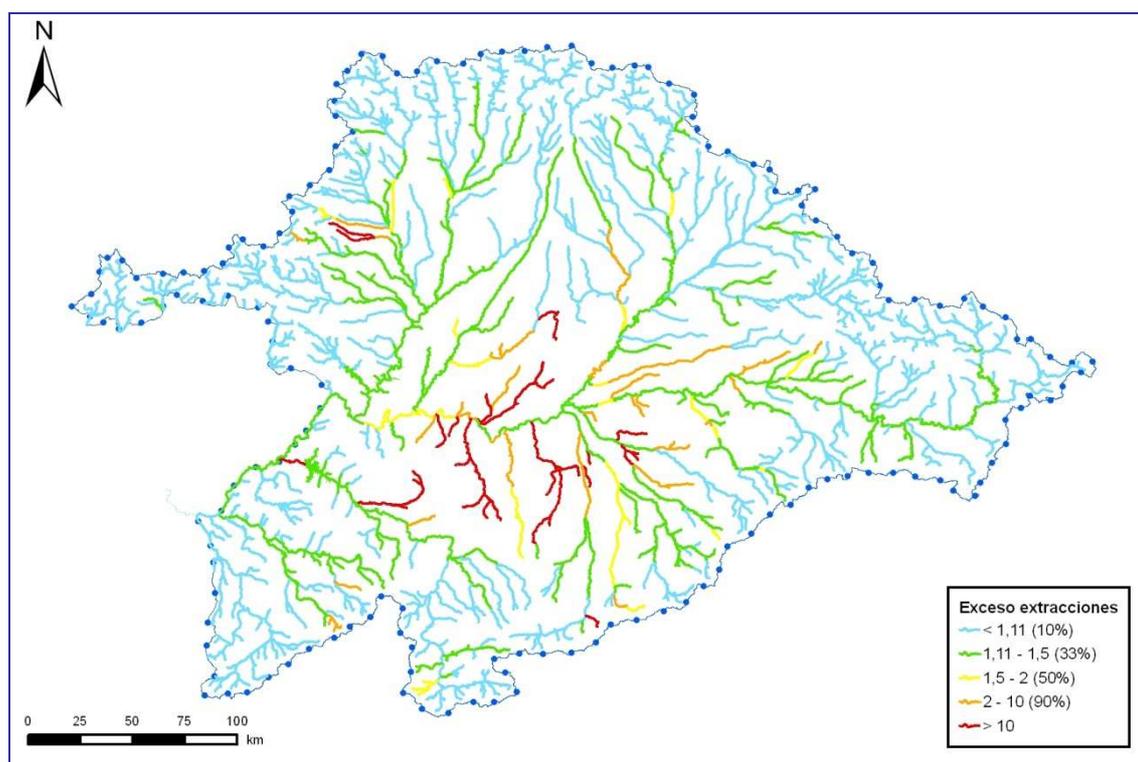


Figura 98. Clasificación de las masas de agua afectadas por extracciones según el índice de alteración hidromorfológica (IAH). (Mapa 3-42).

A falta de implantación de los nuevos regímenes de caudales ecológicos que se definen en este Plan Hidrológico, las extracciones suponen actualmente una presión que se ha valorado a través del IAH (índice de alteración hidromorfológica) propuesto por la IPH, que calcula el cociente entre la aportación natural y

caudal circulante, después de restar las extracciones, en cada masa de agua. De este modo se ha elaborado el mapa que se presenta como Figura 98.

#### 3.4.1.4. Alteraciones morfológicas

En la cuenca española del Duero se han identificado las alteraciones morfológicas significativas de las masas de agua, incluyendo las alteraciones transversales y longitudinales. Por ello se ha trabajado en dos frentes, inventariando tanto los elementos transversales (presas, azudes y otros) como los longitudinales (encauzamientos, defensas, motas y canalizaciones).

El inventario de presas recoge las estructuras transversales al cauce con una altura superior a 10 m; cuando son de menor altura se han tipificado como azudes. El total de estructuras inventariadas asciende a unas 3.600, que ofrecen la distribución geográfica que aparece en el mapa que se presenta como Figura 99.

Los trabajos actuales tratan de completar y actualizar este inventario, así como determinar la franqueabilidad de las estructuras por la ictiofauna, por ser este efecto barrera una de las principales causas de la compartimentación de los ríos, aislando poblaciones e impidiendo los desplazamientos migratorios de un buen número de especies, especialmente de peces. No debemos ignorar tampoco su efecto sobre la limitación en el transporte de sedimentos.

Un avance de los resultados aportados por este trabajo se muestra como Tabla 76, según los requerimientos de distintos grupos de ictiofauna para la franqueabilidad de las estructuras. Se indica el porcentaje de estructuras, sobre las 3.600 estudiadas, que son franqueables o no por los distintos grupos de especies de peces. Esta cifra podría superar las 4.000 tal y como ha podido comprobarse en sucesivas inspecciones llevadas a cabo.

Grupo de ictiofauna	Franqueables (%)	Variables (%)	Infranqueables (%)
Salmónidos	39,44	22,67	37,89
Ciprínidos migradores	25,87	24,19	49,94
Pequeños ciprínidos migradores	16,93	17,64	65,43
Peces de aguas lentas	14,62	12,43	72,95
Peces bentónicos	13,56	9,78	76,66
Anguilas	56,85	14,96	28,19

**Tabla 76: Estudio de franqueabilidad de las presas y azudes en la cuenca del Duero.**

El grupo de los salmónidos incluye a la trucha (*Salmo trutta*) y otras especies no autóctonas, tales como: salvelino (*Salvelinus fontinalis*), hucho (*Hucho hucho*), salmón plateado (*Oncorhynchus kisutch*) y trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*). El grupo de los ciprínidos migradores incluye especies de sumo interés: barbo del Duero (*Barbus bocagei*), boga del Duero (*Pseudochondrostoma duriense*) y bordallo (*Squalius carolitertii*). En el tercer grupo, pequeños ciprínidos migradores, se incluyen: gobio (*Gobio lozanoi*), calandino (*Squalius alburnoides*), sarda (*Achondrostoma salmantinum*), bermejuela (*Achondrostoma arcasii*) y el introducido piscardo (*Phoxinus phoxinus*). En el grupo cuarto se consideran los peces de aguas lentas cuya capacidad de salto es, en general, prácticamente nula: carpa (*Cyprinus carpio*), carpín (*Carassius auratus*) y tenca (*Tinca tinca*). El grupo quinto incluye peces bentónicos sedentarios, tales como: lamprehuela (*Cobitis calderoni*), colmilleja (*Cobitis paludica*), colmilleja del Alagón (*Cobitis vettonica*) y el introducido pez lobo (*Barbatula quignardi*). Finalmente se incluyen las anguilas (*Anguilla anguilla*). No se han considerado otras especies introducidas de carácter invasor, para las que, en cualquier caso, no debe facilitarse su expansión.

