

DIAGNOSIS DE LA CUENCA DEL RÍO CIDACOS

Entonces vamos adelante con la cuenca del Cidacos. Primero sería bueno conocer algunas de sus características principales.

El río Cidacos es un afluente del Ebro por su margen derecha, ocupa parte de las comunidades de Castilla y León en su cabecera y de La Rioja en su parte media y baja (Figura 2.1). Recorre 79 Km desde su nacimiento en la Sierra Montes Claros, al este de la Sierra de la Cebollera en la comarca denominada de Las Tierras Altas, hasta su desembocadura en las inmediaciones de Calahorra. A lo largo de su recorrido recoge las aguas de una cuenca vertiente de 677 Km².

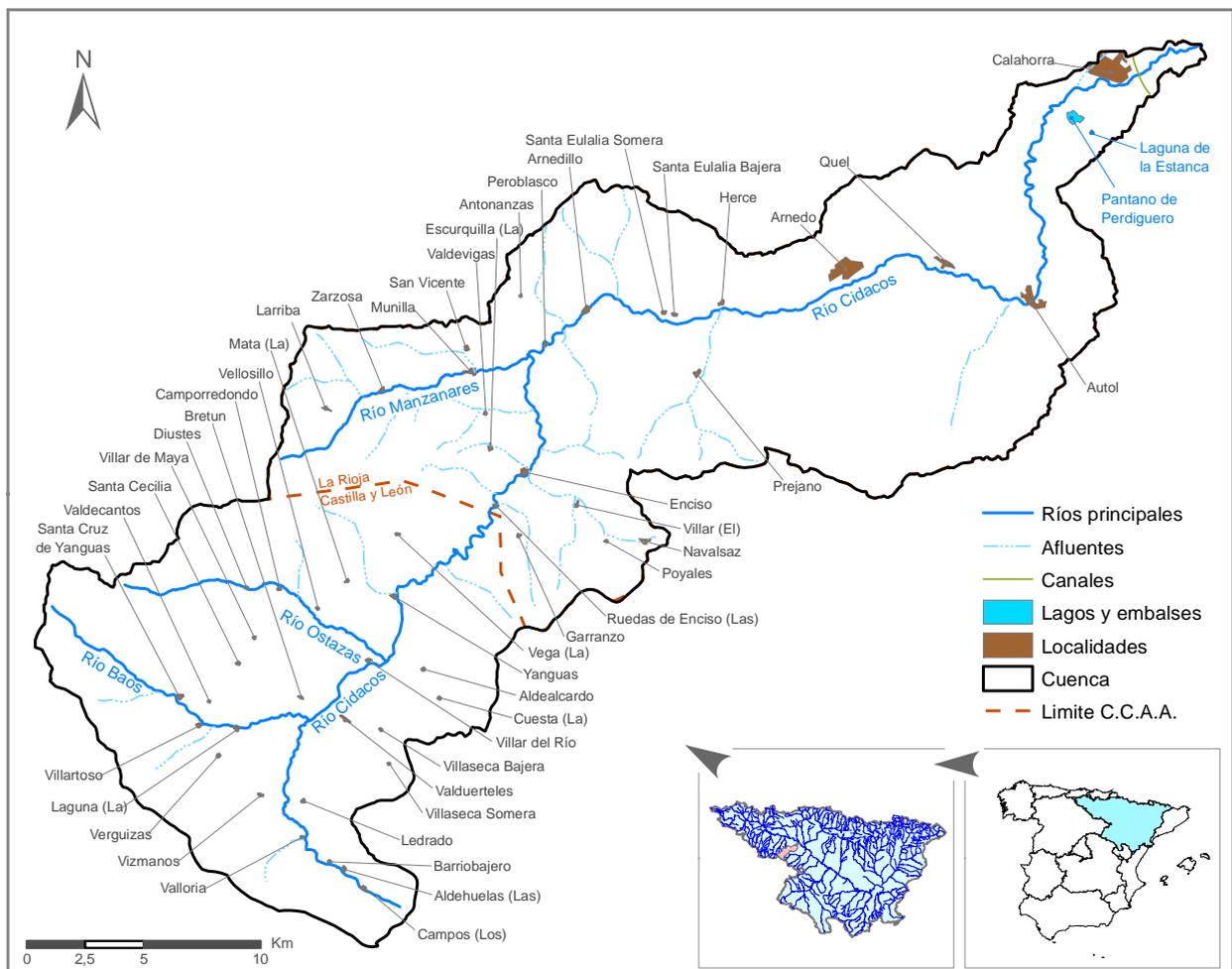


Figura 2.1: Situación general de la cuenca del río Cidacos.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Su curso se orienta hacia el NE. En la cabecera el Cidacos atraviesa un valle cerrado y estrecho. Una vez franqueada la sierra del Hayedo de Santiago y la sierra de Peñalosa el río entra en La Rioja, donde el valle se va ensanchando progresivamente. A su llegada en Autol el río da un giro de 90° con rumbo norte hacia su desembocadura en el Ebro, donde la llanura de inundación se amplía significativamente.

En el cauce del río Cidacos desembocan por la margen izquierda los ríos Baos, Ostaza y Manzanares (Figura 2.1), mientras que en la margen derecha percibe pequeñas aportaciones de gran cantidad de arroyos y barrancos.

El aprovechamiento de los recursos de la cuenca del Cidacos se destina fundamentalmente al abastecimiento de las poblaciones de la cuenca y al regadío. Actualmente estos recursos únicamente están regulados por el embalse de La Estanca de Perdiguero, esta previsto que para el 2.010 entre en funcionamiento el embalse de Enciso.

¿Qué se puede decir sobre el clima de la cuenca del río Cidacos?

Las moderadas altitudes de la cabecera y su progresivo alejamiento de la influencia de los frentes húmedos del noroeste hacen que las precipitaciones sean muy escasas e irregulares. Los inviernos muy secos y fríos, con algunas precipitaciones de nieve, y los veranos calurosos y con frecuentes olas de calor, característicos del régimen mediterráneo continental. Calahorra es uno de los lugares más secos de la cuenca con un valor máximo registrado de 297 días/año sin llover.

La precipitación media anual sólo supera los 600 mm en la cabecera. Variando entre 750 mm/año en la zona de montaña y 435 mm/año del tramo bajo de la cuenca (Figura 2.2). Las precipitaciones más abundantes se producen primavera y otoño y las menores en verano (Figura 2.3).

La temperatura media anual varía entre los 7 y 8 °C de zona de montaña y los 12 y 13 °C del tramo final de la cuenca (Figura 2.2). Las temperaturas más calidas se registran en el mes de agosto y las menores en enero. En invierno las temperaturas mínimas han llegado a registrar valores del orden de los -13 °C en la cabecera (estación de Munilla), mientras que el valle de Arnedo las mínimas oscilan los -10,5 °C. Por el contrario, durante el mes de agosto, las temperaturas máximas en el valle de Arnedo han llegado a los

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

40,5 °C, mientras que en Munilla ha llegado a un valor máximo de 39 °C (Figura 2.4).

La evapotranspiración media registra valores de 600 mm/año en cabecera y superiores a 700 mm/año en desembocadura. Comparando los valores de evapotranspiración (que se debe a la transpiración producida por la actividad de la flora y a la evaporación directa sobre el suelo) con la precipitación, se pone de manifiesto el carácter deficitario de la zona baja de la cuenca.

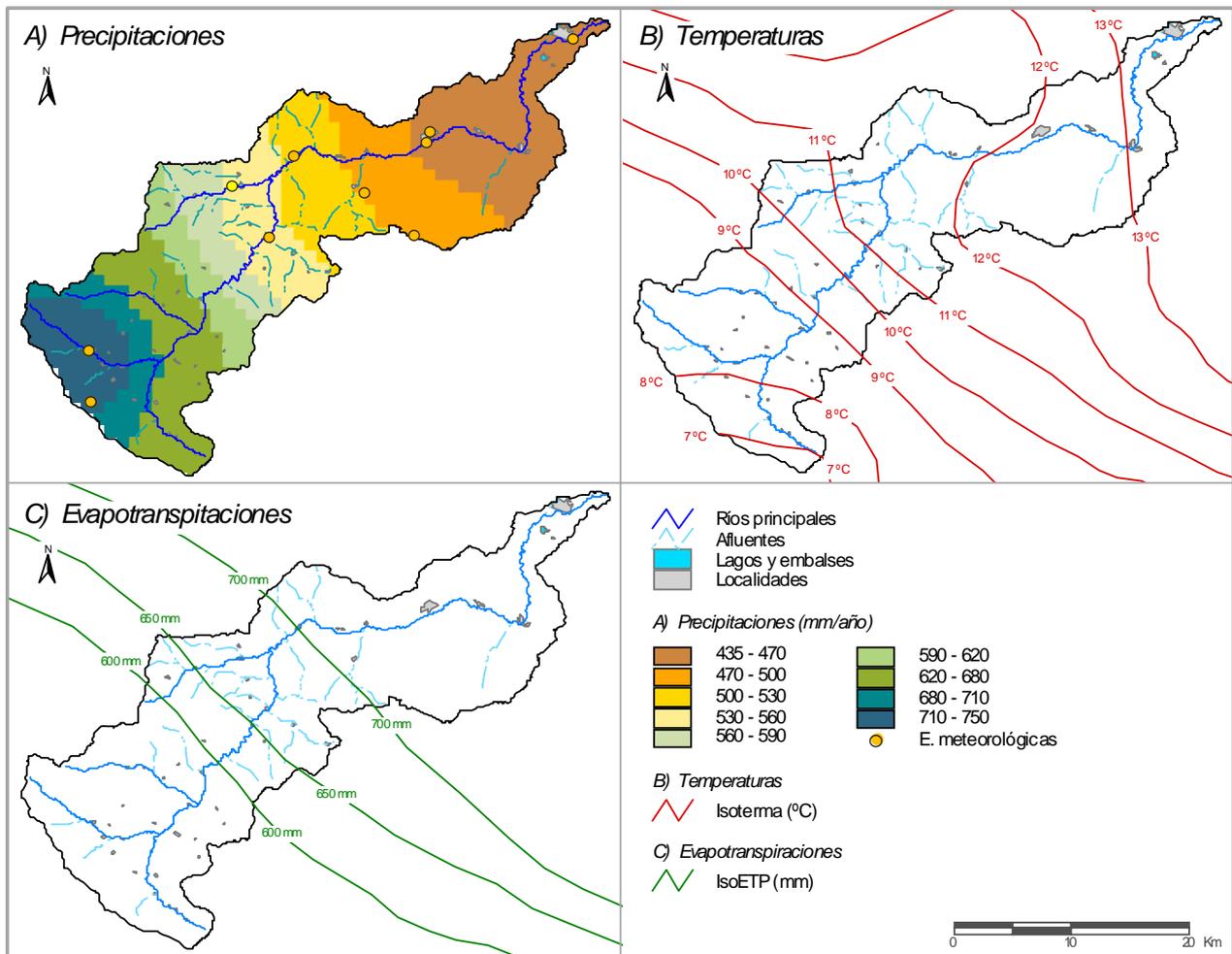


Figura 2.2: Distribución de los valores medios anuales de las principales variables climatológicas de la cuenca del río Cidacos.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

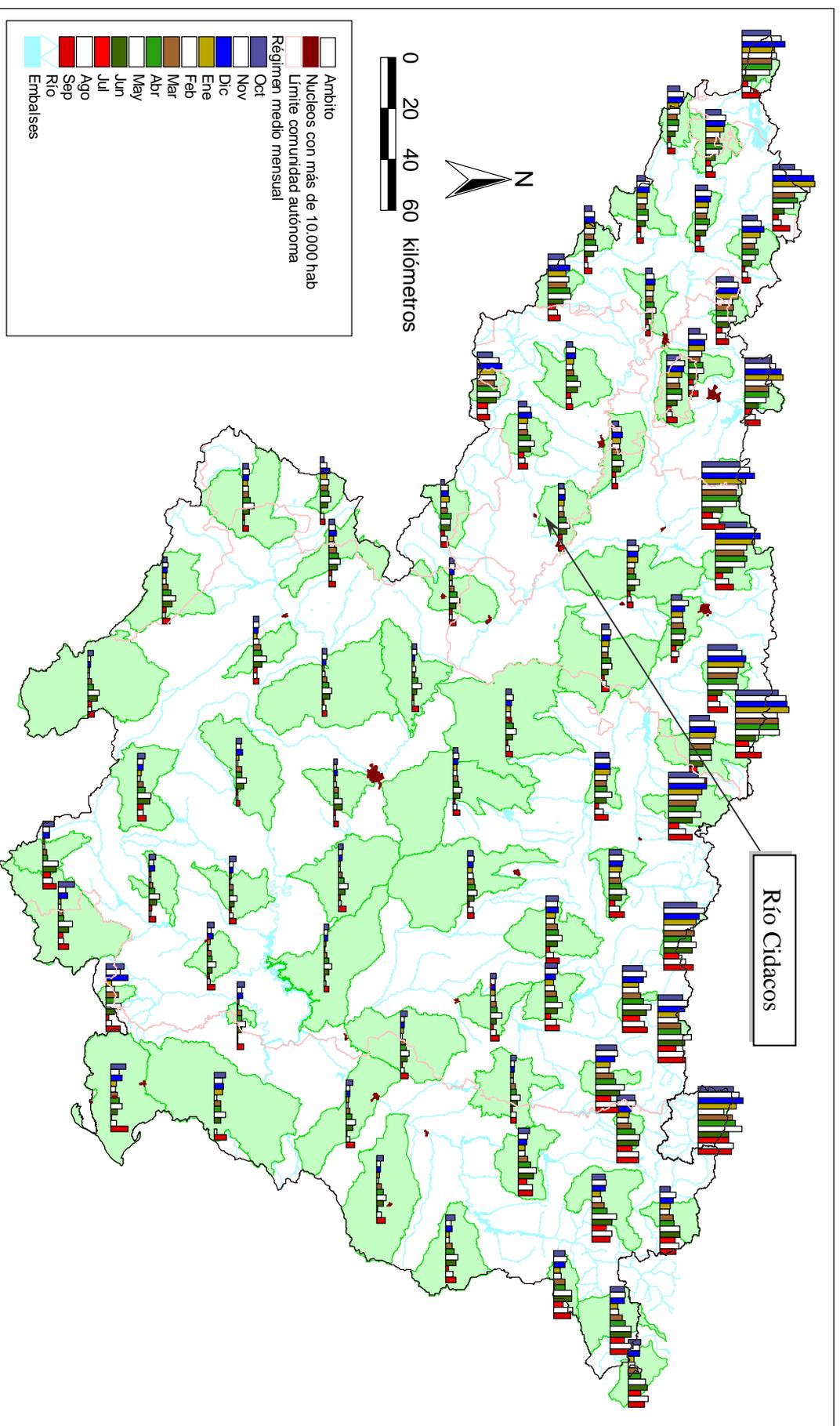
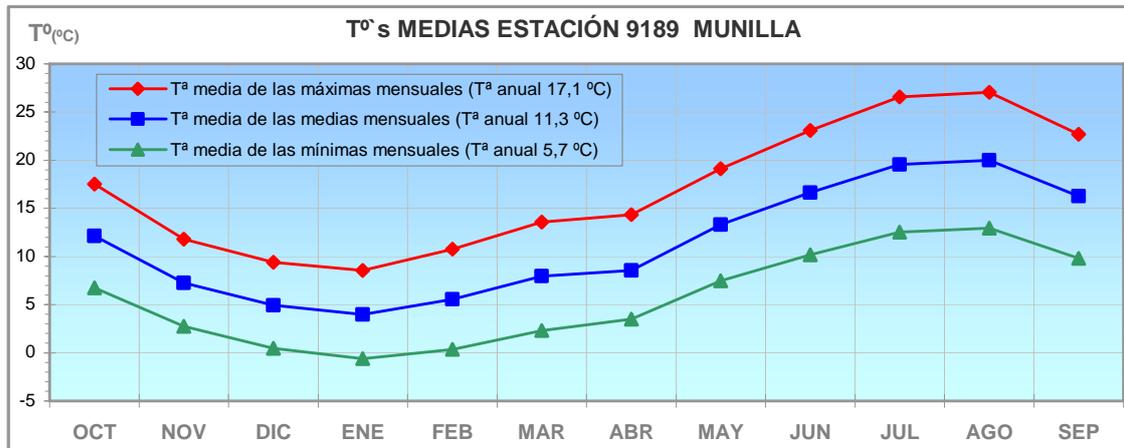


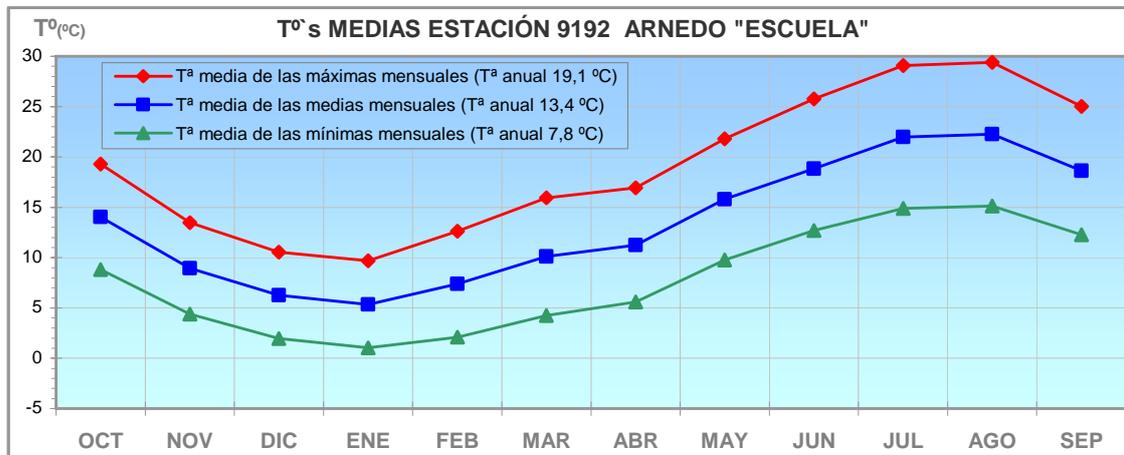
Figura 2.3: Régimen mensual de las precipitaciones en la cuenca del Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Estadísticos de la Estación de Munilla desde 1984 hasta 2002

Temperaturas	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
máxima de las máximas	29,0	24,0	21,0	18,0	21,5	25,0	27,0	31,5	36,5	37,0	39,2	35,0
media de las máximas	17,5	11,8	9,4	8,6	10,8	13,6	14,4	19,1	23,1	26,6	27,0	22,7
media de las medias	12,1	7,3	4,9	4,0	5,6	7,9	8,6	13,3	16,6	19,6	20,0	16,3
media de las mínimas	6,7	2,7	0,5	-0,6	0,3	2,3	3,5	7,5	10,2	12,5	12,9	9,8
mínima de las mínimas	-2,6	-9,3	-12,5	-13,0	-9,0	-7,5	-5,0	-1,0	2,6	5,0	4,0	1,0



Estadísticos de la Estación de Arnedo "Escuela" desde 1984 hasta 2002

Temperaturas	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
máxima de las máximas	30,5	25,0	23,0	19,0	22,0	28,0	30,0	36,0	39,0	39,0	40,5	39,0
media de las máximas	19,3	13,5	10,5	9,7	12,6	15,9	16,9	21,8	25,8	29,1	29,4	25,0
media de las medias	14,1	8,9	6,3	5,4	7,4	10,1	11,3	15,8	18,8	22,0	22,3	18,6
media de las mínimas	8,8	4,4	2,0	1,0	2,1	4,2	5,6	9,8	12,7	14,9	15,1	12,3
mínima de las mínimas	-0,5	-6,0	-10,0	-10,5	-6,0	-4,5	-2,0	0,0	1,0	9,0	7,6	5,0

Figura 2.4: Temperaturas de las estaciones meteorológicas de Munilla y Arnedo "Escuela".

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Cuáles son las características del territorio sobre el que discurre el río?

Desde su nacimiento hasta Yanguas, sobre los 1.000 m de altura (Figura 2.5), el río fluye encajado entre montañas alternando tramos de trazado rectilíneo. Una vez sobrepasado este punto el río inicia un recorrido accidentado con meandros encajados en laderas de fuerte pendiente hasta Enciso (cerca de los 800 m.s.n.m).

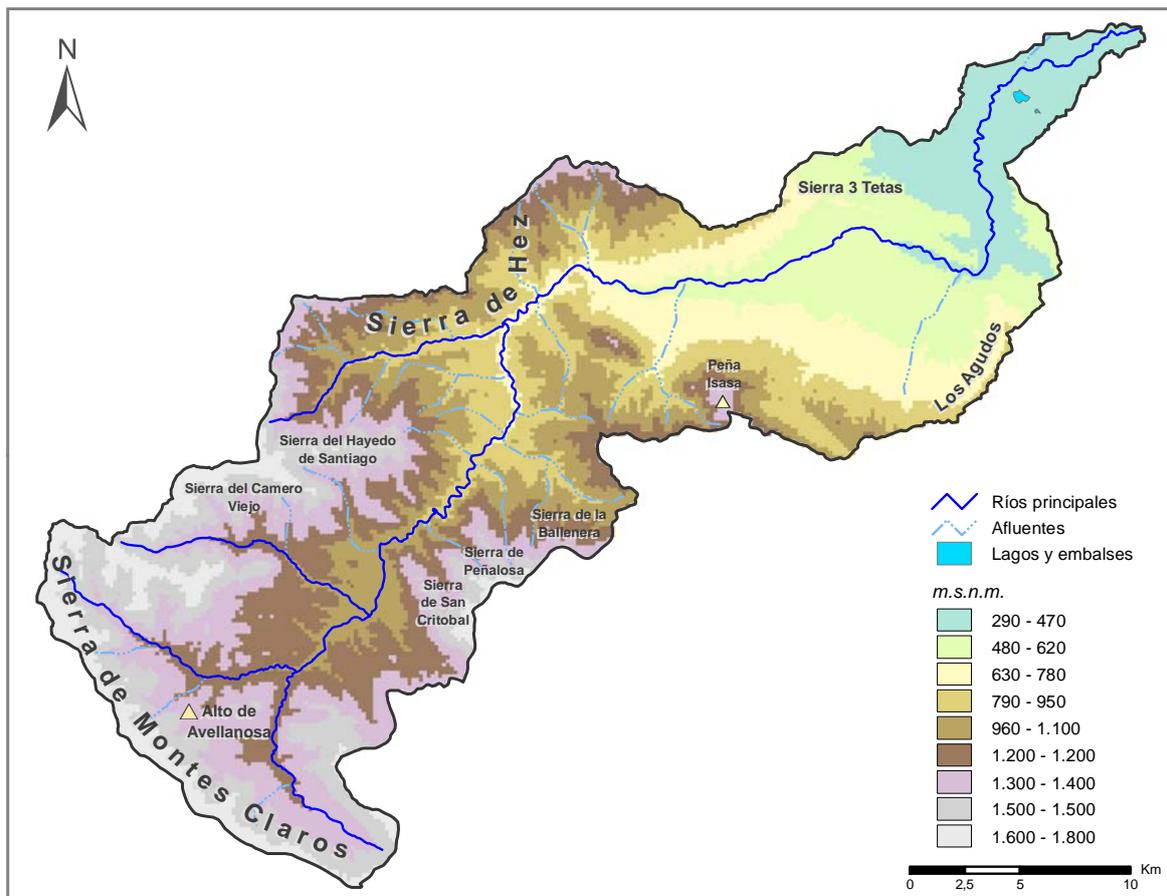


Figura 2.5: Topografía de la cuenca del río Cidacos.

A partir de Arnedillo (650 m) el valle de Cidacos tiene un perfil asimétrico, la margen izquierda presenta pendiente pronunciadas, atravesadas por numerosos barrancos con fuerte poder erosivo, mientras la margen derecha muestra pendientes suaves y los pocos afluentes que la recorren dejan colgado un glasis de considerable extensión.

Las terrazas cuaternarias de respetable amplitud en el tramo medio, se ensanchan considerablemente a partir de Autol hasta Calahorra.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Las mayores alturas superan los 1.700 m en la Sierra de los Montes Claros y Ballenera. El pico mas alto de la cuenca es el Alto de Avellanosa con 1.758 m.

Y qué se puede decir sobre la geología de la cuenca?

La cuenca esta constituida por materiales del jurasico superior – cretácico inferior, de sedimentos continentales de origen fluvio-deltaico, con alternancias carbonatadas y siliciclasticas (Figura 2.6).

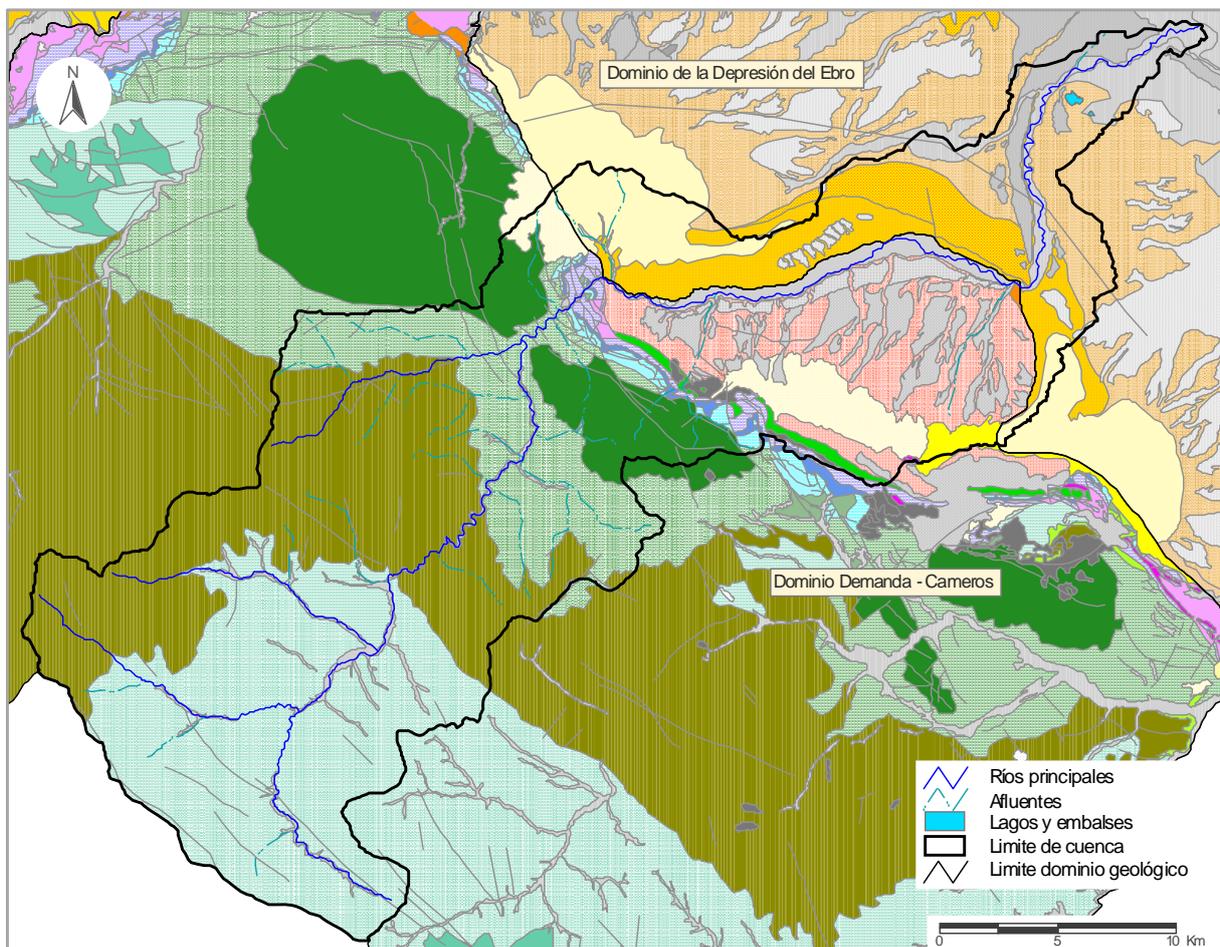
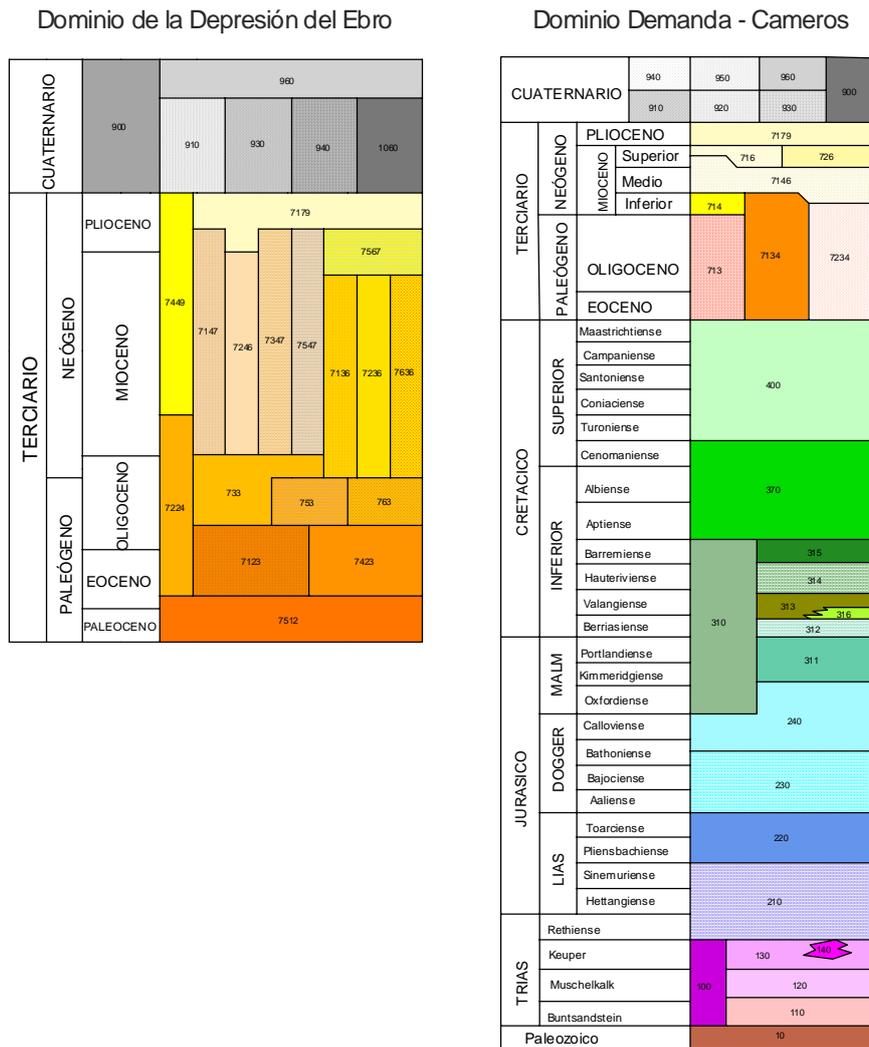


Figura 2.6: Esquema geológico de la cuenca del río Cidacos.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

LEYENDA GEOLOGICA



Código	Litología	Código	Litología
130	Arcillas y yesos	315	Arcillas y limolitas
140	Ofitas	370	Areniscas y limolitas
210	Calizas; dolomías y calizas arcillosas	713	Conglomerados; areniscas y pelitas
220	Calizas arcillosas y margas	714	Conglomerados
230	Calizas masivas y calizas arcillosas	716	Conglomerados
240	Alternancia de calizas arcillosas y margas; puntualmente calizas arrecifales	900	Gravas; arenas; limos y arcillas
		910	Cantos con matriz limo-arcillosa
310	Arenas; calizas arenosas; margas y arcillas	930	Gravas y arenas. Caliches
		940	Cantos; arenas; limos y arcillas
312	Calizas arenosas; margas; arenitas y limolitas	960	Gravas con matriz areno-arcillosa; arenas; limos y arcillas
		7134	Conglomerados poligénicos
313	Limolitas; areniscas e intercalaciones de calizas arenosas	7136	Conglomerados
		7179	Conglomerados poco consolidados. Pudingas sueltas en matriz limo-arcillosa
314	Margas; margocalizas y calizas	7636	Yesos con arcillas y margas

Figura 2.6 (Continuación): Leyenda geológica y descripción litológica de los materiales de la cuenca del Cidacos

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

El Cidacos presenta una división geológica clara en dos zonas (Figura 2.6):

- Materiales cretácicos y jurasicos. Desde cabecera hasta Arnedillo se presentan materiales cretácicos con ligero reborde de materiales jurasicos en Arnedillo (colores oscuros en el mapa: verde, azul, rosa). Son unidades de margas y calizas en la cabecera hasta Yanguas. Entre Yanguas y Las Ruedas de Enciso florecen areniscas con interrelaciones de calizas. Desde este último punto hasta Arnedillo predomina el contenido de calizas. Destacan por su papel hidrogeológico las calizas jurasicas de Arnedillo, por canalizar flujos profundos de largo recorrido.
- Materiales detríticos del terciario y cuaternario. Desde Arnedillo a la desembocadura afloran areniscas, limolitas arcillas y magras, con una importante presencia de sedimentos cuaternarios.