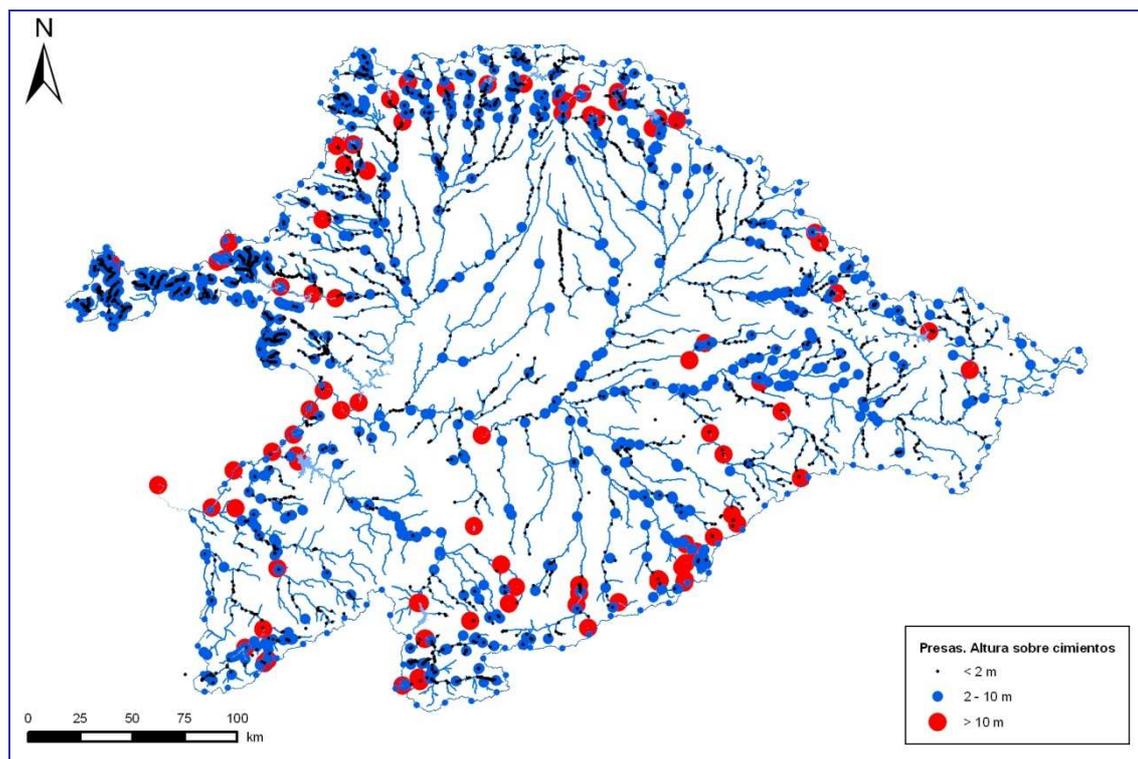


Figura 99. Presas clasificadas según su altura sobre cimientos (Mapa 3-43).

Con respecto a los elementos longitudinales, la Confederación Hidrográfica del Duero ha llevado a cabo exhaustivos trabajos de campo que han permitido inventariar canalizaciones, protecciones de márgenes y coberturas de cauce. El resultado de este trabajo se presenta en el mapa que se incluye como Figura 100.

Interesa igualmente respetar, o restablecer cuando se haya perdido, la continuidad lateral del río. En numerosos casos de ríos rectificadas y canalizados, el producto de los dragados se ha utilizado para la implantación de defensas sobreelevadas (motas) que aíslan el canal de la llanura de inundación, lo que adicionalmente conlleva la pérdida de dominio público hidráulico junto con la de la dinámica fluvial natural, lo que también incide en la enorme pérdida de las zonas húmedas aluviales y en una pérdida de capacidad de laminación de las avenidas que pudiera afectar a núcleos de población con desarrollos urbanísticos muy expuestos al estar asentados sobre zonas inundables.

Se han catalogado 1.015 tramos canalizados, de los que 812 tienen una longitud mayor de 500 m. Así mismo, se han incluido en el inventario 409 actuaciones de protección de márgenes, de las que 111 cuentan con una longitud superior a los 500 m. Respecto a las coberturas de cauce se han inventariado 72, de las que 62 ofrecen una longitud superior a los 200 m.

Otra afecciones hidromorfológicas inventariadas son las provocadas por extracción de áridos, 81 instalaciones; y adicionalmente, el inventario también incluye 3 acciones de recrecimiento de lagos.

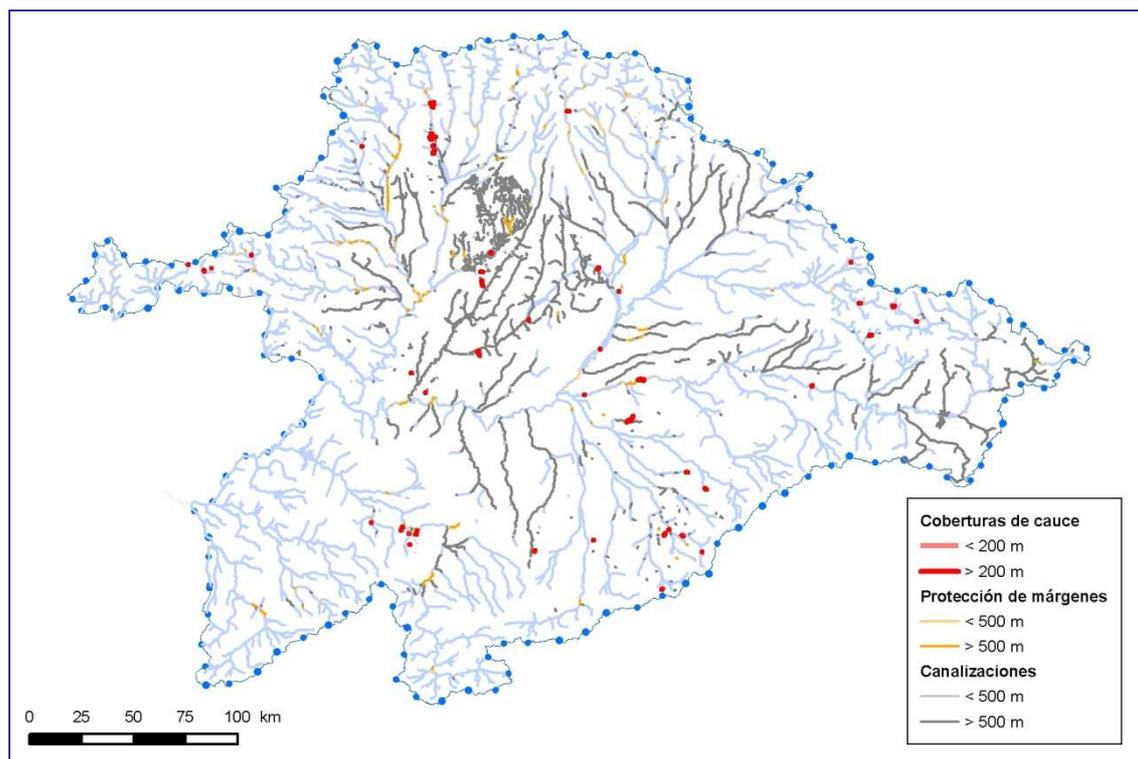


Figura 100. Canalizaciones, protecciones de márgenes y coberturas de cauce (Mapa 3-47).

#### 3.4.1.5. Otros tipos de incidencias antropogénicas

En esta denominación se incluyen otras presiones resultantes de la actividad humana de difícil tipificación y que no pueden englobarse en ninguno de los grupos anteriormente definidos, como son la introducción de especies alóctonas, los sedimentos contaminados o el drenaje de terrenos.

La cuenca española del Duero que, como se ha expuesto en el capítulo 2 de esta Memoria, cuenta con una gran variedad y riqueza natural, también es vulnerable a la presencia e invasión de especies exóticas. Consciente de esta situación, la Confederación Hidrográfica del Duero está realizando trabajos de inventario y estudios de distribución de las especies exóticas en la cuenca (CHD, 2011a). Por el momento, los resultados preliminares de los trabajos en curso han conducido a la identificación de los taxones que se relacionan en la Tabla 77. Por otra parte, no debe ignorarse el real decreto 1628/2011, de 14 de noviembre de 2011, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras.