El contacto entre las masas cretácicas y mesozoicas tiene una gran complejidad tectónica.

¿Y hay acuíferos de importancia en la zona?

Un acuífero es una formación geológica capaz de almacenar agua, y de transmitir el agua a través de él de manera que su explotación puede tener un interés económico. Los principales acuíferos de la cuenca del Cidacos son las calizas del jurásico y cretácico, de materiales detríticos de recubrimientos aluviales y coaluviales.

Las descargas de aguas subterráneas en esta cuenca pueden ser de dos tipos: termal o kárstico. Las primeras están asociadas al acuífero carbonatado mesozoico de Cameros en las proximidades de Arnedillo, donde se encuentra el Balneario del mismo nombre y las descargas termales de Las Pozas, que surgen en el propio cauce del río. Las aguas témales obedecen al calentamiento térmico del agua de circulación profunda, y que se caracteriza por tener un caudal y parámetros fisicoquímicos constantes en el tiempo.

Los flujos kársticos son más superficiales, asociados a sistemas de menor regulación y de respuesta más rápida durante la recarga, se presentan de forma difusa incrementando el caudal del río Cidacos.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Para la aplicación de la Directiva Marco del Agua en la cuenca del Ebro se han definido 105 masas de agua subterránea, de las cuales 4 pertenecen a la cuenca del Cidacos (Figura 2.7), a continuación se presentan sus principales características:

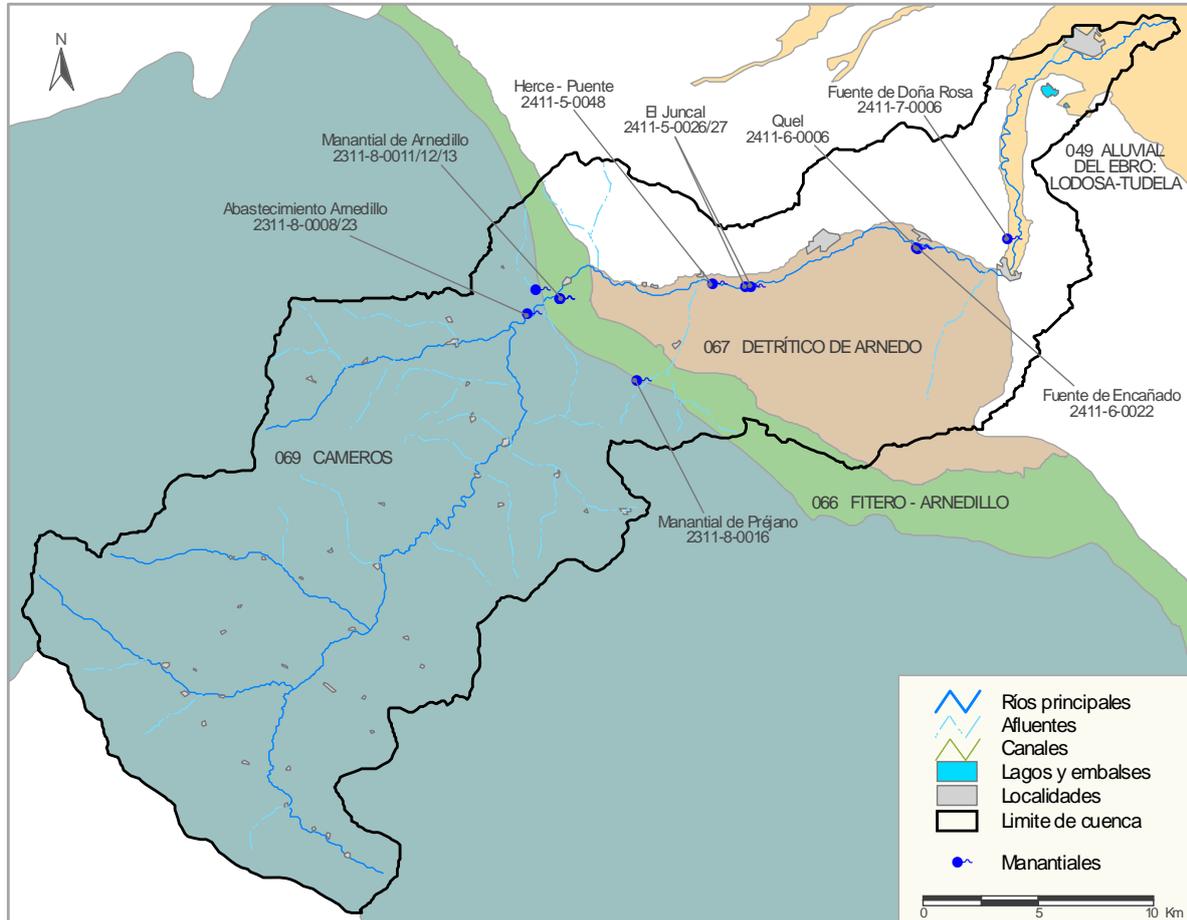


Figura 2.7: Masas de agua subterránea y principales manantiales de la cuenca de río Cidacos

- 1) **Masa de agua subterránea del Aluvial del Ebro: Lodosa - Tudela (049).** Se identifica con las formaciones aluviales del río Ebro entre las poblaciones de Lodosa y Tudela, y sus afluentes el Ega, Arga y Aragón por la margen izquierda, y Cidacos y Alhama por la derecha. Desde el punto de vista estructural, la unidad abarca una serie de depósitos cuaternarios dispuestos en un conjunto de terrazas, conectadas o no con los cauces fluviales actuales. También está formado por depósitos terciarios continentales, formados por arenas, areniscas y limos. La terraza baja conectada con el río se encuentra a una altura máxima de 10 m sobre el cauce. Los espesores se encuentran entre 10 m en los afluentes y hasta 35 m en el sector central. La recarga se realiza principalmente por infiltración del agua de lluvia y por retornos de

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

riego. Las salidas principales se realizan hacia los ríos. En la cuenca del Cidacos es importante destacar la Fuente de Doña Rosa (2411-7-0006) con un caudal medio de 2,5 l/s.

- 2) **Masa de agua subterránea de Fitero Arnedillo (066).** La intensa karstificación, favorecida por la fisuración y fracturación, confiere a estos materiales una elevada permeabilidad, que unida a su continuidad y extensión, configuran un importante acuífero regional de indudable capacidad. El acuífero Jurásico se recarga por infiltración directa del agua de lluvia. La circulación del agua tiene lugar por dos tipos de flujo: somero y profundo; el primero se produce cuando el agua alcanza la primera zona kárstica, afectada por una intensa fracturación. Es un flujo rápido y está muy influenciado por el régimen pluviométrico y de deshielo. Los recursos de agua subterránea se evalúan en unos 10 hm³/año, de los que 2,5 a 2,8 corresponden a las surgencias no termales a los ríos Alhama y Cidacos, una de ellas es el manantial de Préjano (2311-8-0016) de 15 l/s.
- 3) **Masa de agua subterránea del Detrítico de Arnedo (067).** Formada por los conglomerados oligocenos del borde de la sierra de Cameros con potencias del orden de 1.000 m de espesor, asociados al anticlinal de Arnedo. Se reconocen 3 acuíferos: conglomerados y arenas del Oligoceno (conglomerados de Arnedo), cuaternario aluvial constituido por el aluvial del Cidacos y sus terrazas, y glacis cuaternarios (cantos con matriz limo-arcillosa). El río Cidacos actúa como eje drenante de los acuíferos cuando salen de ella, además de importantes surgencias localizadas como los manantiales de El Juncal (2411-5026/27) de 6 l/s y Herce (2411-5048) de 5 l/s, ligeramente termales, y Quel (2411-6006) de 17 l/s y Fuente del Encañado (2411-6022) de 6 l/s. La recarga se realiza mediante infiltración de las precipitaciones y de forma subterránea desde los materiales mesozoicos situados al S.
- 4) **Masa de agua subterránea de Cameros (069).** Se trata de un conjunto formado por litologías muy diversas que forman un conjunto hidrogeológico de permeabilidad media-baja (acuitardo), que en sus fisuras y poros presenta una importante capacidad de almacenamiento de agua debido a su gran espesor ($\leq 4000\text{m}$). La gran variedad de materiales (conglomerados, areniscas, limolitas, argilitas, margas, calizas e incluso yesos) hace que ocasionalmente existan capas en las que se ha desarrollado una permeabilidad superior a la del conjunto, dando paso a la formación de acuíferos locales. En Arnedillo se encuentra un área de descarga termal de la que se alimentan los

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

manantiales de Arnedillo (2311-8-0011/12/13) con surgencias de 1,6; 4,2 y 3,31 l/s respectivamente, ubicados en el cauce del río Cidacos. Todos ellos están muy próximos entre si y presentan un caudal bastante constante y su temperatura oscila entre los 49 y 52 °C. En esta misma localidad existen otros manantiales no termales, utilizados para el abastecimiento (2311-8-0008/23), de 3,5 y 7 l/s de régimen más irregular que los termales.

De la misma manera que se hace con los acuíferos, ¿existe también una tramificación del río como masas de agua superficiales?

Durante la ejecución de los trabajos relacionados con la implementación de la Directiva Marco del Agua la red hidrográfica de la cuenca del Ebro se dividió en tramos, cada tramo se ha denominado masa de agua superficial. La identificación de estas masas de agua se ha realizado seleccionando tramos de ríos cuyas características hidrológicas, geomorfológicas y ecológicas sean homogéneas.

En toda la cuenca del Ebro se han identificado 697 tramos de ríos y 92 humedales y embalses, de estas masas de agua, 4 tramos de ríos pertenecen a la cuenca del Cidacos (Figura 2.8). Algunos de los límites de las masas de aguas superficiales serán modificados en la revisión del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro por propuesta del Gobierno de La Rioja.

A lo largo de su recorrido el río Cidacos se ha dividido en 3 tramos, desde su nacimiento hasta la población de Yanguas, incluyendo los ríos Baos y Ostaza (687), desde Yanguas hasta la confluencia del río Manzanares y el inicio de la canalización de Arnedillo (286) y desde el río Manzanares hasta su desembocadura en el río Ebro (288). Solo uno de sus afluentes, el río Manzanares (287), es considerado como una masa de agua independiente.

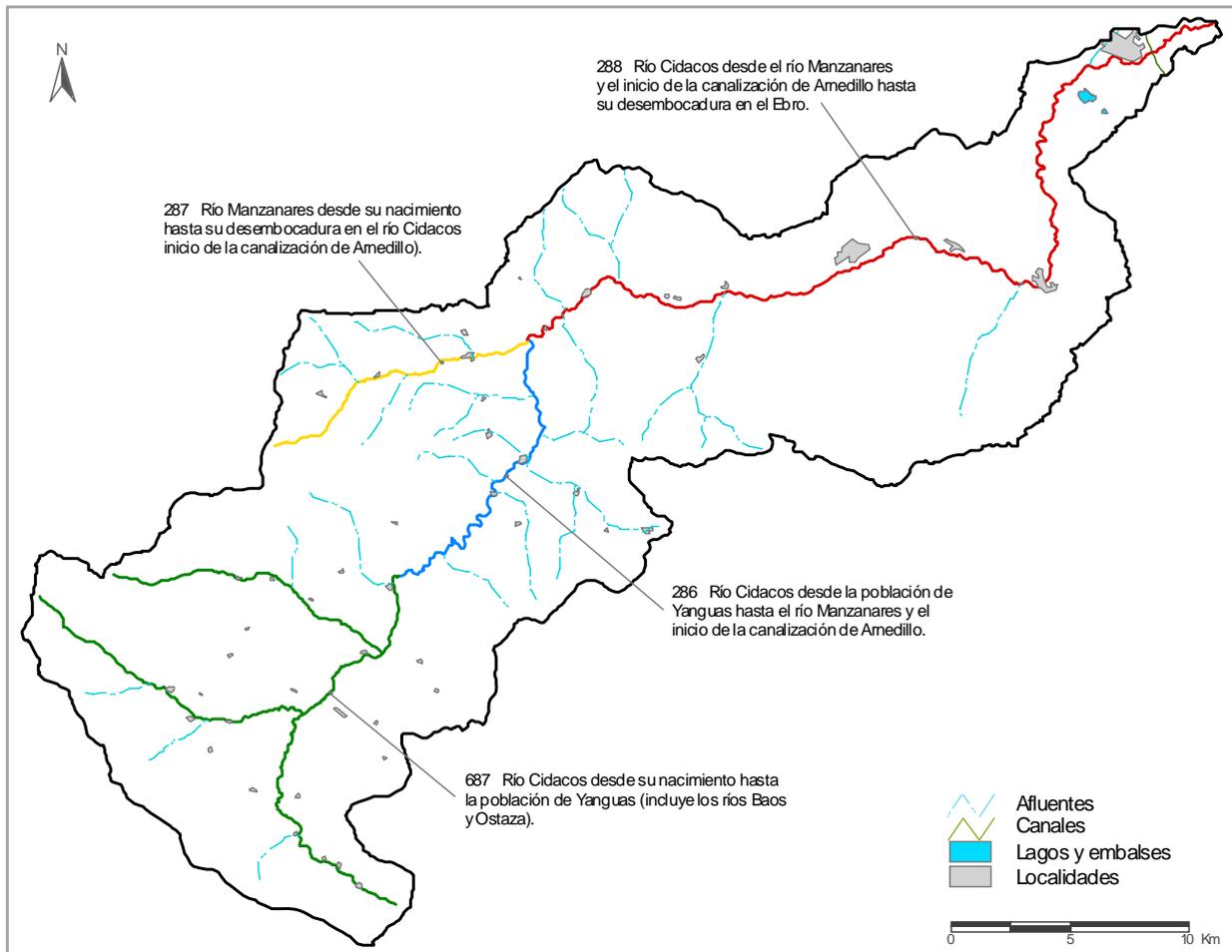


Figura 2.8: Masas de agua superficiales de la cuenca del río Cidacos.