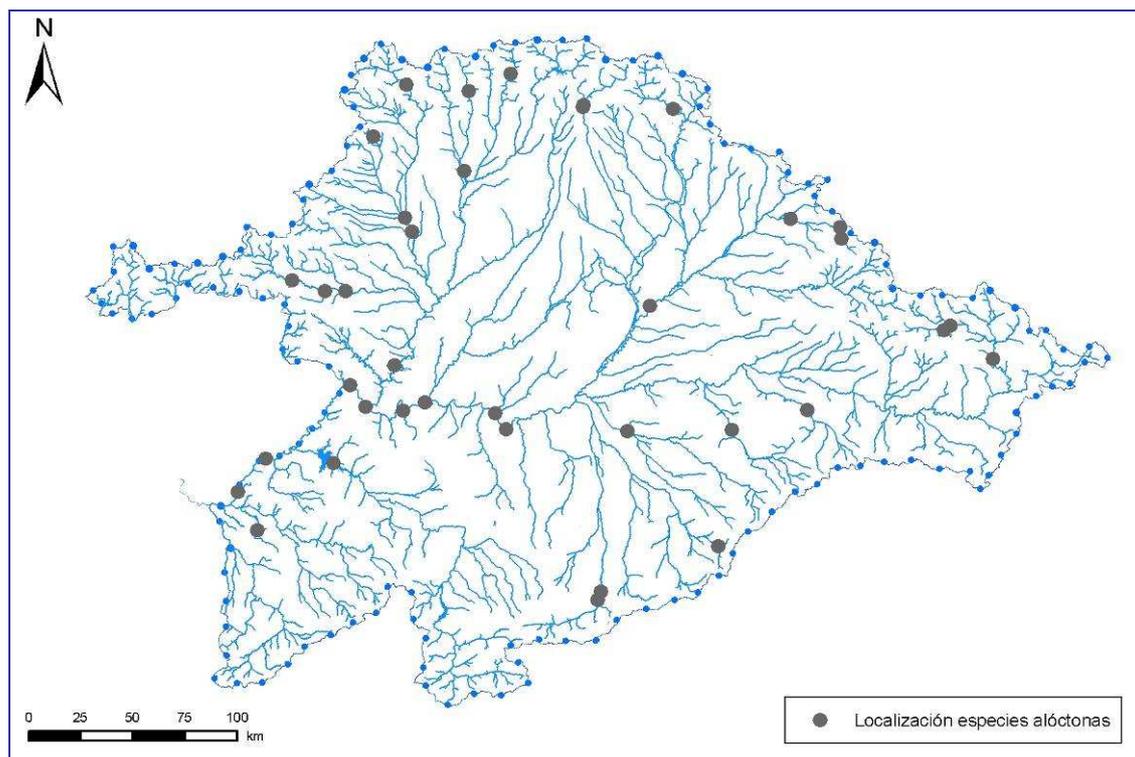
Grupo	Taxón	Nombre común	RD 1628/2011
Algas	<i>Didymosphenia geminata</i>	Didymo, moco de roca	Listado
Plantas	<i>Acacia dealbata</i>	Mimosa	Catálogo
	<i>Acacia melanoxylon</i>	Acacia negra	Listado
	<i>Acer negundo</i>	Arce de hoja de fresno, negundo	Listado
	<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto, árbol del cielo	Catálogo
	<i>Amaranthus hybridus</i>	Amaranto, bledo	
	<i>Amorpha fruticosa</i>	Falso indigo	
	<i>Artemisia verlotiorum</i>	Artemisa	
	<i>Arundo donax</i>	Caña común, falso bambú	
	<i>Aster squamatus</i>	Matacavero	
	<i>Azolla filiculoides</i>	Azolla, helecho de agua	Catálogo
	<i>Baccharis halimifolia</i>	Bácaris, chilca	Catálogo
	<i>Bidens aurea</i>	Te de milpa	
	<i>Bidens frondosa</i>		Listado
	<i>Buddleja davidii</i>	Budleya, arbusto de las mariposas	Catálogo
	<i>Cynanchum acutum</i>	Correhuela lechosa, matacán	
	<i>Cortaderia selloana</i>	Hierba de la pampa, plumero	Catálogo
<i>Crocosmia x crocosmiiflora</i>	Crocosmia	Listado	

Grupo	Taxón	Nombre común	RD 1628/2011
	<i>Cyperus eragostis</i>	Juncia olorosa	
	<i>Datura stramonium</i>	Estramonio, higuera del infierno	
	<i>Eichhornia crassipes</i>	Jacinto de agua, camalote	Catálogo
	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Árbol del paraíso, cinamomo	
	<i>Eucaliptus spp.</i>	Eucalipto	
	<i>Fallopia baldschuanica</i>	Poligonio, viña del Tibet	Listado
	<i>Gleditsia triacanthos</i>	Acacia de tres espinas	Listado
	<i>Helianthus tuberosus</i>	Tupinambo, pataca	Catálogo
	<i>Ipomoea purpurea</i>		
	<i>Ipomoea sagittata</i>		
	<i>Lippia filiformis</i> = <i>L. canescens</i>	Alfombra de césped	
	<i>Lonicera japonica</i>	Madreselva japonesa	Listado
	<i>Ludwigia grandiflora</i>	Ludwigia, duraznillo de agua	Catálogo
	<i>Oenothera biennis</i>	Onagra	Listado
	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Chumbera	Listado
	<i>Oxalis pes-caprae</i>	Agrio, vinagrera	Listado
	<i>Paspalum paspalodes</i>	Gramma de agua	Listado
	<i>Phytolacca americana</i>	Fitolaca, hierba carmín, ombú	Listado
	<i>Reynoutria japonica</i>	Reynoutria, hierba nudosa japonesa	Catálogo
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Robinia, falsa acacia, acacia blanca	Listado
	<i>Tradescantia fluminensis</i>	Amor de hombre, oreja de gato	Catálogo
	<i>Vinca difformis</i>	Alcandórea	
	<i>Xanthium spinosum</i>	Arrancamoños, abrojo	
	<i>Xanthium strumarium</i>	Bardana menor, cadillo, abrojo	
Invertebrados	<i>Corbicula fluminea</i>	Almeja asiática	Catálogo
	<i>Craspedacusta sowerbyi</i>	Medusa de agua dulce	Listado
	<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo rojo, cangrejo americano	Catálogo
	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Cangrejo señal	Catálogo
	<i>Alburnus alburnus</i>	Alburno	Catálogo
	<i>Ameiurus melas</i>	Pez gato, bagre, bagre negro	Catálogo
	<i>Barbatula barbatula</i> (traslocación)	Lobo de río	
	<i>Carassius auratus</i>	Carpa dorada, carpín, pez rojo	Listado
	<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común	
	<i>Esox lucius</i>	Lucio	Catálogo
	<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia	Catálogo
	<i>Hucho hucho</i>	Hucho, salmón del Danubio	Listado
	<i>Lepomis gibbosus</i>	Perca sol, pez sol	Catálogo
	<i>Micropterus salmoides</i>	Perca americana	Catálogo
	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Salmón del Pacífico	
	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoiris	Listado
	<i>Phoxinus phoxinus</i> (traslocación)	Piscardo	
	<i>Salvelinus fontinalis</i>	Salvelino, trucha de manantial	Catálogo
	<i>Sander lucioperca</i>	Lucioperca	Catálogo
	<i>Silurus glanis?</i>	Siluro	Catálogo
	<i>Trachemys scripta</i>	Galápago de Florida	Catálogo
	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Malvasía canela	Catálogo
	<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra argentina	Catálogo
	<i>Neovison vison</i>	Visón americano	Catálogo
Vertebrados			

Tabla 77. Especies exóticas en la cuenca del Duero.

Los principales puntos de localización de este problema, muy extendido para determinados taxones, se indican en el mapa que se presenta como Figura 101.

Como otras presiones significativas sobre las masas de agua superficial se han inventariado también las ubicaciones donde se acumulan sedimentos contaminados (4 casos), cuyo detalle se muestra en el Anejo 7.



**Figura 101. Principales puntos de localización de especies alóctonas. Fuente: CHD (trabajos IMPRESS 2). Fecha: Marzo 2009 (Mapa 3-50).**

#### 3.4.1.6. Usos del suelo

Son presiones significativas sobre las aguas superficiales, a incluir en este apartado, las debidas a los usos del suelo, en concreto, aquellas que pueden afectar al estado de las aguas superficiales. Entre ellas se incluye la necesidad de identificar las principales zonas urbanas, industriales y agrarias, zonas de erosión, zonas afectadas por incendios, zonas de extracción de áridos y otras ocupaciones de márgenes y, si procede, las pesquerías y los bosques.

Los rasgos generales de ocupación del suelo en la parte española de la demarcación del Duero han sido expuestos en el apartado 2.2.2 de esta Memoria y completados con el mapa de usos del suelo aportado por los trabajos del programa CORINE-Land Cover que se ha presentado previamente como Figura 14, por lo que aquí no se insiste en esta cuestión. Se presenta únicamente la Tabla 78 con un resumen de los datos de ocupación del suelo en el ámbito territorial del Plan Hidrológico.

Uso del suelo	% de la cuenca
Cultivos	45
Vegetación natural	44
Uso urbano, industrial y vías de comunicación	11

**Tabla 78. Usos del suelo en la cuenca española del Duero.**

Por otra parte, por su especial relación con el medio hídrico y el ambiente fluvial, han sido estudiadas las explotaciones forestales en zona de policía (Figura 102), de las que se han inventariado un total de 2.209,705 ha ocupadas por estas plantaciones, habiendo catalogado las que ocupan una superficie mayor de 5 ha.

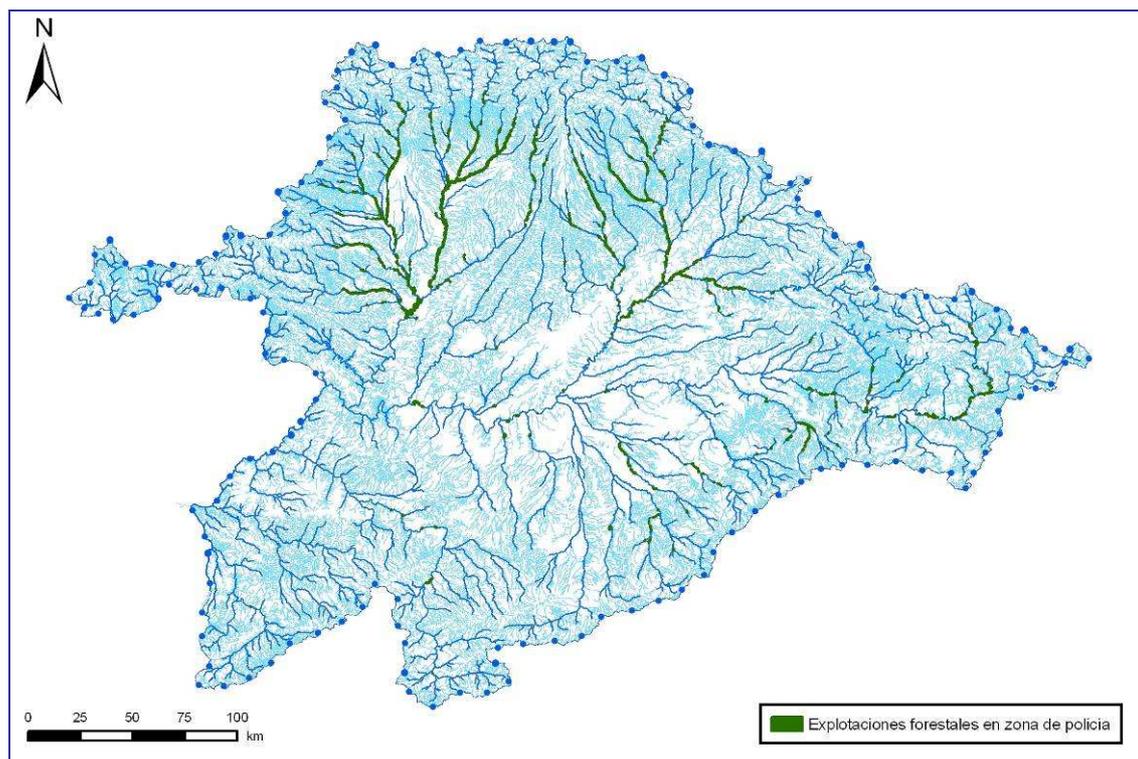


Figura 102. Localización de explotaciones forestales en zona de policía (Mapa 3-51).

### 3.4.2. Presiones sobre masas de agua subterránea

Al igual que para el caso de las masas de agua superficial, también para las masas de agua subterránea se deben indicar las presiones antropogénicas significativas a las que están expuestas, entre las que se cuentan las fuentes de contaminación difusa, las fuentes de contaminación puntual, la extracción de agua subterránea y la recarga artificial de acuíferos.

#### 3.4.2.1. Fuentes de contaminación difusa

Siguiendo el apartado 3.2.1.3 de la IPH se identifican las fuentes de contaminación difusa que pueden afectar al estado de las masas de agua subterránea de la cuenca española del Duero. Básicamente, se trata de fuentes agropecuarias y de otras fuentes derivadas de los usos del suelo.

Para su catalogación, una primera fuente de datos ha sido el censo agrario, operación estadística decenal cuya última versión publicada corresponde al año 1999. Esta información se ha completado con la aportada por las hojas 1T facilitadas por el MARM. Como primer resultado se han calculado las cargas de nutrientes que se aplican a la actividad agraria en nuestra cuenca, habiéndose obtenido los resultados que se sintetizan en la Tabla 79.

	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
Cultivos en secano	163.688	113.671	90.675
Cultivos en regadío	73.900	35.958	30.653
Total	237.588	149.629	121.328

Tabla 79. Cargas (t/año) de nitrógeno, fósforo y potasio procedentes de la actividad agraria en la cuenca española del Duero.

La distribución territorial de las mismas se muestra en diversos mapas incluidos en el Anejo 7 (Inventario de presiones), de los que aquí se incluye el de la distribución espacial de las dosis de nitrógeno aplicadas anualmente en agricultura (Figura 103), por resultar claramente expresivo de esta presión. Evidentemente, junto a estas cargas nitrogenadas van asociadas las de otros compuestos fertilizantes y fitosanitarios.

La actividad ganadera que se lleva a cabo en la parte española de la demarcación es relevante, y también contribuye de manera significativa a las cargas de nitrógeno, fósforo y materia orgánica que recibe el territorio del Duero. En el Anejo 7 se presenta una valoración detallada de estos aportes de los que, a modo de ejemplo ilustrativo del problema, se ofrece aquí el mapa que muestra la carga de materia orgánica procedente de la ganadería en los distintos términos municipales de la cuenca (Figura 104).

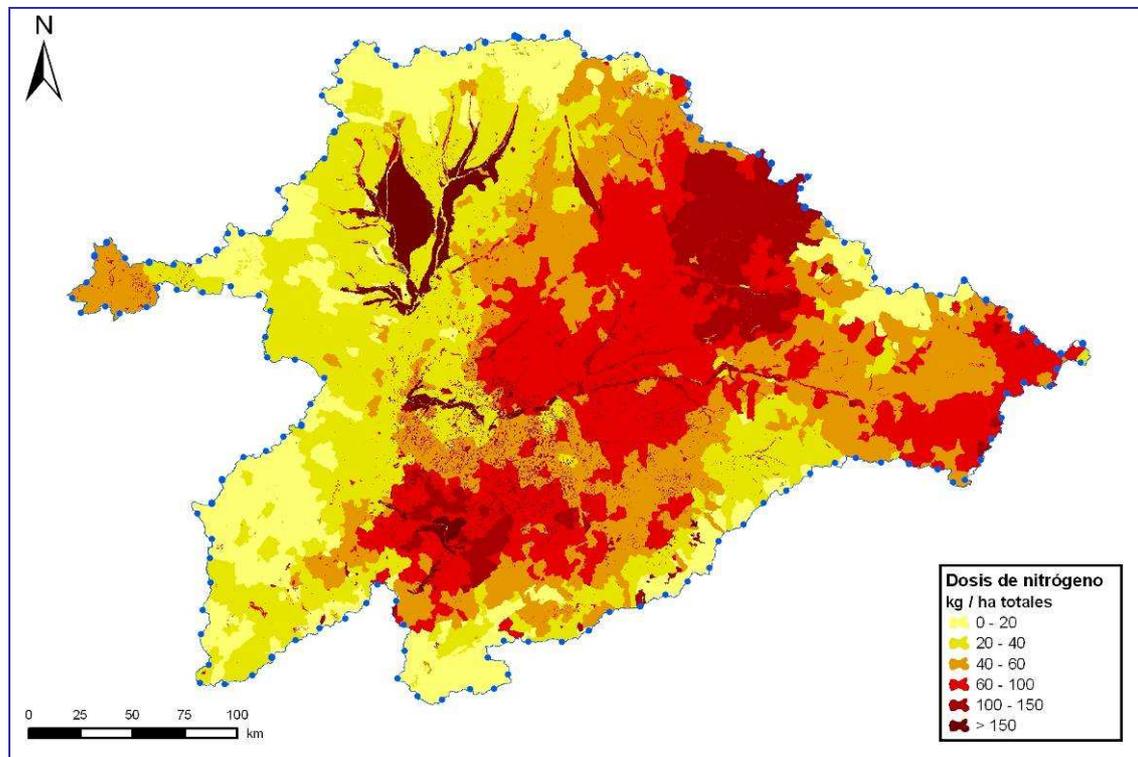


Figura 103. Distribución espacial de las dosis de N total en la agricultura (Mapa 3-55).