¿Se puede esperar que el río Cidacos tenga las mismas características ecológicas en todo su recorrido?

No, la ecología de cada río es función de un amplio conjunto de características climáticas, geológicas y geomorfológicas. En función de factores tales como la altitud, tipo de litología (carbonatada, sulfatada o clorurada), mineralización del agua, distancia al nacimiento, pendiente del río, caudal medio, temperatura media del aire, porcentaje de meses con caudal nulo y algunos estadísticos relacionados con el régimen hidrológico se han definido 32 tipos ecológicos diferentes en los ríos de toda España. De todos ellos, en la cuenca del Ebro se han identificado 8 tipos, de los cuales 2 se registran en la cuenca del río Cidacos (Tabla 2.1 y Figura 2.9):

- a) **Ríos de montaña mediterránea silíceo**, del que forma parte la cabecera del Cidacos y sus afluentes hasta unos 500 m (aproximadamente) aguas abajo de Yanguas.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

- b) **Ríos de montaña mediterránea calcárea**, de los que forman parte el río Manzanares y el río Cidacos desde Yanguas hasta su desembocadura en el río Ebro. Son ríos de cuencas más amplias con pendientes bajas, caudales específicos medios, aguas más salinas y mayor temperatura que el ecotipo anterior.

Tabla 2.1: Características principales de los ecotipos identificados en la cuenca del Cidacos. Se dan los valores mínimos y máximos que acotan el 90% de los ríos de cada ecotipo.

Variable	Ríos de Montaña Mediterránea Silíceas	Ríos de Montaña Mediterránea Calcárea
Altitud (msnm)	390-1.380	450-1.280
Amplitud térmica anual (°C)	15,8-18,4	15,4-19,8
Área de la cuenca (km ²)	10-470	15-1.090
Orden del río de Stralher	1-3	1-4
Pendiente media cuenca (%)	2,6-13,3	1,6-10,1
Caudal medio anual (m ³ /s)	0,1-4,7	0,1-5,3
Caudal específico medio anual (m ³ /s/km ²)	0,004-0,018	0,002-0,011
Temperatura media anual (°C)	9-14	9-14
Distancia a la costa (km)	30-320	50-255
Latitud (gmmss)	-064820 a 024201	-043836 a 031039
Longitud (gmmss)	364938 a 423714	365309 a 425302
Conductividad base (microS/cm)	< 310	> 300

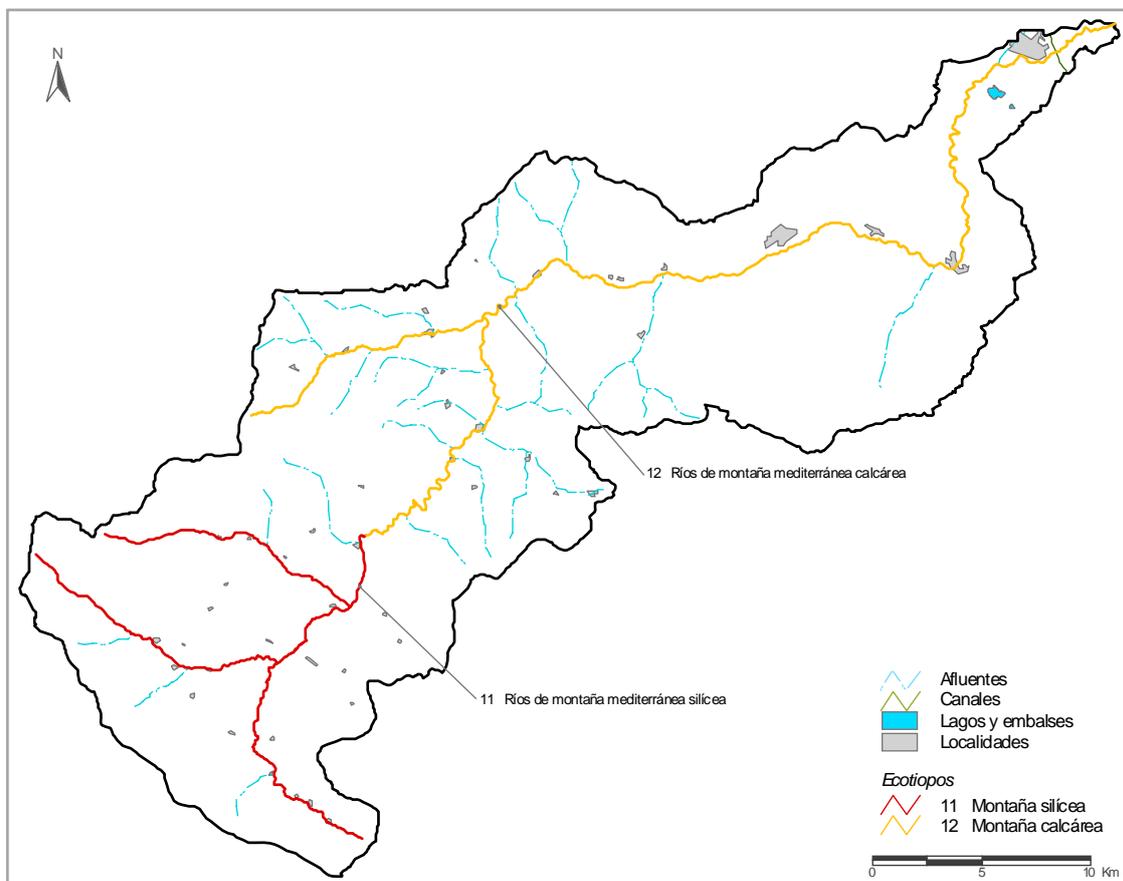


Figura 2.9: Ecotipos de las masas de agua fluviales de la cuenca del Cidacos.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y cuál es el régimen de los ríos de la cuenca del Cidacos?

Se estima que si no existiesen consumos de agua en la cuenca del Cidacos, el recurso hídrico medio sería del orden de 85 hm³/año (2,7 m³/s) (Figuras 2.10 y 2.11).

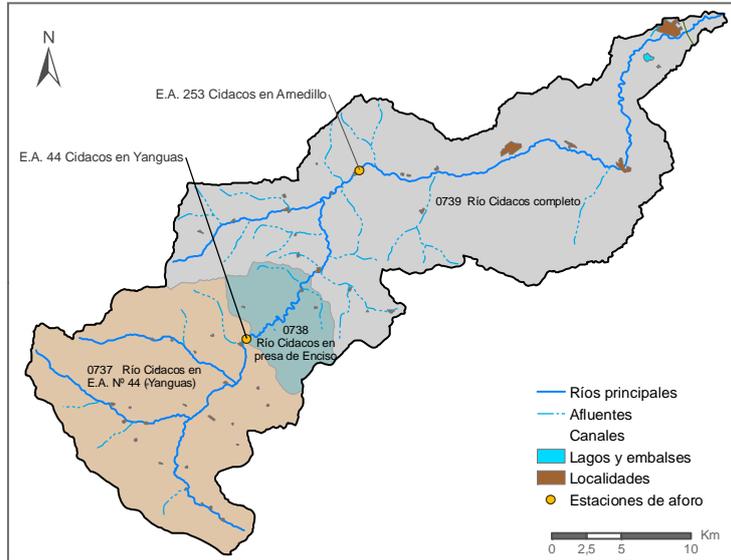
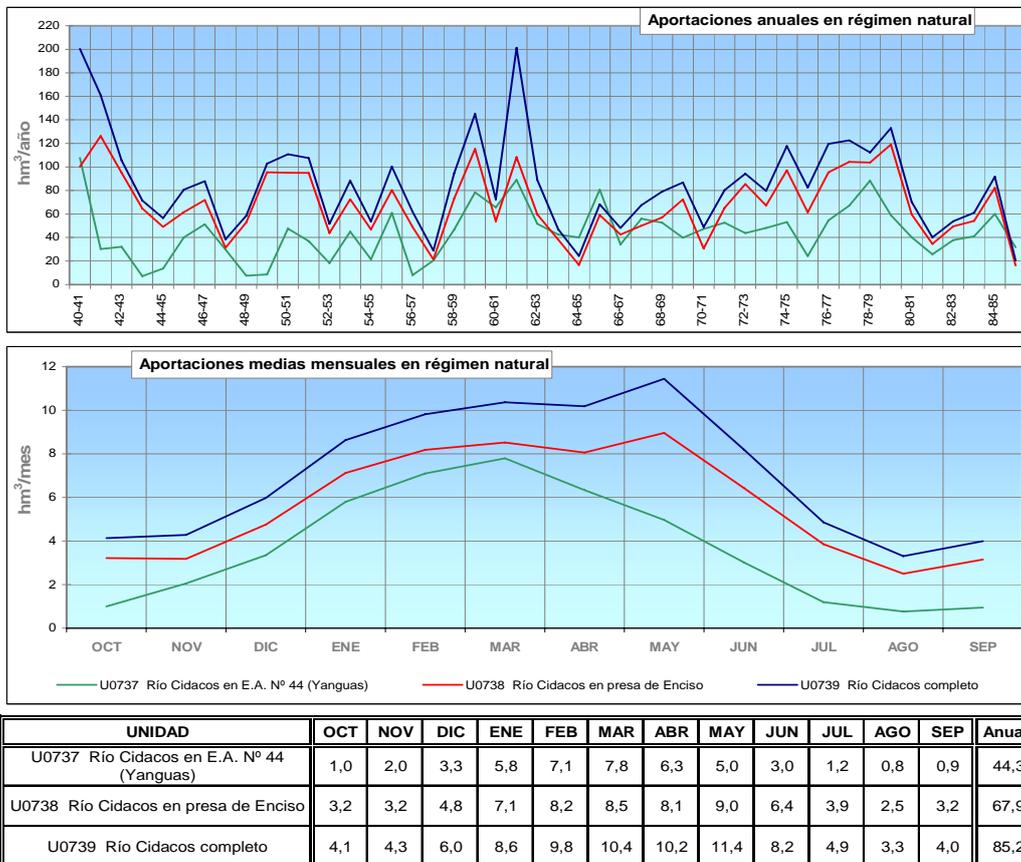


Figura 2.10: Unidades de producción hidrológica y estaciones de aforo del río Cidacos.



* Unidades en hm³

Figura 2.11: Aportaciones anuales y mensuales del régimen natural entre 1.940 y 1.986

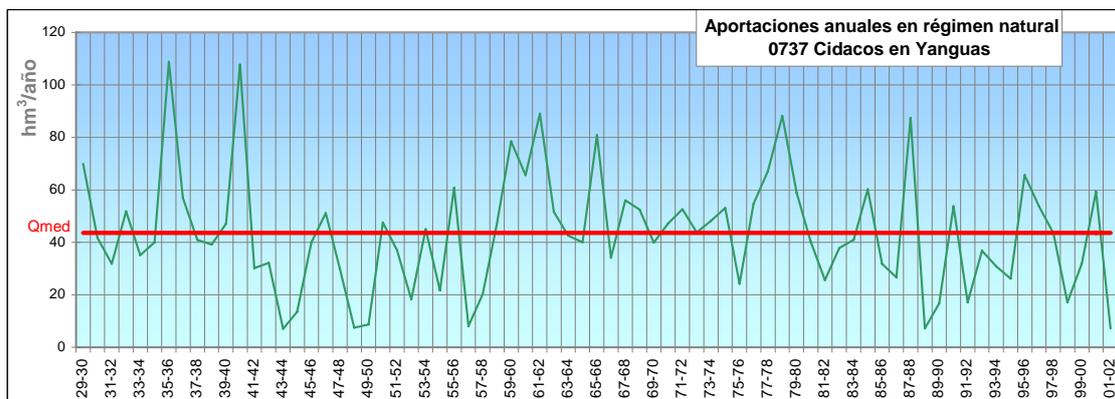
BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

El régimen mensual del río presenta un comportamiento similar en todos los tramos de su recorrido, donde se observa un incremento de caudales en noviembre que se mantiene constante hasta mediados de la primavera, alcanzando dos picos significativos, uno a finales de invierno, en marzo, donde los caudales cerca de la desembocadura oscilan los $10,4 \text{ hm}^3$; y otro en mayo, donde el flujo se mueven alrededor de los $11,4 \text{ hm}^3$ en este mismo punto.

En verano el estiaje es largo y profundo, registrándose los caudales mínimos en agosto con valores en el tramo bajo cercanos a los $3,3 \text{ hm}^3$. Con base en lo anterior podemos decir que el río presenta un régimen pluvial mediterráneo (determinado en su totalidad por el ritmo de las precipitaciones), con un comportamiento irregular en que los caudales del río varían sensiblemente de una estación a otra.

Los años con mayores aportaciones fueron 1.940/41, 1.959/60, 1.961/62, 1.976/77, 1.977/78 y 1.979/80 con valores entre $119 - 202 \text{ hm}^3/\text{año}$, mientras que los de menor aportación se presentaron en 1.947/48, 1.952/53, 1.954/55, 1.957/58, 1.964/65, 1.966/67, 1.970/71, 1.981/82 y 1.985/86 con valores entorno a $20 - 54 \text{ hm}^3/\text{año}$.

En cabecera, en la unidad correspondiente al Cidacos en Yanguas contamos con una serie de datos en régimen natural actualizada, desde 1.929 hasta 2.002 (Figura 2.12), en la que se observa que a partir de 1980 hay una tendencia a una reducción de los caudales. Del mismo modo desde 1980 los años húmedos difícilmente alcanzan los máximos de hace 40 años y los secos son más frecuentes y extensos. Un comportamiento similar se registro entre 1.942 y 1.957.



UNIDAD	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Anual*
U0737 Río Cidacos en E.A. N° 44 (Yanguas)	1,0	1,8	3,4	6,1	6,8	7,4	6,3	4,8	3,1	1,3	0,7	0,8	43,6

Figura 2.12: Aportaciones anuales del régimen natural del Cidacos en Yanguas entre 1.929 y 2.002

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

La cuenca del Cidacos se caracteriza por su baja producción de agua, la cabecera presenta altitudes muy modestas y escasas precipitaciones, Además a lo largo de su recorrido el Cidacos no incorpora aportes de afluentes importantes, por lo que el caudal no experimenta incrementos significativos. Desde Arnedillo sufre pérdidas por derivaciones para riego y sus aguas se infiltran en el aluvial llegando a Calahorra prácticamente seco la mayor parte del año.

Las previsiones de los efectos del cambio climático realizadas hasta el momento indican que para la cuenca del Ebro se puede plantear una disminución global de los recursos hídricos durante el siglo XXI del orden del 5 al 10 %, siendo esta una aproximación razonable para la cuenca del Cidacos.

Esos datos son en régimen natural, pero ¿cuánta agua circula en la realidad?

Los datos de caudales realmente circulantes los proporcionan las estaciones de aforos, que son el registro histórico de todo lo que les ha sucedido a los ríos.