Con todo ello, como síntesis de la carga contaminante bruta producida por la actividad ganadera, se ofrecen los datos que se recogen en la Tabla 80.

Cargas de la actividad ganadera	
Unidades ganaderas	2.103.469
Nitrógeno (t/año)	93.301
Fósforo (t/año)	25.994
Materia orgánica (t/año)	831.320

Tabla 80. Cargas de la actividad ganadera.

Los efectos de todas estas presiones se manifiestan parcialmente en los registros de las redes de seguimiento del estado químico de las masas de agua subterránea. A modo de ejemplo, se ofrecen aquí las mediciones de nitrato (Figura 105) y amonio (Figura 106).

La comparación directa de estos últimos mapas con los que ofrecen las cargas aportadas, en particular con el que se presenta como Figura 103, que muestra las cargas de nitrógeno debidas a la agricultura, así como la Figura 71 que muestra la evidencia del gradiente vertical existente en las masas de aguas subterránea de la zona central de la cuenca, pone en evidencia la necesidad de reforzar los programas de seguimiento del estado de las aguas subterráneas para tratar de establecer un diagnóstico más afinado.

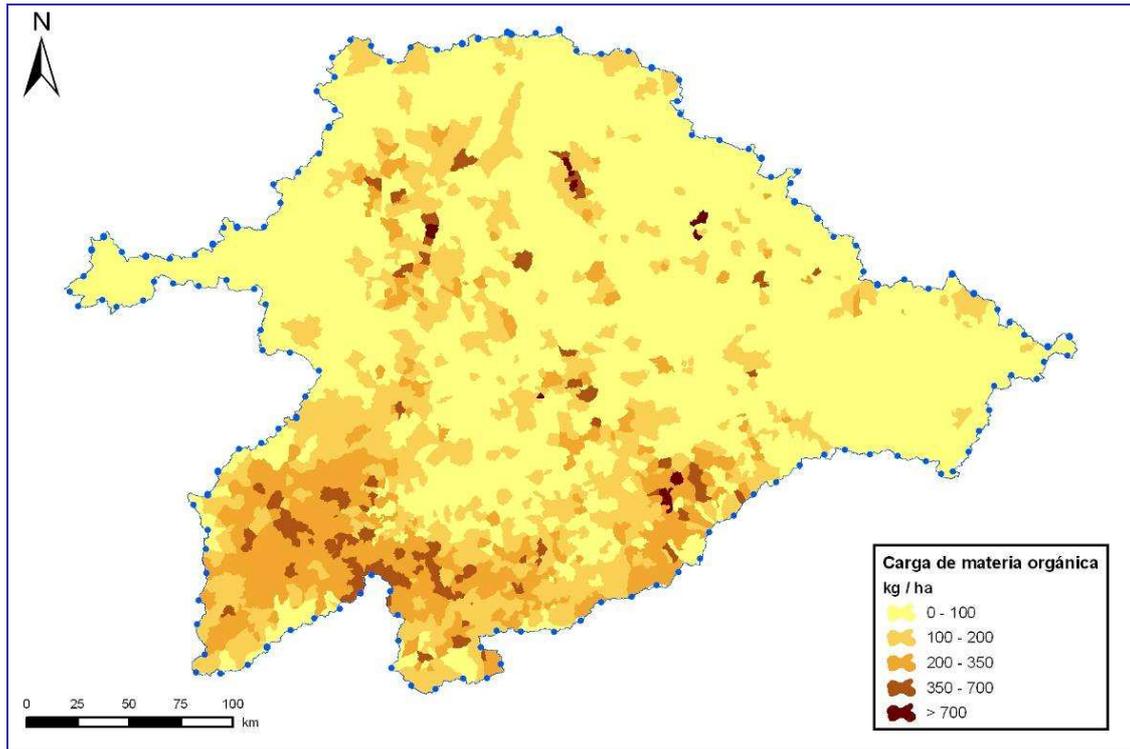


Figura 104. Carga de materia orgánica por la actividad ganadera (Año base 2004) (Mapa 3-58).

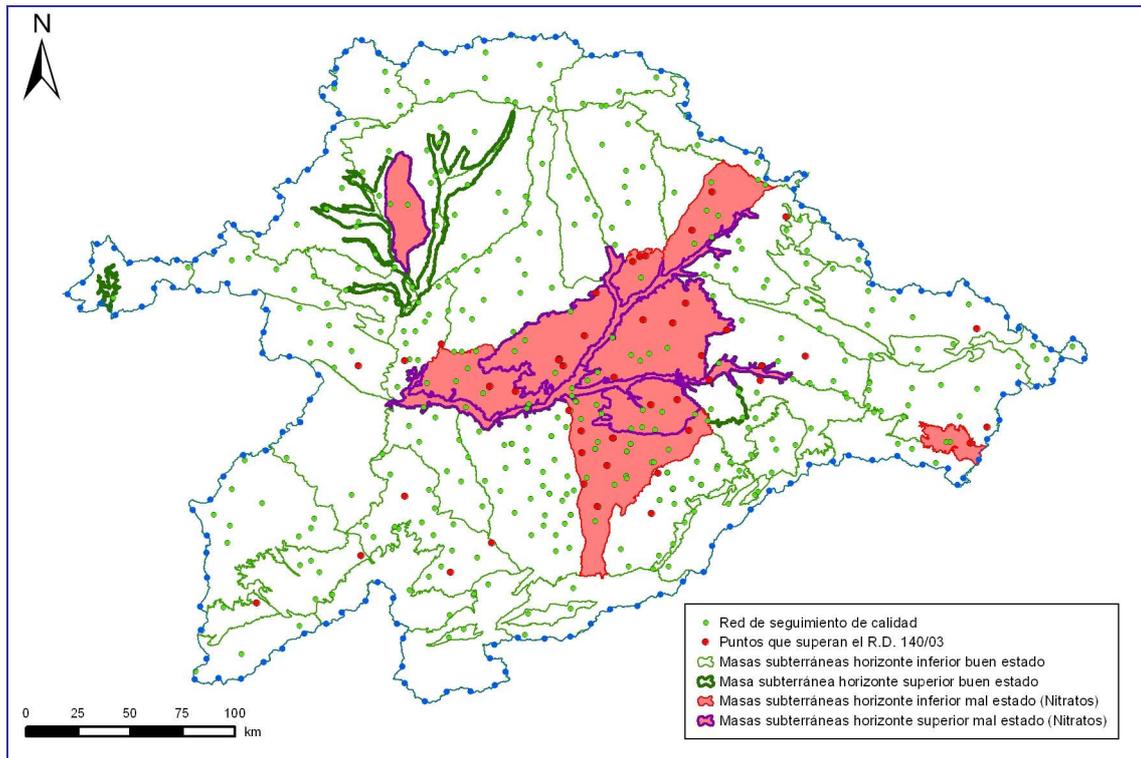


Figura 105. Determinaciones de nitrato en la red oficial de la CHD (Mapa 3-61).