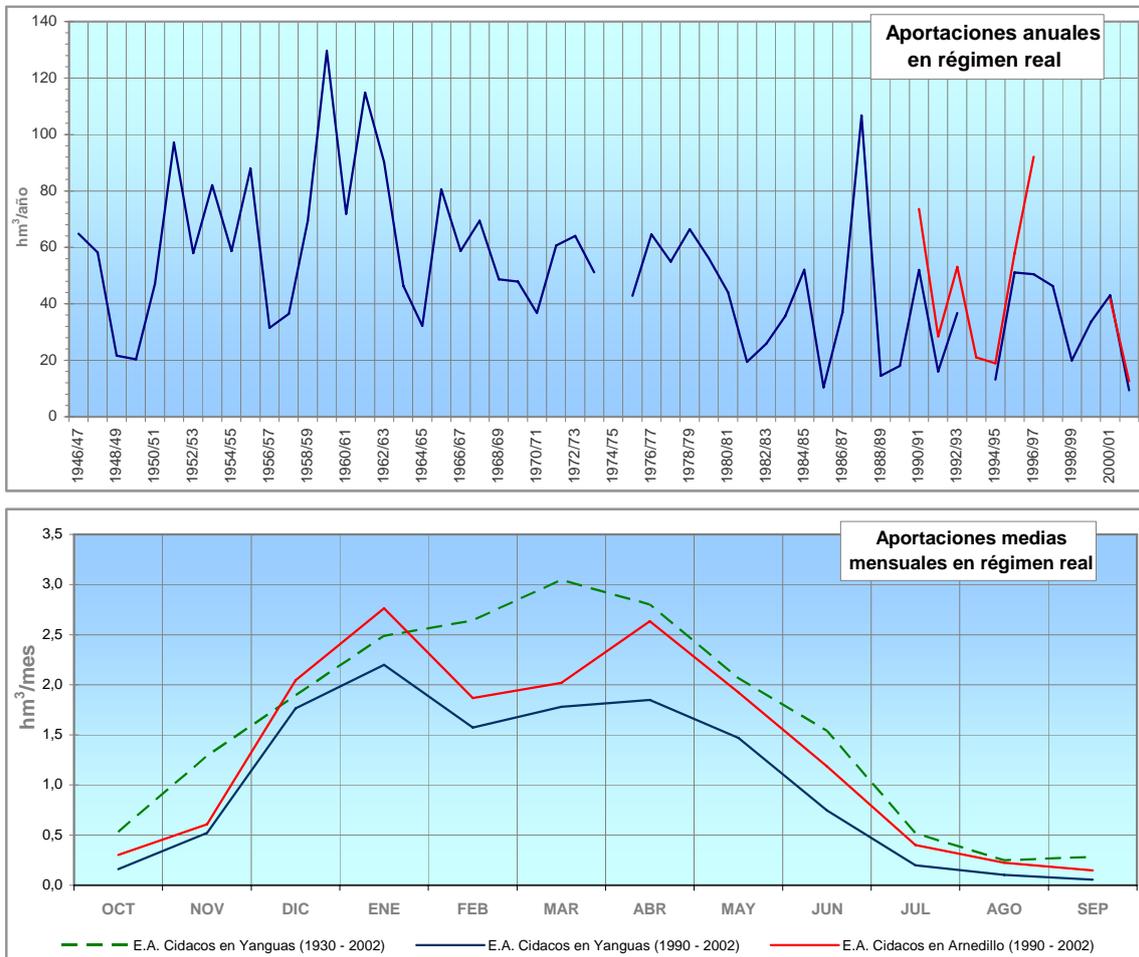
En la cuenca del Cidacos hay dos estaciones de aforo (Figura 2.10), río Cidacos en Yanguas (E.A. 44) en la cabecera, con una cuenca de recepción de 223 Km², y río Cidacos en Arnedillo (E.A. 253) en el tramo medio, con una cuenca drenante de 379 Km².

El caudal medio del Cidacos en Yanguas (E.A. 44) durante los 56 años hidrológicos registrados (en el periodo comprendido desde octubre de 1946 hasta septiembre de 2002) es de 1,6 m³/s (Figura 2.13). Si comparamos este dato con los valores medios de los últimos años, de octubre de 1990 a septiembre de 2002, se aprecia una menor magnitud de las aportaciones (1,1 m³/s) que las de la media de toda la serie y una estacionalidad algo diferenciada.

Las aportaciones para Yanguas y Arnedillo presentan en el periodo comprendido entre 1980 – 2002 un caudal medio de 35 y 44 hm³/año respectivamente (Tabla 2.2). En Arnedillo, considerando que el caudal ecológico propuesto actualmente es de 7,2 hm³/año, que daría un recurso medio anual regulable del orden de 37 hm³/año. Este recurso sería, para los 9 años de serie disponible, en orden de mayor a menor de 92,13 hm³/año (1996/97), 73,58 hm³/año (1990/91), 57,82 hm³/año (1995/96), 53,08

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

hm³/año (1992/93), 41,80 hm³/año (2000/01), 28,44 hm³/año (1991/92), 20,96 hm³/año (1993/94), 18,93 hm³/año (1994/95) y 12,56 hm³/año (2001/02). Este recurso es el que regulara la presa de Enciso, una vez que entre en funcionamiento.



Aportaciones medias mensuales de la estaciones sobre el río Cidacos (periodo 1946 - 2003)

UNIDAD	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Anual*
EA 44. Cidacos en Yanguas	0,5	1,3	1,9	2,5	2,6	3,0	2,8	2,1	1,5	0,5	0,2	0,3	51,0

Aportaciones medias mensuales de la estaciones sobre el río Cidacos (periodo 1990 - 2002)

UNIDAD	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Anual*
EA 44. Cidacos en Yanguas	0,2	0,5	1,8	2,2	1,6	1,8	1,8	1,5	0,7	0,2	0,1	0,1	33,8
EA 253. Cidacos en Arnedillo	0,3	0,6	2,0	2,8	1,9	2,0	2,6	1,9	1,2	0,4	0,2	0,1	44,4

*Aportacion en hm³/año

Figura 2.13: Aportaciones anuales y mensuales en régimen real de las estaciones de aforos del río Cidacos.

Tabla 2.2: Aportaciones en las estaciones de aforo de la cuenca del río Cidacos comparadas con las aportaciones media en régimen natural y con el caudal ecológico según el Plan Hidrológico de 1996.

Estaciones de aforo	Cuenca Vertiente km ²	Régimen Natural hm ³ /a	Caudal Ecológico		Caudal Medio de Toda la Serie		Periodo 1980/2002				Nº de años con Datos
			l/s	hm ³ /a	Periodo	hm ³ /a	Sobre las aportaciones anuales				
							20% Percentil	80% Percentil	Caudal medio		
EA 44. (Cidacos en Yanguas)	223	43,6¹	200	6,31	1946 - 2002	51,0	9,39	16,03	50,49	35,04	21
EA 253. (Cidacos en Arnedillo)	379	67,9²	230	7,25	----	----	12,57	20,15	64,13	44,37	9

¹ Serie de datos en régimen natural de 1.929 a 2.002

² Serie de datos en régimen natural de 1.940 a 1.986

Nota: La aportación correspondiente al percentil 20 % es la que no supera en 2 de cada 10 años y la aportación correspondiente al percentil 80 % es la que no se supera en 8 de cada 10 años.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Existe algún punto singular de la cuenca que merezca una protección especial?

La Directiva Marco del Agua obliga a la elaboración de un registro de todas aquellas masas de agua que necesitan de alguna protección especial. Este registro se denomina “registro de zonas protegidas” y en él se incluyen:

- Captaciones de abastecimiento de poblaciones de más de 50 habitantes o de más 10 m³/día.
- Zonas destinadas a la protección de especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico.
- Masas de agua con declaración de uso recreativo, incluidas las declaradas como aguas de baño.
- Zonas sensibles respecto a nutrientes.
- Zonas de protección de hábitat o especies relacionadas con el medio hídrico. En especial áreas declaradas como Lugares de Interés Comunitario (LIC) y zonas de especial protección para las aves (ZEPA).

Este registro se ha puesto en funcionamiento desde el año 2.005 y consta en la actualidad de 1.780 puntos de captación de abastecimiento de aguas superficiales, 3.886 de aguas subterráneas, 276 LIC`s, 104 ZEPA`s, 9 zonas vulnerables a la contaminación por nitratos, 11 zonas sensibles, 15 zonas de protección de peces y 30 zonas de baño.

¿Cuántas masas de agua forman parte de este registro de zonas protegidas dentro de la cuenca del río Cidacos?

Se han identificado las siguientes zonas protegidas en la cuenca:

- **Puntos de abastecimiento** (Figura 2.14). Existen un total de 30 puntos destinados al abastecimiento (25 subterráneos y 5 superficiales). Calahorra no se abastece del Cidacos. Arnedo y los núcleos más importantes como Quel y Autol tiene captaciones de pozos.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

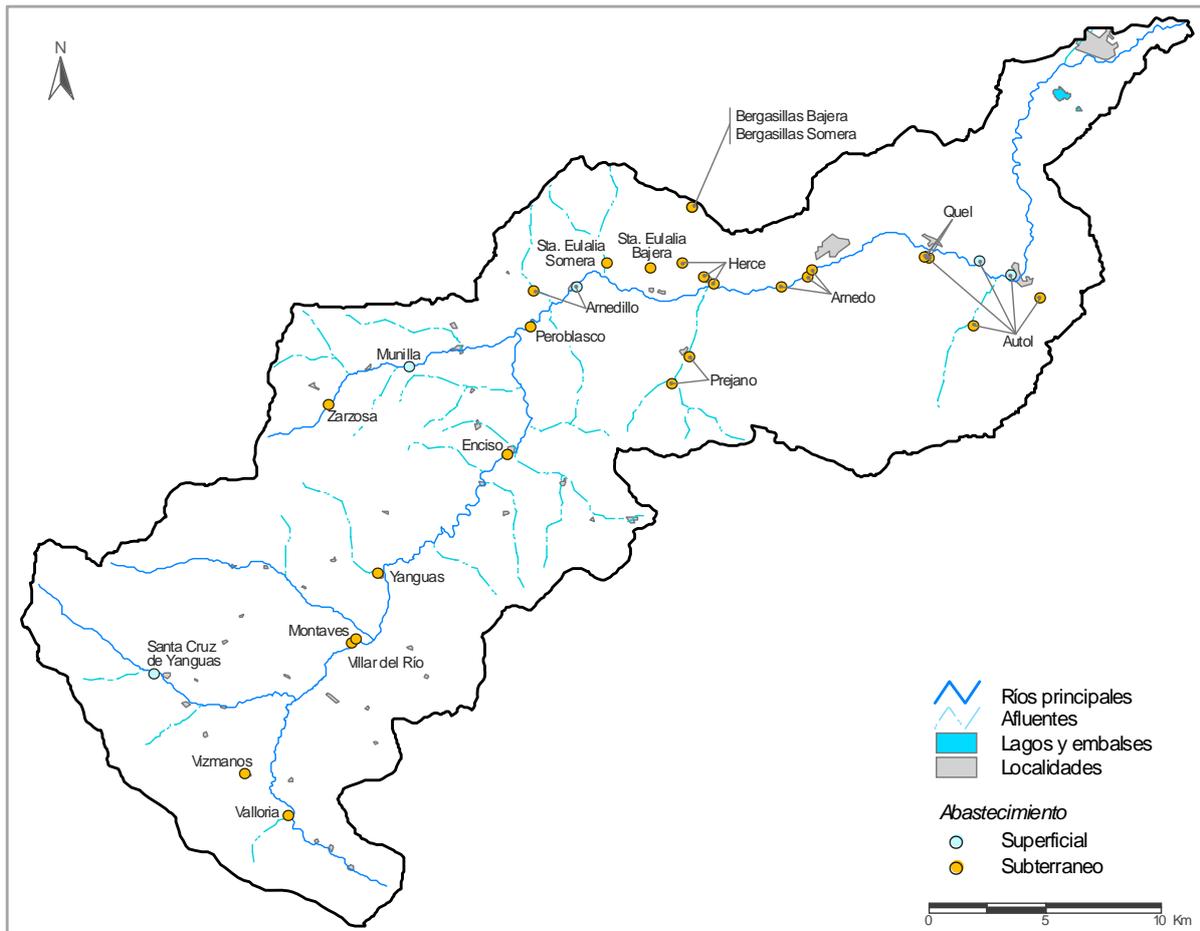


Figura 2.14: Puntos de captación para abastecimiento de agua potable en la cuenca del río Cidacos incluidos en el registro de zonas protegidas.

- **Espacios naturales significativos** (Figura 2.15). Se han declarado 2 Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPA`s) y 3 Lugares de Interés Comunitario (LIC`s) con conexión con las masas de agua de la cuenca. De norte a sur, estos espacios son:

+ **ZEPA y LIC de las Peñas de Arnedillo, Peñalmonte y Peña Isasa.** (ES0000065) Conjunto de sierras del valle del Cidacos paralelas al valle del Ebro en su contacto con la depresión de Arnedo. Contiene una buena representación de hábitats y especies de la media montaña ibérica mediterránea de La Rioja. La complejidad tectónica de la zona favorece la emergencia de aguas termales. La mayor parte de las sierras están cubiertas por matorrales de tipo mediterráneo, entre los que aparecen algunos bosquetes de encina. Las repoblaciones de pino para la protección de la erosión y producción de madera completan la cubierta vegetal de estas sierras. En los roquedos anidan colonias de rapaces rupícolas y otras especies como la collalba negra, los roqueros rojo o solitario y el avión roquero.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

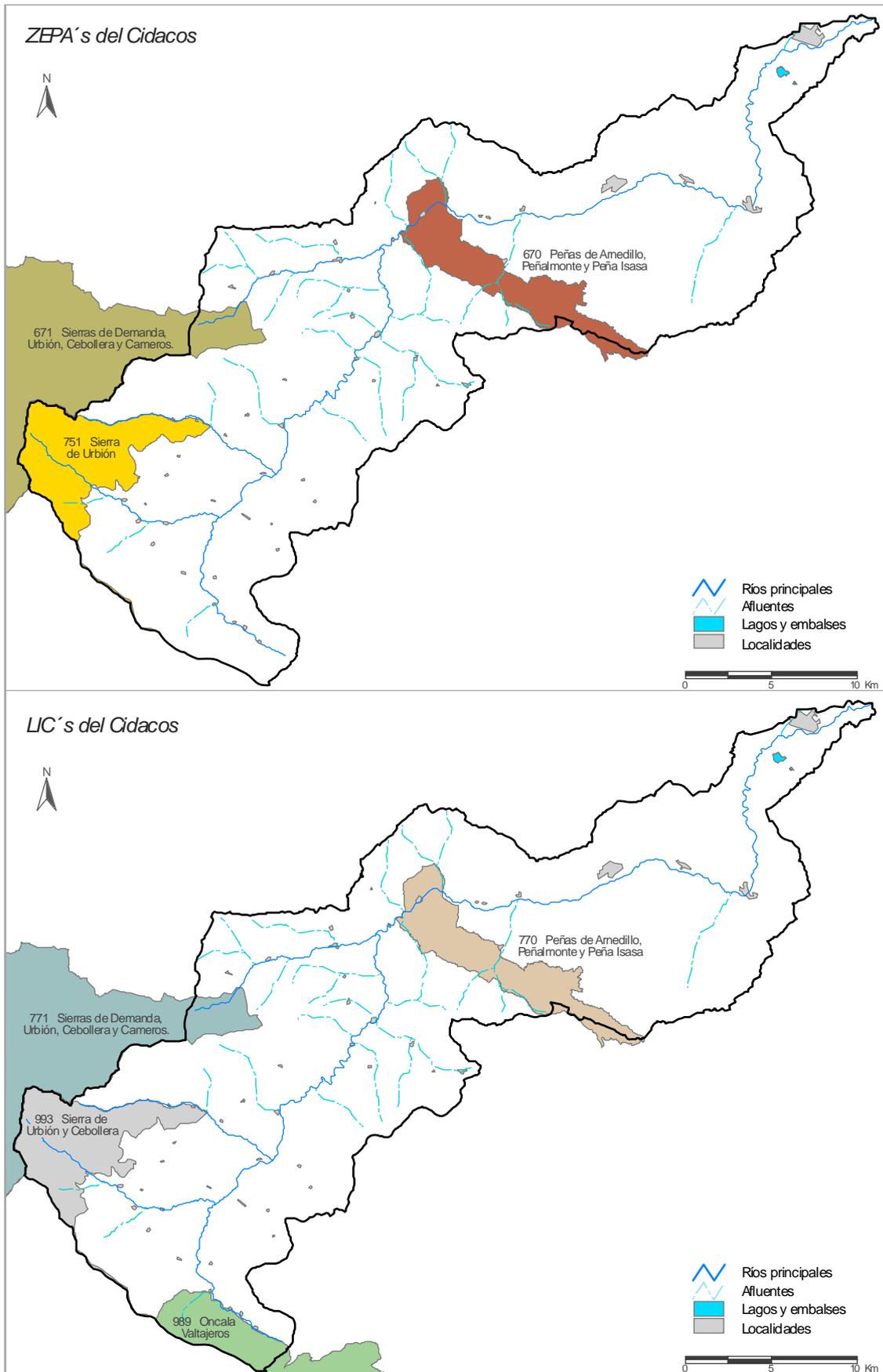


Figura 2.15: Zonas de especial protección para las aves y Lugares de interés comunitario contenidas en el registro de zonas protegidas por su relación con el medio hídrico.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

- + **ZEPA y LIC de las Sierras de la Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros.** (ES0000067) Constituyen grandes espacios de montaña ibérica al sur de la Rioja, aunque en la cabecera del Cidacos aparecen únicamente en la cabecera del río Manzanares, presentan extensos bosques de encinas, rebollos, quejigos y hayas cubren las laderas, mientras que en las zonas de cumbre sobresalen los brezales, enebrales rastreros y pastizales de alta montaña. De igual manera en los bosques se encuentran tejos, acebos, tilos, abedules y arces, e incluso una pequeña mancha relictiva de pino negro situada en la sierra de Cebollera. Se identifican hábitats forestales, matorrales y herbáceos propios de los pisos supramediterráneos. La población de esta zona conserva la cultura de la cabaña ganadera, con predominio de ganado vacuno y caballar. En las riberas se observa la presencia del martín pescador, la garza real o la polla de agua, así como varias anátidas, así mismo en la sierra es común el águila real. El halcón peregrino habita los cortados de los ríos; la población de buitre leonado es elevada.

- + **ZEPA y LIC de la Sierra de Urbión y Cebollera.** (ES 4170013) Espacio montañoso caracterizado por la presencia de fallas, pliegues y dislocaciones, consecuencia de la tectónica, de la diferente litología y los subsiguientes ciclos de erosión de esta zona. En los puntos más altos se observan circos, valles glaciares y acumulaciones morrénicas. Configura un paisaje escarpado, el bosque lo constituyen pinos, brézales con arándanos y enebros rastreros. El horizonte supramediterráneo está ocupado por pinares y hayedos que son la base forestal de la comarca. En este espacio se ha identificado la presencia del halcón abejero, el águila culebrera, el aguilucho pálido, el águila calzada y la perdiz pardilla. Los principales factores de vulnerabilidad son la potencial presión turística, la instalación de infraestructuras de aprovechamiento eólico y los cambios en los aprovechamientos agroganaderos tradicionales.

- + **LIC de Oncala Valtajeros.** Conformada por una serie de suaves alineaciones montañosas al este de las sierras de Urbión y Cebollera, constituye un paisaje de montaña de amplios horizontes con suaves laderas en el que se alternan altos páramos cubiertos por pastizales y brezales con bosques de hayedos, robledales, enebrales de *Juniperus communis* y extensas acebedas. Son abundantes los melojares y los pinares, aunque estos últimos proceden de recientes repoblaciones. La principal amenaza de este lugar la constituyen los parques eólicos.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Existe alguna normativa medioambiental específica que sea necesario tener en cuenta para elaborar el Plan Hidrológico del Cidacos?

Las principales normativas a considerar son las siguientes:

- ***Decreto 31/2006*** (del 19 de mayo, del Gobierno de La Rioja) ***por el que se regula la junta directiva de la Reserva de la Biosfera de los Valles del Leza, Jubera, Cidacos y Alhama.***

El valle del río Cidacos fue declarado Reserva de la Biosfera el 9 de julio de 2003 a propuesta del Gobierno de La Rioja. Mediante este decreto se crea la Junta Directiva de la Reserva de la Biosfera de dichos valles, regulándose sus objetivos, funciones, composición y funcionamiento.

Los objetivos principales de la Junta Directiva serán; fomentar el desarrollo económico y social de los habitantes de la zona aplicando modelos de desarrollo sostenible, contribuir a la formación, educación ambiental y a la investigación científica e implicara a las comunidades locales y a la sociedad en su conjunto mediante la participación en el funcionamiento de la reserva.

- ***Ley 4/2003*** (de 26 de marzo, del Gobierno de La Rioja) ***de Conservación de Espacios Naturales de La Rioja***, aplicada a los LIC`s y ZEPA`s presentes en La Rioja.

Mediante esta ley se establece el régimen jurídico general de protección, conservación, restauración y mejora de los espacios naturales de la Comunidad Autónoma de La Rioja. Así mismo, busca garantizar la conservación de sus valores a través de un uso equilibrado y sostenido de los recursos.

- ***Orden 3/2006*** (de 17 de mayo, del Gobierno de La Rioja) ***por la que determinados ejemplares arbóreos y agrupaciones de árboles se declaran árboles singulares y se incluyen en le Inventario Árboles Singulares de La Rioja.***

Esta Orden recoge un listado de los ejemplares arbóreos y agrupaciones de árboles que pasaran a incluirse al Inventario de Árboles Singulares de La Rioja. Dentro de su anexo se incluyen los siguientes ejemplares localizados en términos municipales de la cuenca del Cidacos: Fresno de la Virgen en Zarzoza, Olmo de la Carrera y Piñoneros de Herce en Arnedo, Enedros de Valdejuta en Santa Eulalia Bajera y Arbol de Pitás en Calahorra.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Y ¿qué se puede decir sobre la calidad de agua del río Cidacos y el control de la misma que realiza en la actualidad la Confederación Hidrográfica del Ebro?

La Confederación Hidrográfica del Ebro realiza desde hace más de 30 años un control sistemático de la calidad fisicoquímica y microbiológica de las aguas superficiales de la cuenca. Estos controles consisten en la toma de muestras para la determinación de parámetros in situ y en análisis de laboratorio, sobre una red de puntos fijos, con el fin verificar el cumplimiento de las Directivas Europeas referentes a los distintos usos del agua o a la contaminación causada por determinadas actividades.

De igual modo las Comunidades Autónomas de Castilla y León y La Rioja disponen de redes de control específicas, para el seguimiento y verificación de la evolución de la calidad de las masas de agua, en cumplimiento de las Directivas de Nitratos y de Calidad de las Aguas (271/91).

En el 2.006 se dio por terminada la adaptación de las redes de control de la CHE a la Directiva Marco del Agua, concentrando los programas y controles que esta directiva exige y creando una única red CEMAS (Control de Estado de las Masas de Aguas Superficiales).

En la figura 2.16 se muestran las 7 estaciones de la red CEMAS existentes en la cuenca del río Cidacos, de las cuales 2 están activas, Cidacos en Yanguas E.A. 44 (1455) y Cidacos en Autol (242).

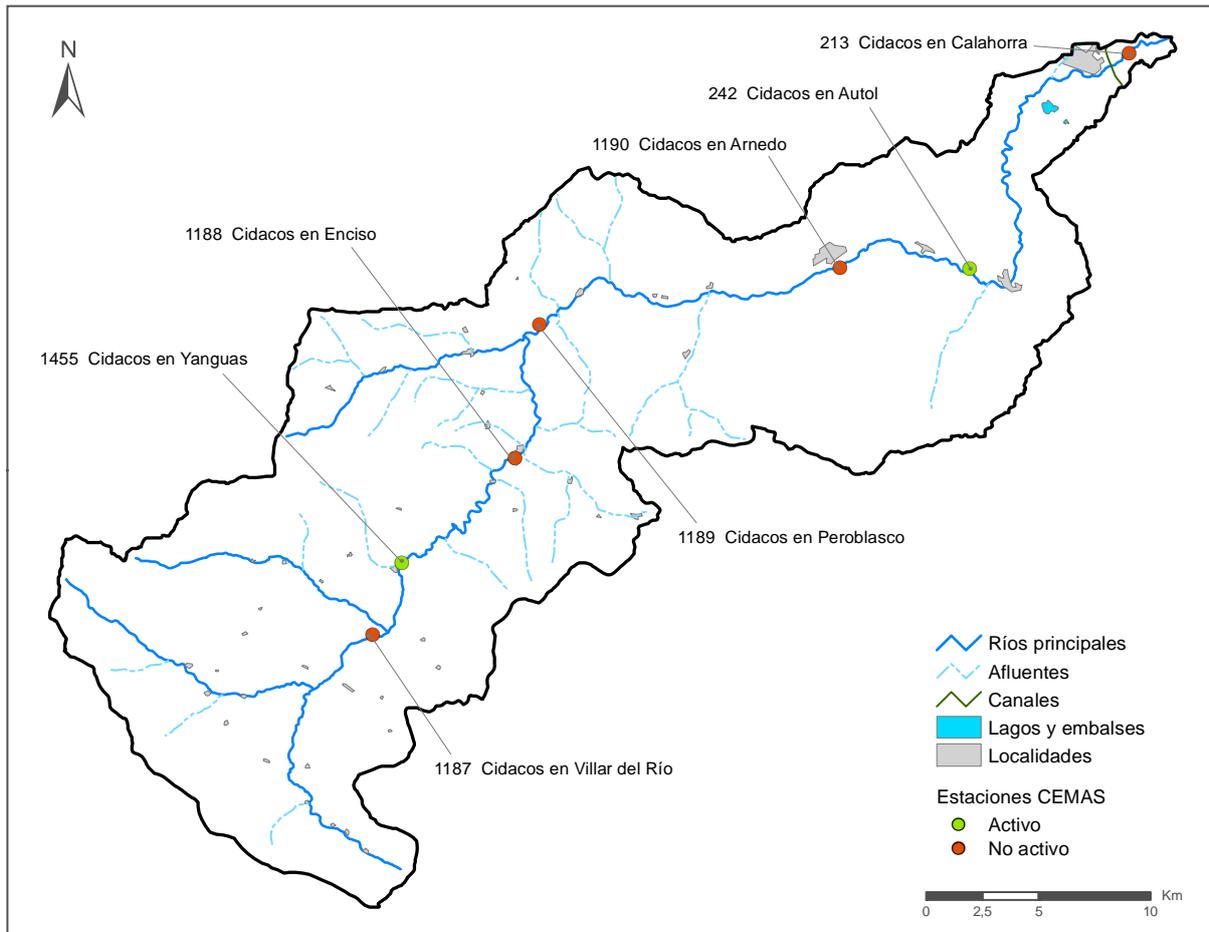


Figura 2.16: Estaciones de la red CEMAS en la cuenca del río Cidacos

En primer lugar, ¿cuáles son las características químicas de los ríos de la cuenca del Cidacos?

Se dispone de una serie prolongada de datos de calidad química de las aguas de la cuenca del Cidacos en la estación 242 Cidacos en Autol (Figura 2.16 y 2.17)

De acuerdo con los datos de la estación de calidad 242 Cidacos en Auto, las aguas del tramo medio - bajo del río Cidacos son de carácter clorurado sódico, debido principalmente a la descarga de aguas subterráneas de tipo termal en el propio cauce del río, en las inmediaciones de Arnedillo, aumentando la concentración de iones sodio y cloruro de forma natural. La salinidad de sus aguas puede variar entre 1.570 mg/l y los 330 mg/l.

Las aguas del Cidacos presentan valores medios de conductividad eléctrica que oscilan los 1.300 $\mu\text{S}/\text{cm}$, llegando a registrar valores superiores a los

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

2.300 $\mu\text{S}/\text{cm}$. No se ha detectado un aumento significativo de la conductividad con el tiempo.

Por otro lado, la concentración de nitratos muestra una tendencia a la disminución con el tiempo, con un valor medio de 6,5 mg/l, cifras que se alejan considerablemente del límite legislado en 50 mg/l, por lo que es indicador de que no existe contaminación.

El gobierno de La Rioja dispone de datos de la red de control de nitratos que se puede consultar en:

<http://www.larioja.org/agua>

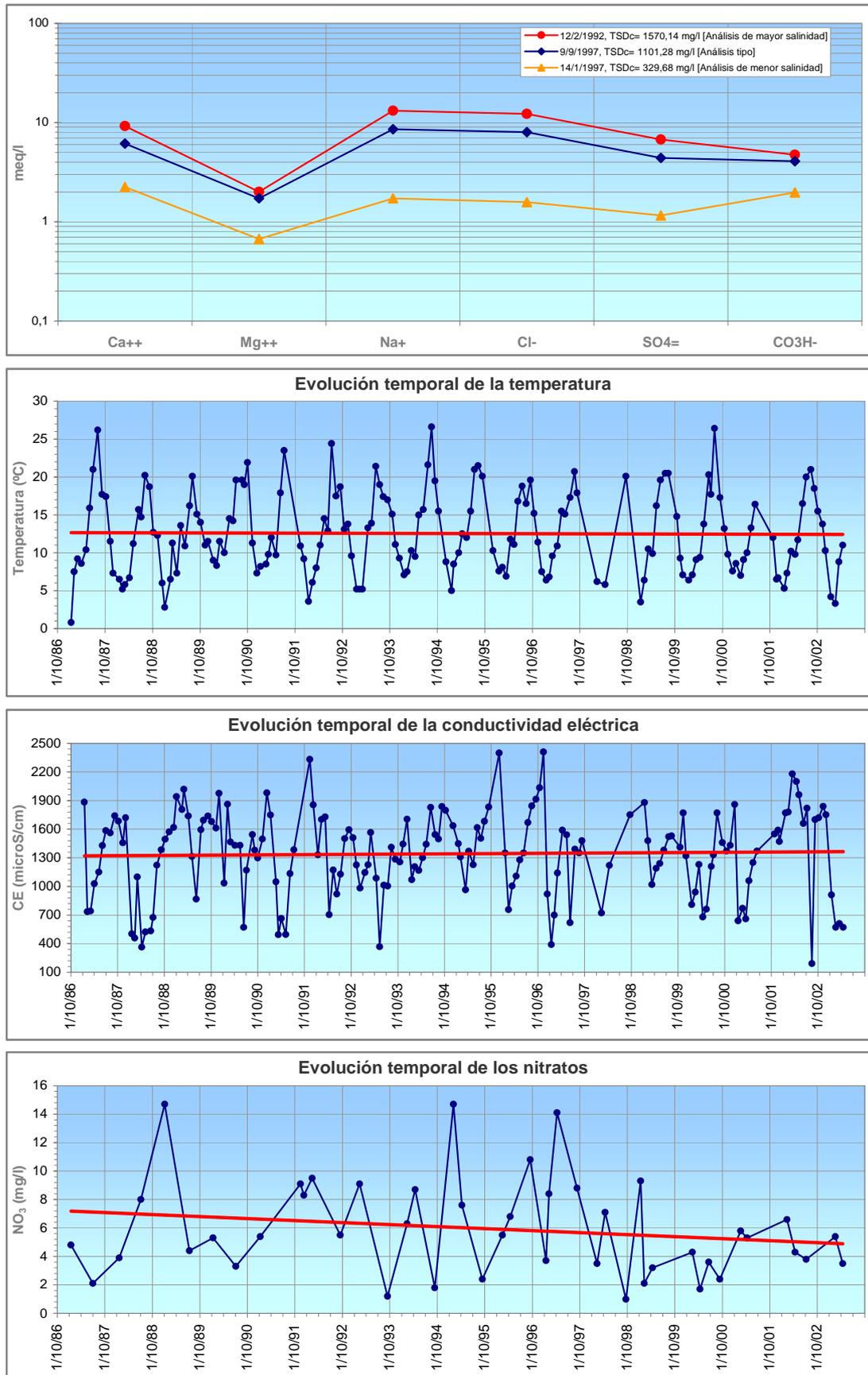


Figura 2.17: Calidad fisicoquímica del río Cidacos en Autol (242) desde 1987 hasta 2003.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

**En cuanto a la calidad de las aguas del Cidacos,
¿es la adecuada en las zonas protegidas en las que
se exige una determinada calidad fisicoquímica?**

Como se ha explicado previamente, la DMA establece la figura de Registro de Zonas Protegidas y exige un control específico para las zonas incluidas en el mismo.