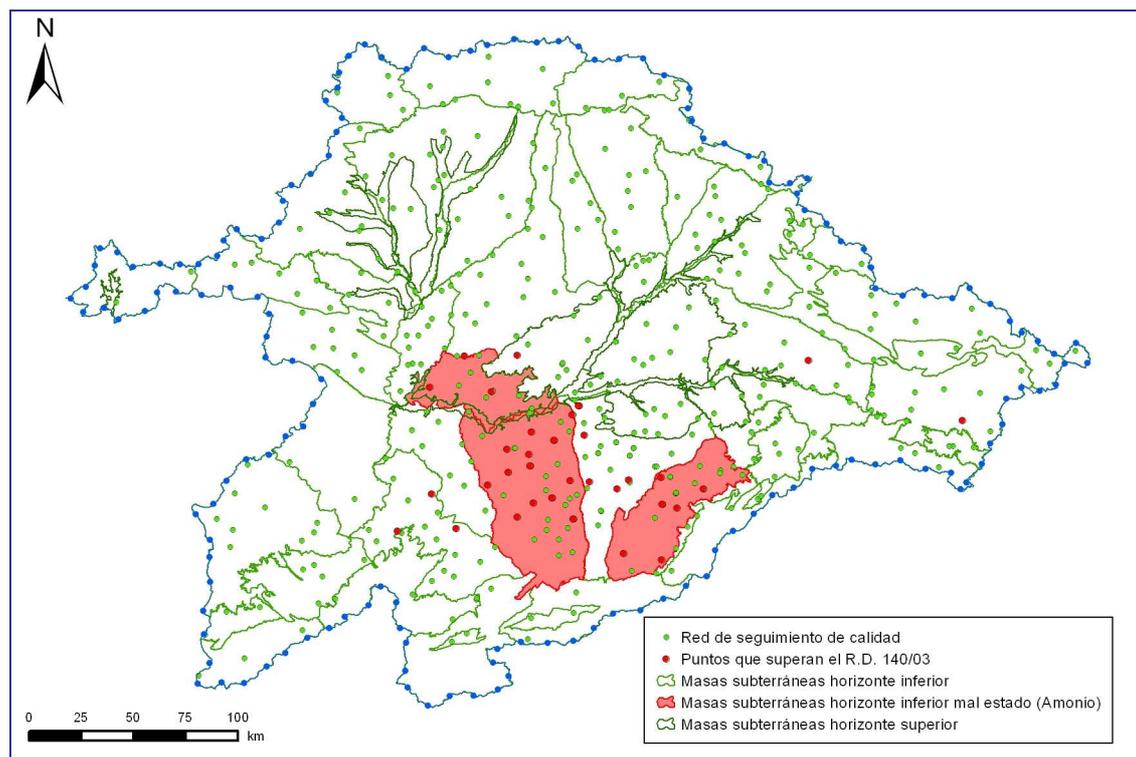


Figura 106. Determinaciones de amonio en la red oficial de la CHD (Mapa 3-63).

#### 3.4.2.2. Fuentes de contaminación puntual

Para abordar el inventario de fuentes de contaminación puntual que pueden afectar a las masas de agua subterránea del Duero español, se ha trabajado en identificar los focos de presión que explícitamente señala el apartado 3.2.3.2 de la IPH. El resultado de este trabajo, que se presenta con mayor detalle en el Anejo 7 a esta Memoria, se resume en el mapa que se presenta como Figura 107.

El citado inventario engloba:

- 28 casos de posibles filtraciones desde vertederos con extensión superior a 1 ha.
- 605 casos de posibles filtraciones asociadas con almacenamientos de productos derivados del petróleo; básicamente se trata de gasolineras.
- 1 caso de vertido de aguas de achique de minas.
- 7 casos de vertidos sobre el terreno.

#### 3.4.2.3. Extracción de agua.

Los archivos de la Confederación Hidrográfica del Duero sobre derechos de uso de las aguas subterráneas tienen documentadas, en noviembre de 2009, un total de 66.729 captaciones (pozos y sondeos) para la extracción directa del recurso subterráneo dentro del ámbito territorial del PHD. Del total citado, 7.964 captaciones están autorizadas a extraer más de 20.000 m<sup>3</sup>/año para regadío y usos agrarios (Figura 108), otras 4.459 captaciones atienden el abastecimiento de poblaciones con al menos 10 m<sup>3</sup>/día, o bien, están dedicadas a la atención de más de 50 personas. El resto son, predominantemente, captaciones para la atención de pequeños regadíos y de explotaciones ganaderas.

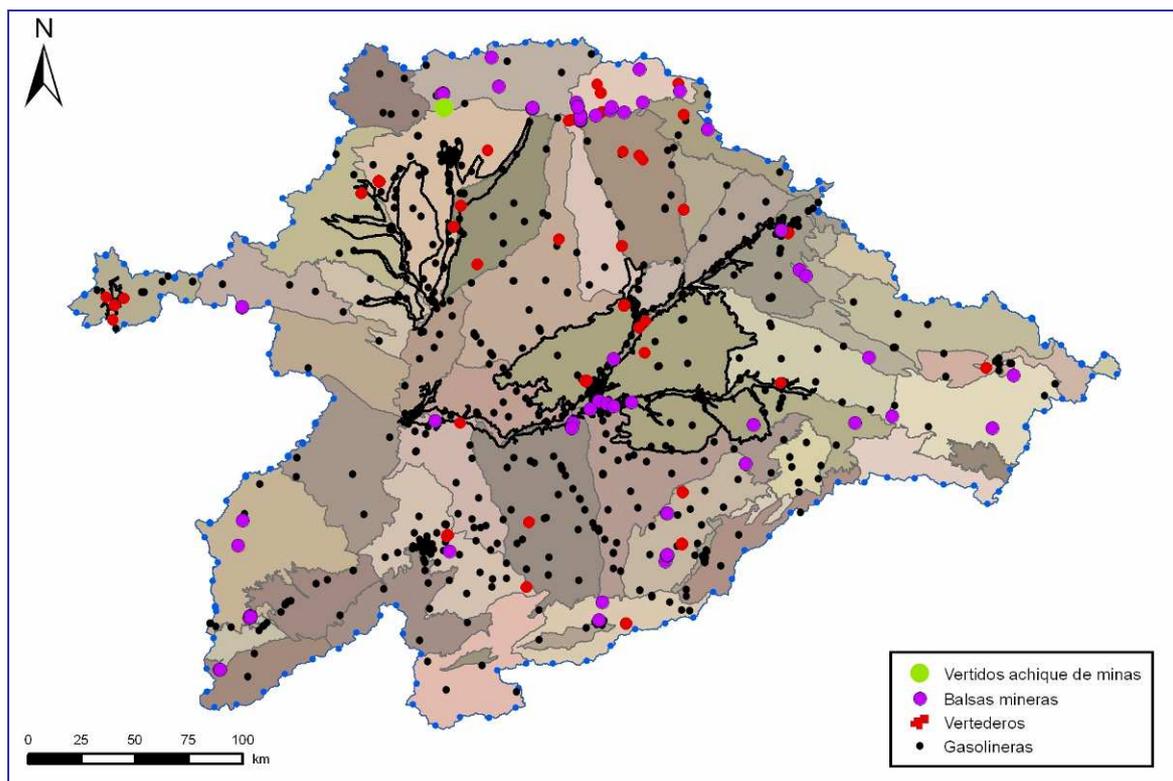


Figura 107. Principales presiones de origen puntual sobre las masas de agua subterránea. (Mapa 3-65).

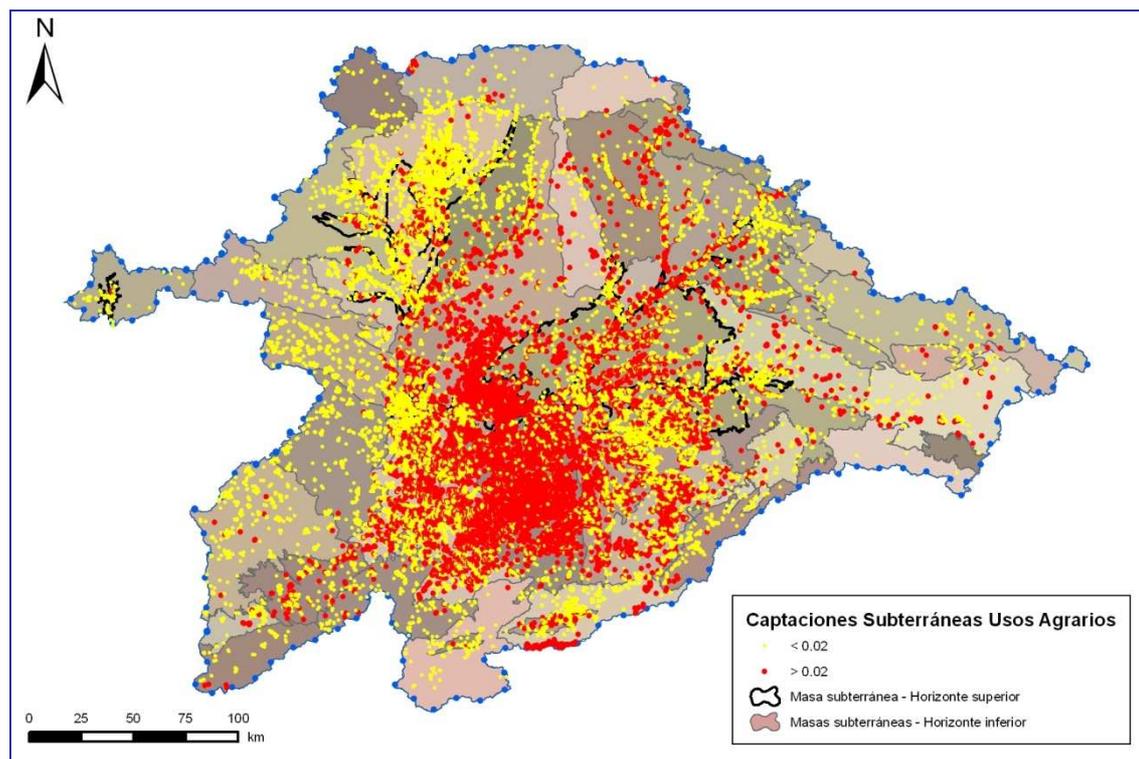
La extracción de las cifras indicadas se ha realizado a partir de los datos mecanizados por la Confederación Hidrográfica del Duero y el MAGRAMA en el marco del programa Alberca. Las cifras de volúmenes de agua están referidas a derechos otorgados y no a extracción medida, cuestión de difícil estimación con la información actualmente disponible.

En consecuencia, no se dispone de información directa sobre los volúmenes extraídos. Sin embargo, estos valores han podido ser estimados por procedimientos indirectos. Así, en cifras globales, puede considerarse que la extracción de agua subterránea en la cuenca española del Duero se puede aproximar a los 1.000 hm<sup>3</sup>/año, con el desglose que se presenta en la Tabla 81.

Destino	Extracción (hm <sup>3</sup> /año)
Abastecimiento	69
Industria	20
Agricultura y ganadería	965
<b>Total</b>	<b>1.054</b>

Tabla 81. Extracciones de agua subterránea.

Evidentemente esta extracción, que en determinadas zonas de la parte central de la cuenca supera con claridad al recurso disponible en las masas de agua subterránea, provoca un claro impacto en el estado cuantitativo de las mismas, lo que se pone de manifiesto en la evolución piezométrica que se registra en los puntos de la red de seguimiento que opera el organismo de cuenca.



**Figura 108. Distribución de pozos para captar agua subterránea para regadío en la cuenca española del Duero (Mapa 3-40).**

A modo de ejemplo de este desequilibrio piezométrico se muestra un hidrograma típico de la zona central de la cuenca (Figura 109), donde se pone de manifiesto un claro descenso de nivel, atenuado en los últimos años, coincidiendo con la implantación de medidas extraordinarias de gestión por parte de la Confederación Hidrográfica del Duero, reforzando los controles y limitando la concesión de nuevos derechos.

Las masas de agua subterránea más claramente afectadas por este problema son las de Los Arenales (400045), Medina del Campo (400047), Tierra del Vino (400048) y Tordesillas (400038), así como el Terciario Detrítico bajo los Páramos (400067). Las grandes reservas que almacenan estas masas de agua, con enormes acuíferos detríticos complejos, han permitido la consolidación de extracciones superiores a los recursos durante un buen número de años.

Una de las consecuencias más evidentes de esta presión por extracción es la alteración de las líneas de flujo seguidas por la escorrentía subterránea. En condiciones no intervenidas la circulación subterránea se dirige por el medio poroso hacia las zonas más bajas, es decir, hacia el eje del Duero en el entorno de Zamora, antes de que el río se interne en los materiales paleozoicos de baja permeabilidad, por donde el flujo subterráneo no es capaz de circular.

Las diferencias de caudal registradas entre los datos recogidos por las estaciones de aforo de la ROEA situadas en el cauce del Duero en Toro (2062) y en Zamora (2066), corrigiendo los efectos de otras entradas y salidas laterales en ese tramo, se muestran en la gráfica que se presenta como Figura 110.

La ventana temporal del análisis queda limitada por el periodo de registro común en las mencionadas estaciones de aforo, disponiendo de información comparable desde el año hidrológico 1961/62 hasta el 2005/06. En la gráfica se puede apreciar como durante los años sesenta del siglo pasado el incremento de aportación registrado en el tramo atribuible a la descarga subterránea era del orden de los 1.000 hm<sup>3</sup>/año, valor que ha ido disminuyendo progresiva y paulatinamente hasta que, durante los años más recientes, el mismo tramo ha llegado a comportarse como perdedor, con valores de entrada al acuífero del orden de los 500 hm<sup>3</sup>/año.

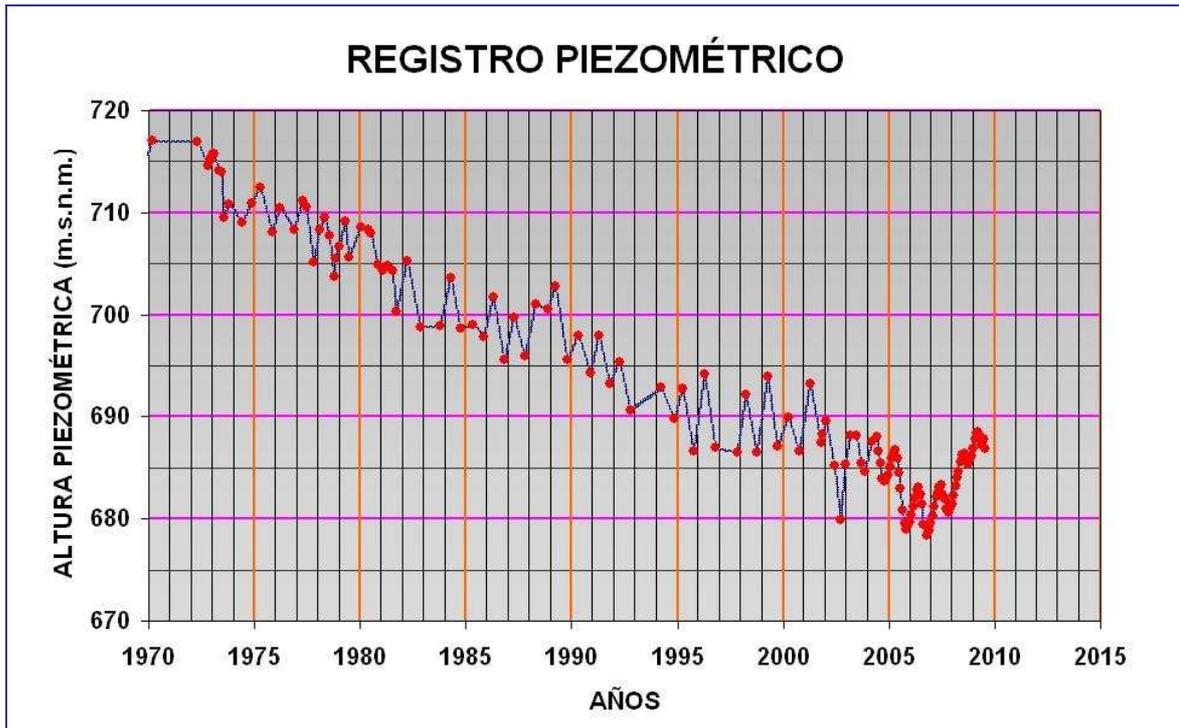


Figura 109. Evolución de la superficie piezométrica en la región central de la cuenca española del Duero. Registro de un piezómetro de la red oficial.