Actualmente se realiza el control de las aguas superficiales destinadas al abastecimiento de más de 500 habitantes, en la cuenca del río Cidacos se cuenta con un punto de control, 0242 Cidacos en Autol, relacionado con el abastecimiento a Autol (3.950 hab.), tanto aguas superficiales como subterráneas.

La Directiva 75/440/CEE establece los parámetros que se deben controlar y sus valores límite haciendo la siguiente subdivisión de las aguas superficiales destinadas al abastecimiento:

- **Categoría A1:** aguas que para su potabilización precisan de tratamiento físico simple (por ejemplo filtración rápida) y desinfección.
- **Categoría A2:** aguas que para su potabilización precisan de tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección (por ejemplo percloración, coagulación, decantación filtración y cloración final).
- **Categoría A3:** aguas que para su potabilización precisan de tratamiento físico y químico intensivos, afino y desinfección (por ejemplo cloración hasta el “break point”, coagulación, floculación, decantación, filtración, afino con carbón activo y desinfección con ozono o con cloración final).

Las aguas superficiales que posean características físicas, químicas y microbiológicas con una calidad peor que A2, si bien se consideran aptas para la producción de agua potable, según la legislación vigente, se consideran que no tienen una calidad adecuada por parte de la CHE.

La Tabla 2.3 muestra los valores obtenidos en el diagnóstico de calidad realizado por la CHE en los últimos 5 años en el punto de abastecimiento de Autol, donde la mayoría de los resultados indican calidad A3, este resultado se debe, principalmente, a la elevada concentración de sulfatos de origen natural que transporta el río. Igualmente vale la pena señalar que los resultados obtenidos en los monitoreos realizados en el 2.006 superan los

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

límites de calidad A2 para coliformes totales (17.000 NMP/100ml) y tensoactivos aniónicos (0,2 mg/l).

Tabla 2.3: Calidad medida del agua según su aptitud para el abastecimiento en el periodo 2002 - 2006

Cód.	Descripción	Calidad medida en				
		2006	2005	2004	2003	2002
0242	Cidacos en Autol	A3 [NO]	A3 [NO]	A3 [NO]	A1-A2 [OK]	A3 [NO]

Por tanto, ¿Cuál es el estado químico de las masas de agua superficiales pertenecientes a la cuenca del Cidacos?

La evaluación del estado químico supone la revisión del incumplimiento de las normativas vigentes. Se considera que una masa de agua tiene un mal *estado químico* cuando tiene algún punto de muestreo en el que se da alguna de las siguientes condiciones:

- Si forma parte del control de calidad de abastecimientos y se mide una calidad peor que A2.
- Si forma parte del control de calidad de un tramo declarado de protección para la vida piscícola y en alguno de los muestreos realizados, algún parámetro ha superado los límites imperativos para la categoría (ciprínicola o salmonícola) en que está declarado dicho tramo.
- Si forma parte del control de calidad de una zona de baño y se declara como no apta.
- Si en dicho punto se miden concentraciones de nitratos superiores a las establecidas por la Directiva 91/676/CEE para ser consideradas aguas afectadas por la contaminación por nitratos (50 mg/l NO₃).
- Si se superan los objetivos de calidad para alguna de las sustancias consideradas peligrosas según la legislación vigente al respecto (llamadas de Lista I y preferentes).

En la cuenca del Cidacos se han detectado una masa de agua en mal *estado químico* (Tablas 2.4), debido a la medición de una calidad peor que A2 en el control de calidad para abastecimiento.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 2.4: Masas de agua y puntos de muestreo clasificados en mal estado químico en 2006.

Masa de agua Punto de muestreo	Estado Químico					Zonas protegidas
	Abasta	Peces	Baño	Vuln.	L-I Pref	
288 - Río Cidacos desde el Manzanares hasta su desembocadura en el río Ebro 0242 - Cidacos en Autol	Malo					x

¿Cuál es la manera de valorar el estado ecológico del río?

La Directiva Marco del Agua define una serie de indicadores para establecer el *estado ecológico* de un río. Estos indicadores son de tipo biológico, hidromorfológico y físico-químicos, pero los más importantes a efectos de valorar el estado de un río son los primeros.

Los principales indicadores biológicos son los:

- Invertebrados bentónicos, que son los pequeños artrópodos (insectos, arácnidos y crustáceos), oligoquetos, hirudíneas y moluscos que habitan en los sustratos sumergidos de los medios acuáticos. En los lagos y humedales es más habitual la presencia de los microinvertebrados.
- Ictiofauna o comunidades de peces.
- Micrófitos, plantas acuáticas visibles a simple vista entre las que se encuentran las plantas vasculares (cormófitos), briofitos, microalgas y cianobacterias.
- Fitobentos, algas unicelulares que viven asociadas a sustratos duros, especialmente diatomeas bentónicas.

Y para identificar cual es el estado ecológico, ¿cuáles son los valores de los indicadores que hay que considerar?

Este es uno de los aspectos claves de la Directiva Marco del Agua y en ello están trabajando un gran número de especialistas desde hace varios años.

Para la valoración del *estado ecológico* de los ríos de la cuenca del Ebro, se han de tener en cuenta los 8 tipos de ríos identificados en ella. En concreto en la cuenca del Cidacos encontramos 2, presentados anteriormente en Figura 2.9.

BORRADOR: DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Los indicadores biológicos toman unos determinados valores en condiciones donde no existe presión antropogénica o ésta es mínima (*estaciones de referencia*), estos valores son diferentes para cada tipo y constituyen las *condiciones de referencia*.

A la hora de determinar el estado ecológico de una masa de agua, se valora cada indicador biológico medido, respecto a las condiciones de referencia específicas del tipo, obteniéndose un número final, llamado EQR (Ecological Quality Ratio) para cada uno de los indicadores biológicos, que varían entre 0 (Mal estado) y 1 (Muy buen estado).

$$\text{EQR} = \text{Valor observado} / \text{Valor de referencia}$$
$$0 < \text{EQR} < 1$$

Un grupo de indicadores biológicos ampliamente empleado es el de los invertebrados bentónicos, por su facilidad de medida y por su gran diversidad. En función de las condiciones del río se desarrollan con más facilidad unos grupos de macroinvertebrados y otros.

Para realizar la valoración del estado de una masa de agua utilizando los invertebrados bentónicos, se identifican las distintas familias que se encuentran presentes en dicha masa, tras un muestreo estandarizado. Cada familia tiene una valoración en puntos con lo que se obtiene un indicador global, denominado IBMWP.

Hasta la fecha hay una asignación de valores del índice IBMWP para cada *estado ecológico*, en función del tipo (Tabla 2.5). Esta asignación está en revisión ya que la metodología de trabajo ha de ser la anteriormente descrita, basada en el empleo del EQR.

Otro indicador biológico que se está empleando en la Cuenca del Ebro es el fitobentos; desde el año 2.002 se muestrean diatomeas, con las que se calcula el índice IPS. La propuesta actual de índices para identificar los estados ecológicos se presenta en la Tabla 2.5.

Tabla 2.5: Valores de los índices IBMWP e IPS para cada uno de los tipos presentes en la cuenca del río Cidacos

Estado ecológico	Indicador macroinvertebrados (IBMWP)		Indicador diatomeas (IPS)
	Ríos de montaña mediterránea silíceas	Ríos de montaña mediterránea calcárea	
Muy bueno	> 90	> 90	20 17
Bueno	90	90	16
	71	71	13
Moderado	70	70	12
	55	55	9
Deficiente	54	54	8
	25	25	5
Malo	24	24	4
	0	0	0

También en este caso se están calculando los valores de referencia que adopta este índice en cada tipo, para después trabajar con EQR's en lugar de valores absolutos.

Cuando se valora el *estado ecológico* de una masa de agua, se tienen en cuenta todos los indicadores biológicos, y el que indica un estado peor es el que prevalece. Una vez valorada la información biológica, entran en juego los indicadores fisicoquímicos e hidromorfológicos para la determinación final del estado ecológico de una masa de agua.

**Ahora volvamos a la cuenca del Cidacos.
¿en qué condiciones biológicas se encuentra?
¿qué valores alcanzan estos indicadores biológicos?**

Para conocer las principales características de la calidad ecológica de la cuenca del Cidacos disponemos, en la actualidad, de información de una estación activa en la que se han medido invertebrados bentónicos (estación 1190 Cidacos en Arnedo), con el fin de poder establecer una comparativa y una visión más global del estado de la cuenca se representan los datos de 5 estaciones en la que hoy por hoy no se realizan mediciones. Asimismo se incluyen los resultados de muestreo de diatomeas de la estación 242 Cidacos en Autol.

La evolución del indicador IBMWP en la cuenca del Cidacos se muestra en la Figura 2.18. El seguimiento de estos organismos se realiza desde 1.993, aunque en los primeros años los muestreos no dispusieron de protocolos de campo homogéneos, por ello, las medidas empiezan a ser fiables a partir del año 2.000.

Los registros históricos de puntos de monitoreo de IBMWP muestran índices muy bueno del río Cidacos en su tramo alto. A su paso por Arnedo los indicadores varían entre moderado y bueno, registrando valores malos y deficientes en 1.992 y 2.001 respectivamente. En Calahorra presenta indicadores entre deficiente y moderado. En los últimos 5 años solo se han realizado un monitoreo en la estación 1190 Cidacos en Arnedo en la cual se registró un estado muy bueno (IBMWP = 97 en el 2004).

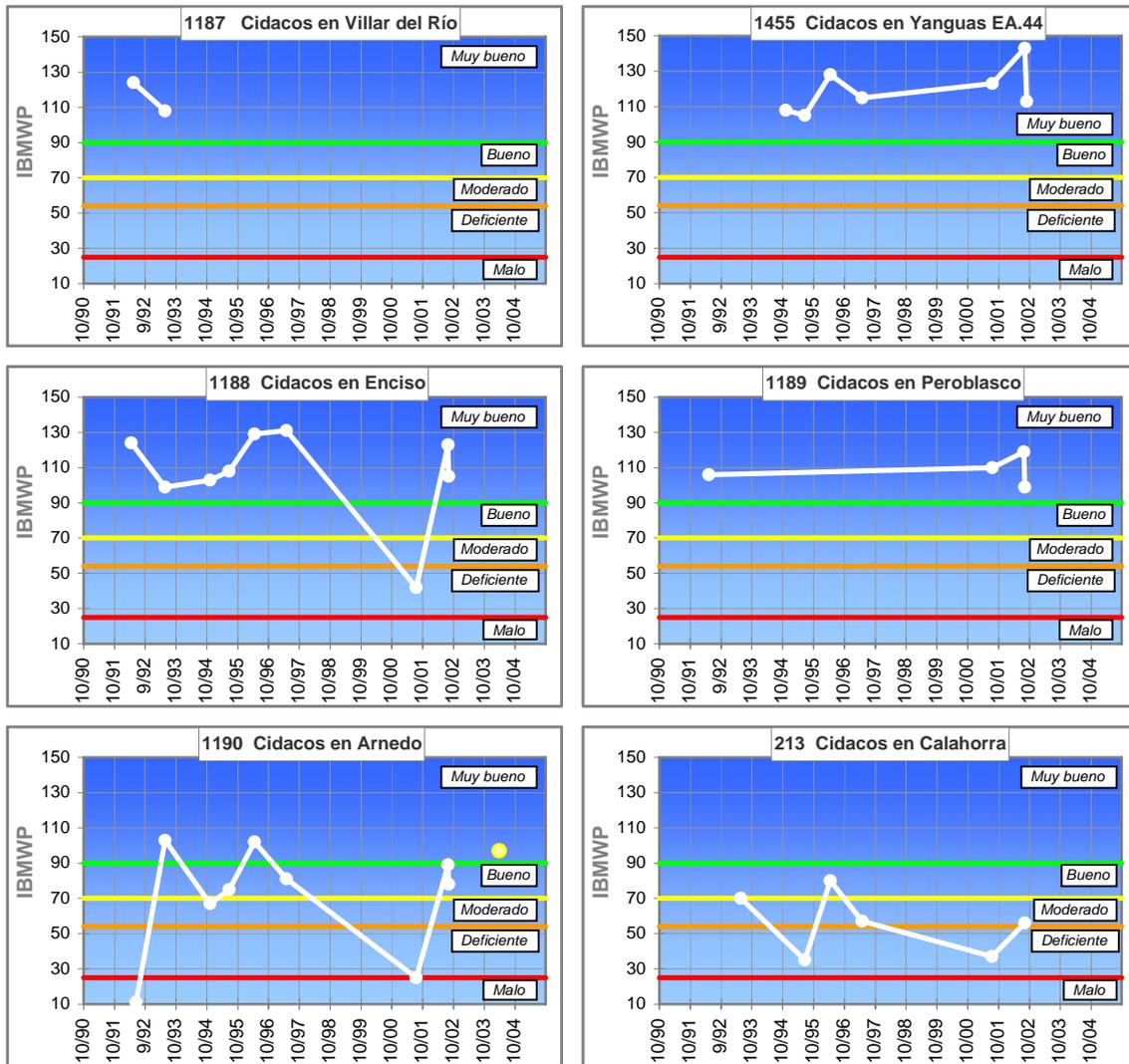


Figura 2.18: Valor del indicador IBMWP en las estaciones de calidad biológica de la cuenca del río Cidacos.

La cuenca del Cidacos cuenta con registros de diatomeas desde el 2.002 en la estación 242 Cidacos en Autol (Tabla 2.6) con indicadores entre moderado y deficiente.

Tabla 2.6: Resultados del indicador de calidad biológica IPS (diatomeas) en los puntos de muestreo del Cidacos durante los años 2.002, 2.003, 2.005 y 2.006.

Estación	2.002		2.003		2.005		2.006	
	IPS	Clase	IPS	Clase	IPS	Clase	IPS	Clase
0242 Cidacos en Autol	11,2	Moderado	6,0	Deficiente	8,0	Deficiente	10,8	Moderado

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

A partir de los índices de IPS obtenidos se determina la calidad biológica de cada masa de agua, de acuerdo con los resultados obtenidos en la campaña de monitoreo de 2006 en el río Cidacos en Autol el *estado biológico* del tramo desde el río Manzanares hasta su confluencia con el Ebro es moderada (Tabla 2.7).

Tabla 2.7: Valor de indicador IPS en las masas de agua estudiadas en la cuenca del Cidacos en el 2006.

Masa de agua	IPS
288 Río Cidacos desde el río Manzanares hasta su desembocadura en el Ebro	10,8

Pero en el estado ecológico también influyen una serie de condiciones fisicoquímicas. ¿Qué valores alcanzan en la cuenca del Cidacos?

La Directiva Marco establece de forma general una serie de indicadores fisicoquímicos que intervienen en el cálculo del estado de las masas de agua, ya que condicionan los indicadores biológicos.

En la Confederación Hidrográfica del Ebro se han establecido umbrales límites provisionales para determinar el *estado fisicoquímico* de las masas de agua (Tabla 2.8). En la Tabla 2.9 se muestran los valores obtenidos en el 2006, que ayudaran a determinar el estado ecológico.

Tabla 2.8: Umbrales de los indicadores fisicoquímicos que afectan los indicadores biológicos.