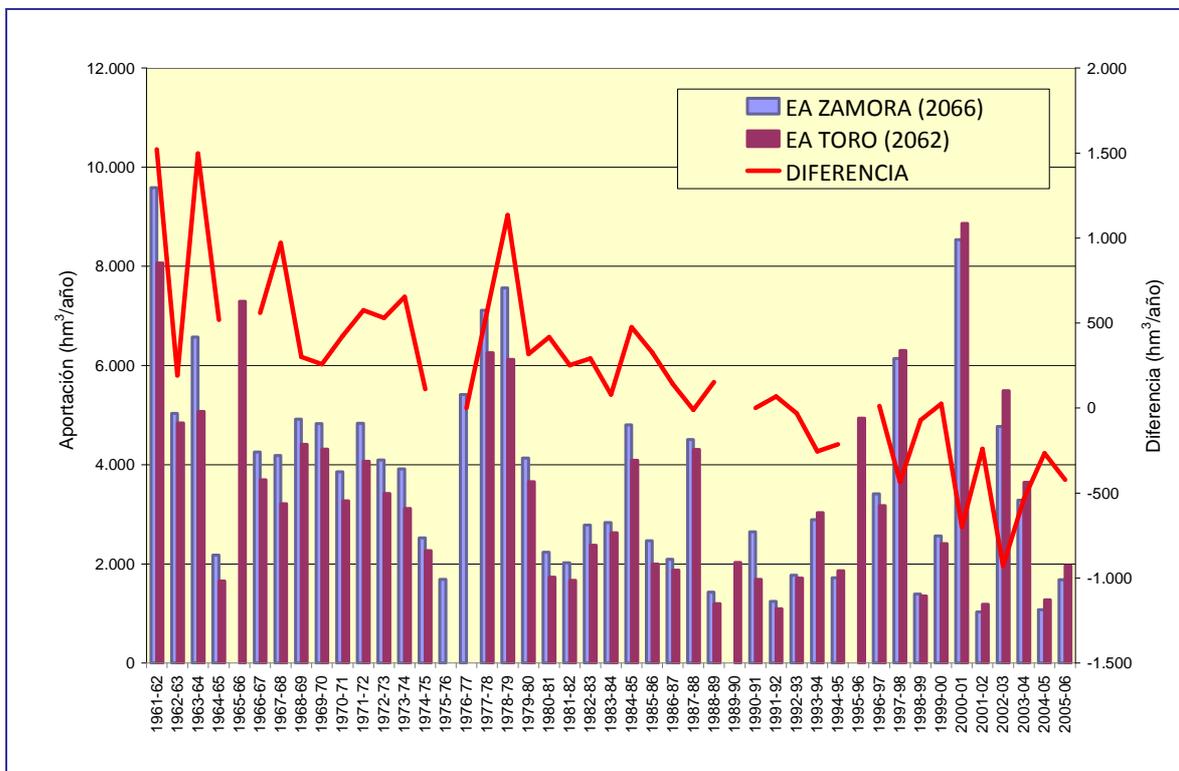


Figura 110. Comparación de aportaciones registradas en las estaciones de aforo del río Duero en Toro y Zamora.

### 3.4.2.4. Recarga artificial.

En el ámbito territorial del Plan Hidrológico de la cuenca del Duero existen dos instalaciones operativas de recarga artificial, en ambos casos localizadas sobre la masa de agua subterránea de Los Arenales (400045). Se trata de las experiencias de la Cubeta de Santiuste de San Juan Bautista, que deriva aguas del río Voltoya, y la del Carracillo, que aprovecha las aguas del río Cega. En ambos casos las aguas se derivan mediante un azud en el río y se conducen por una serie de canales a balsas y zanjas de infiltración. El acuífero recargado es una formación de arenas eólicas de algunas decenas de metros de espesor, aflorantes y en estado libre. Se prevé que entre en funcionamiento la tercera instalación de recarga artificial, también sobre la masa de Los Arenales. Se trata de la de Alcazarén, con aguas del río Pirón.

Ambas instalaciones fueron promovidas por el antiguo Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación con el apoyo de la Consejería de Agricultura de la Junta de Castilla y León. Tuvieron en primer momento un cierto carácter experimental, pero en la actualidad son elementos importantes para el incremento del volumen regulado y la atención de una demanda para riegos de cultivos hortícolas industriales.

Los volúmenes recargados han sido por el momento muy variables. Existe un registro para el caso de la cubeta de Santiuste, que ha oscilado entre 0,46 hm<sup>3</sup> en el año hidrológico 2007/08, y los 12,19 hm<sup>3</sup> en el año 2006/07 (Fernández Escalante, E. y otros, 2009). La zona del Carracillo todavía no ha podido trabajar a pleno rendimiento y sus datos de infiltración son, por el momento, de carácter semi-experimental (Tabla 82).

Zona	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10
Carracillo	0,5	5,5	0	1,85	2,1	0	1,6	
Santiuste	1,30	1,80	0,97	3,56	12,19	0,46		
<b>Total</b>	<b>1,8</b>	<b>7,3</b>	<b>0,97</b>	<b>5,41</b>	<b>14,29</b>	<b>0,46</b>		

Tabla 82. Volúmenes (hm<sup>3</sup>) recargados en la masa de agua subterránea de Los Arenales. Fuente: Escalante y otros, 2009, y datos de la comunidad de regantes.

Existe interés por el desarrollo de nuevas instalaciones de este tipo en el ámbito de la actividad agraria. Por ello, es previsible que se impulsen, en especial desde la Consejería de Agricultura de la JCyL, otras experiencias en zonas meridionales de la cuenca, que afectarían a las masas de agua subterráneas Tierra del Vino y Medina del Campo.

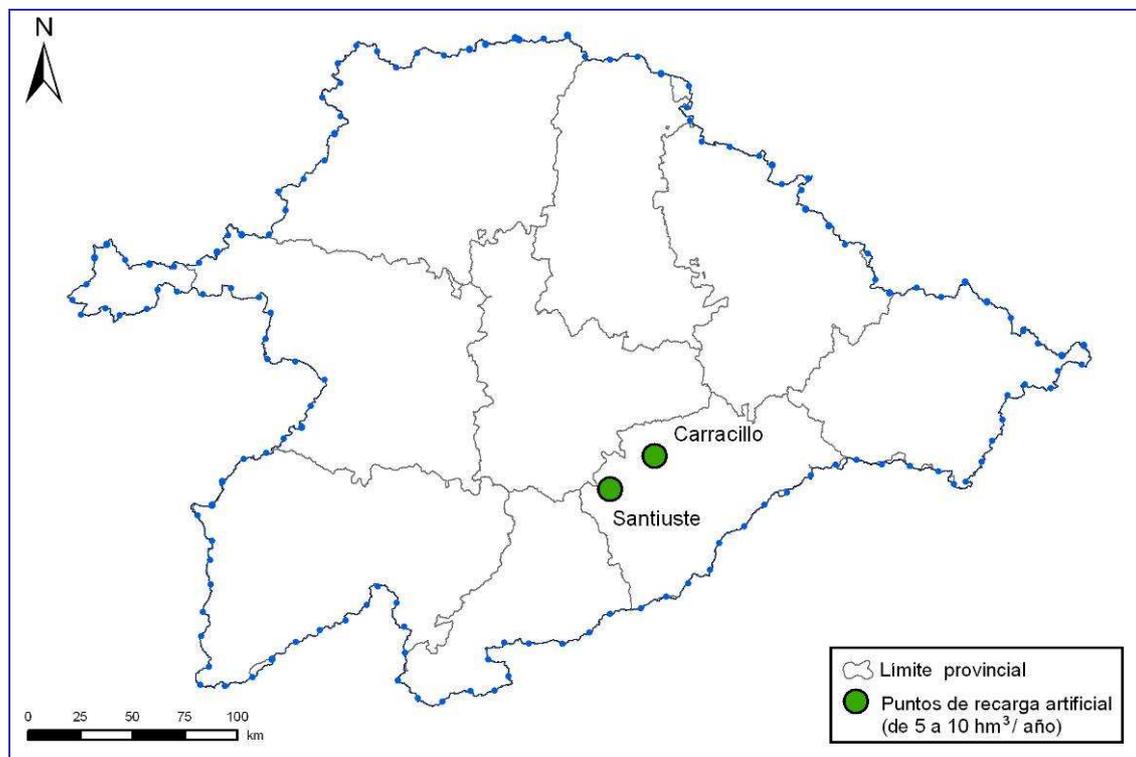


Figura 111. Localización de zonas de recarga artificial en la parte española de la demarcación (Mapa 3-67).