Estado Químico	Nitratos (promedio anual)	Fósforo (promedio anual)	Oxígeno disuelto (mín. anual)	Amonio Tot (promedio anual)	Nitritos (promedio anual)	DQO (promedio anual)
Bueno	≤ 10 mg/l NO ₃	≤ 0,15 mg/l PO ₄	≤ 7 mg/l O ₂	≤ 0,25 mg/l NH ₄	≤ 0,10 mg/l NO ₂	≤ 10 mg/l O ₂
Moderado	entre 10 y ≤ 20 mg/l NO ₃	entre 0,15 y ≤ 0,30 mg/l PO ₄	entre ≥ 5 y 7mg/l O ₂	entre 0,25 y ≤ 0,40 mg/l NH ₄	entre 0,10 y ≤ 0,15 mg/l NO ₂	entre 10 y ≤ 15 mg/l O ₂
Malo	> 20 mg/l NO ₃	> 0,30 mg/l PO ₄	< 5 mg/l O ₂	> 0,40 mg/l NH ₄	> 0,15 mg/l NO ₂	> 15 mg/l O ₂

La campaña de monitoreo en la cuenca del Ebro del 2006 incluyó el punto 242 Cidacos en Autol, donde los valores obtenidos para cada uno de los parámetros muestra buenas condiciones fisicoquímicas para la masa de agua estudiada (Tabla 2.9).

BORRADOR: DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 2.9: Resultados de los indicadores fisicoquímicos de los puntos de muestreo y evaluación del estado químico de la masa de agua en la cuenca del Cidacos en el 2.006.

Masa de Agua Punto de muestreo	NO ₃	PO ₄	DQO	NH ₄	O ₂	Diagnostico
288 Río Cidacos desde el río Manzanares hasta su desembocadura en el Ebro 0242 Cidacos en Autol	7,43	0,04	3,49	0,00	8,90	Bueno

Una vez conocidas las condiciones biológicas y fisicoquímicas que influyen en el estado ecológico de una determinada masa de agua. ¿Qué estado ecológico tienen las masas de agua en la cuenca del Cidacos?

El estado ecológico (EE) asignado a cada masa de agua se calcula teniendo en cuenta los valores del estado biológico (EE_bio), este ultimo año determinado por el índice de diatomeas, modificados por el estado fisicoquímico (EE_fq).

A pesar de los buenos indicadores fisicoquímicos obtenidos en el tramo bajo del río Cidacos, los valores moderados de los indicadores biológicos en este punto confieren una calificación moderada a esta masa de agua (Tabla 2.10).

Tabla 2.10: Resultados de la evaluación de estado químico de las masas de agua del eje del río Ebro en el 2.006.

Masa de agua	EE_bio	EE_fq	EE
288 Río Cidacos desde el río Manzanares hasta su desembocadura en el Ebro	Moderado	Bueno	Moderado

Conociendo el estado químico y el estado ecológico de las masas de agua. ¿En qué estado se encuentran las masas de agua de la cuenca del Cidacos?

La DMA establece como objetivo que todas las masas de agua deben alcanzar el buen estado ecológico.

Se considera que una masa de agua se encuentra en mal estado cuando:

- el estado químico es moderado, deficiente o malo, o
- el estado ecológico es malo.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Del control realizado en la cuenca del Ebro durante el 2006, se ha concluido que, el río Cidacos desde el río Manzanares hasta su desembocadura en el Ebro se encuentran están en mal estado, tomando el peor valor de los indicadores de estado (Tabla 2.11).

A pesar de no contar con datos fisicoquímicos del tramo alto de la cuenca, a partir de los índices buenos de macroinvertebrados, se puede afirmar que las masas de agua de la cabecera (río Cidacos desde su nacimiento hasta la población de Yanguas [masa 687] y río Cidacos desde la población de Yanguas hasta el río Manzanares [286]) están en buen estado.

Tabla 2.11: Estado de las masas de agua que conforman el eje del río Ebro.

Masa de agua	Estado Ecológico	Estado Químico	Estado
288 Río Cidacos desde el río Manzanares hasta su desembocadura en el Ebro	Moderado	Malo	Malo

¿Qué vertidos pueden afectar a la calidad del agua de la cuenca del río Cidacos?

Los puntos de vertido con mayor peso en la cuenca del Cidacos esta relacionada con las aguas residuales domesticas, donde las descargas más importantes pertenecen a los municipios de Arnedillo, Arnedo, Autol, Calahorra, Enciso, Herce, Munilla, Quel, Santa Eulalia Somera, Villar del Río y Yanguas que vierten al río Cidacos, los de Santa Cruz de Yanguas que vierte al río Baos y los de Préjano que vierte a la yasa Valles.

Todos los núcleos de La Rioja pertenecientes a la cuenca del río Cidacos cuentan con un tratamiento primario o secundario en la actualidad, como se puede ver en el apartado sobre la depuración de las aguas residuales urbanas.

Los vertidos industriales están asociados en su mayoría a la industria de productos alimenticios asentadas principalmente en los municipios de Autol, Calahorra, Quel y Préjano. Le siguen en importancia las descargas de lavado de áridos de Arnedo, Autol y Calahorra y los vertidos de aguas residuales de la fabricación de calzado en Arnedo y Quel.

Además de los listados anteriormente, existen vertidos procedentes de bodegas, estaciones de servicio y fábricas de productos metálicos dispersados en la cuenca.

BORRADOR: DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Cómo se realiza la depuración de las aguas residuales urbanas en la cuenca del Cidacos? ¿Qué actuaciones hay previstas en la zona?

El tratamiento de las aguas residuales en la cabecera de la cuenca del Cidacos es escaso. Por el contrario, la mayor parte de las localidades del tramo medio y bajo cuentan con tratamiento primario o secundario. Adicionalmente, Autol cuenta con una EDAR que trata las aguas residuales de las industrias de productos alimenticios del municipio.

Tabla 2.12: Listado de los sistemas de depuración presentes en la cuenca del Cidacos.

C.C.A.A.	Depuradora	Municipios	Sistema de Tratamiento	Población equivalente	Estado
Castilla y León	Santa Cruz de Yanguas	Santa Cruz de Yanguas	Tanque Imhoff	500	En funcionamiento
La Rioja	Enciso	Enciso	Tanque Imhoff	500	En funcionamiento
La Rioja	Zarzoza	Zarzoza	Tratamiento primario	28	En funcionamiento
La Rioja	Munilla	Munilla	Tratamiento primario	634	En funcionamiento
La Rioja	Enciso	Enciso	Tratamiento primario	978	En funcionamiento
La Rioja	Arnedillo	Arnedillo	Fangos activados	5.500	En funcionamiento
La Rioja	Préjano	Préjano	Tratamiento primario	637	En funcionamiento
La Rioja	Sta. Eulalia Bajera	Sta. Eulalia Bajera	Tratamiento primario	304	En funcionamiento
La Rioja	Herce	Herce	Tratamiento primario	695	En funcionamiento
La Rioja	Bergasillas Bajera	Bergasillas Bajera	Tratamiento primario	71	En funcionamiento
La Rioja	Bergasa	Bergasa	Tratamiento secundario	429	En funcionamiento
La Rioja	Autol A.I.E*	Autol	Lagunas de estabilización	No hay datos	En funcionamiento
La Rioja	Calahorra	Arnedo, Quel, Autol y Calahorra.	Fangos activados	143.000	En pruebas de funcionamiento desde febrero de 2008

* trata las aguas residuales industriales de Ayecue, Hnos. Cuevas S.A., El Cidacos y Eurochamp

En los últimos años ha habido una fuerte inversión en depuración. El progresivo desarrollo de actuaciones en materia de saneamiento y depuración demuestra el interés de las Comunidades Autónomas por dar cumplimiento a las normas que dictan el tratamiento de aguas residuales urbanas antes de su vertido, con el fin de lograr una adecuada protección de las aguas continentales y marítimas (Directiva 910/2770/CEE) y hacer un uso sostenible del agua basado en la protección de los recursos hídricos (Directiva Marco de Agua 2000/60/CEE).

El Plan de Saneamiento y Depuración 2007 – 2015 de la Comunidad Autónoma de La Rioja pretende emprender actuaciones en materia de saneamiento y depuración en aglomeraciones urbanas cuyas poblaciones de hecho sean iguales o superiores a 25 habitantes.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Los criterios valorados para la fase de priorización en el presente Plan son la población equivalente de la aglomeración, el efecto sobre el medio receptor de acuerdo con la Directiva Marco del Agua y la existencia de una infraestructura de depuración en la actualidad y, en caso de existir, estado en el que se encuentra.

Además el Plan contempla la posibilidad de futuros crecimientos urbanos o el desarrollo de nuevas urbanizaciones. Estos desarrollos podrán realizar sus propias instalaciones de depuración o conectarse a las redes de saneamiento municipales o a los colectores generales, si ello fuera técnicamente viable, debiendo en este caso participar en los gastos de construcción o ampliación de las instalaciones públicas de depuración de aguas residuales.

La mayor parte de las instalaciones de depuración actualmente existentes en la Comunidad Autónoma de La Rioja corresponden a tratamientos primarios y fosas sépticas que sirven a pequeños núcleos de población. Sin embargo, la mayoría de la población servida es aquella que se conecta en aglomeraciones urbanas de tamaño medio y grande con tratamiento secundario. En las instalaciones más antiguas predomina el lagunaje y en las de nueva construcción los procesos biológicos forzados (fangos activos y los lechos bacterianos).

En la cuenca del Cidacos el Gobierno de La Rioja tiene constituidas dos aglomeraciones:

- Bajo Cidacos: formada por los núcleos de Arnedo, Quel, Autol y Calahorra. Consiste en un colector que recoge los vertidos generados por los núcleos urbanos citados anteriormente hasta la estación depuradora de aguas residuales de Calahorra, que entro en funcionamiento en febrero de 2.008. Esta planta de tratamiento esta ubicada en la margen izquierda del Cidacos, aguas abajo de Calahorra. Se trata de un sistema fangos activados con eliminación de nitrógeno y fósforo y esta diseñada para una población de 143.000 habitantes equivalentes.
- Santa Eulalia: formada por los municipios de Santa Eulalia Somera y Santa Eulalia Bajera.

Hasta ahora hemos hablado de la calidad del agua de los ríos. ¿Qué se puede decir sobre la calidad de las aguas subterráneas?

Desde 1.995 la Confederación Hidrográfica del Ebro viene desarrollando muestreos para conocer las características químicas de las aguas subterráneas, inicialmente se contó con una base de datos de 135 puntos. Posteriormente, y con la implementación de nuevas línea de trabajo se amplió el numero de puntos y el alcance de los monitoreos. Hoy en día existen más de 550 puntos de muestreo para la caracterización de las aguas subterráneas y el control de acuíferos con problemas de contaminación de nitratos y por actividades industriales.

En la cuenca del río Cidacos los puntos de control pertenecen a las siguientes redes de control (Figura 2.19):

- a) Red básica. Controla la calidad general de las aguas subterráneas, esta conformada por pozos, sondeos o manantiales que se distribuyen por todas las masas de agua y su objetivo es dar una idea del estado general del estado de la masa de agua subterránea.
- b) Red de industrias. Esta red controla las zonas dónde la actividad industrial es fuerte y podría causar problemas de contaminación en la masa de agua subterránea.
- c) Red de contaminación. Son puntos situados en zonas con riesgo de estar contaminadas por actividades industriales importantes.
- d) Red de nitratos. Esta red se centra en las zonas con riesgo de estar contaminadas por nitratos por la contaminación difusa por nitratos de origen agrario, así como observar su evolución en el tiempo. Está formada por unos 200 puntos distribuidos por las zonas afectadas (sobre todo zonas de regadío en llanuras aluviales), que se muestrean con frecuencia mínima anual, analizándose principalmente los compuestos nitrogenados.
- e) Red de nitratos de C.C.A.A. de La Rioja. Esta red esta diseñada con un mayor numero de puntos de muestreo en los acuíferos aluviales y con recogida de muestras mensuales para seguir la evolución de la calidad con detalle.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

De manera general, las aguas subterráneas de una cuenca vienen determinada por la disolución de los materiales del acuífero por el que circulan. En la Figura 2.20 se han representado las características químicas de tres puntos característicos en la cuenca del Cidacos.

Los manantiales controlados en la masa de agua de Fitero Arnedillo (Manantiales de Arnedillo 2311-8-0011 y Las Pozas 2311-8-0022) presentan un carácter clorurado sódico, mientras que el pozo de Cienca II (2411-5-0030), en la masa de agua del Detrítico de Arnedo presenta facies mixtas clorurado sulfatado sódicas.

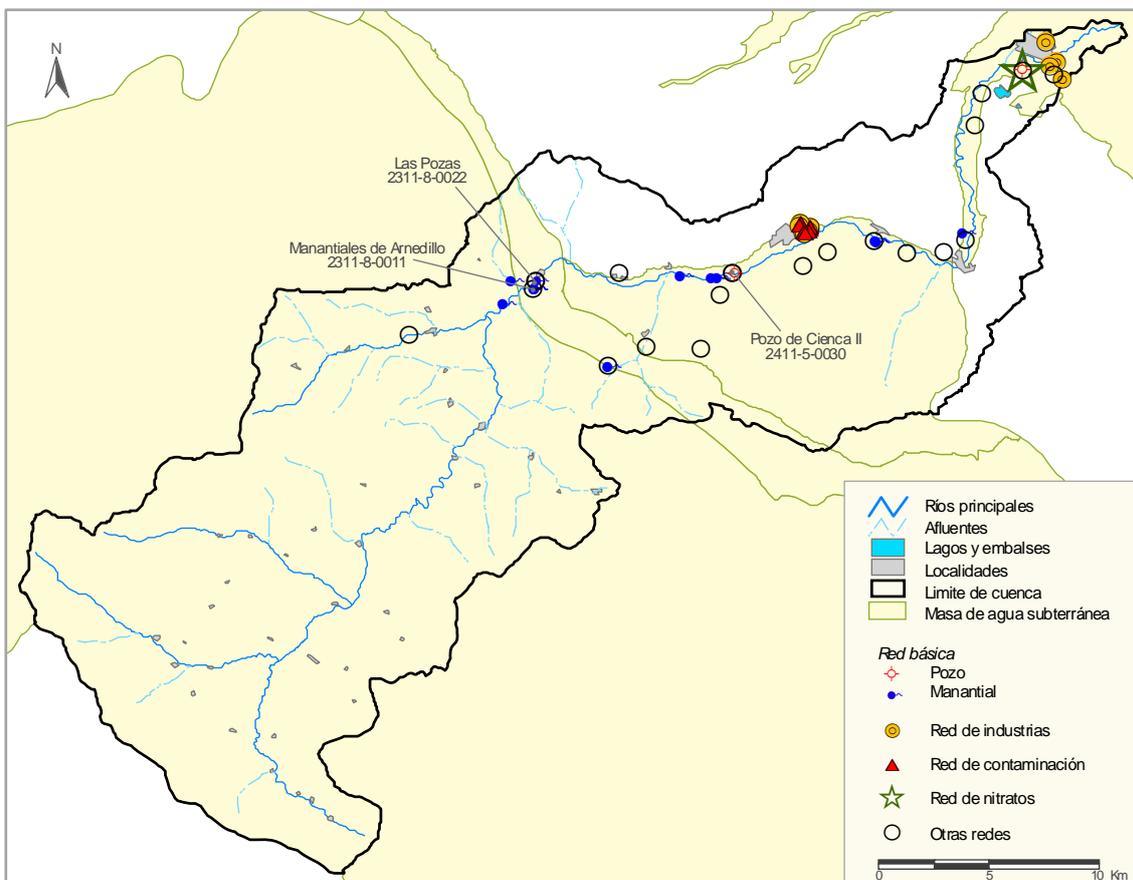


Figura 2.19: Situación de los puntos de control de calidad del agua subterránea.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

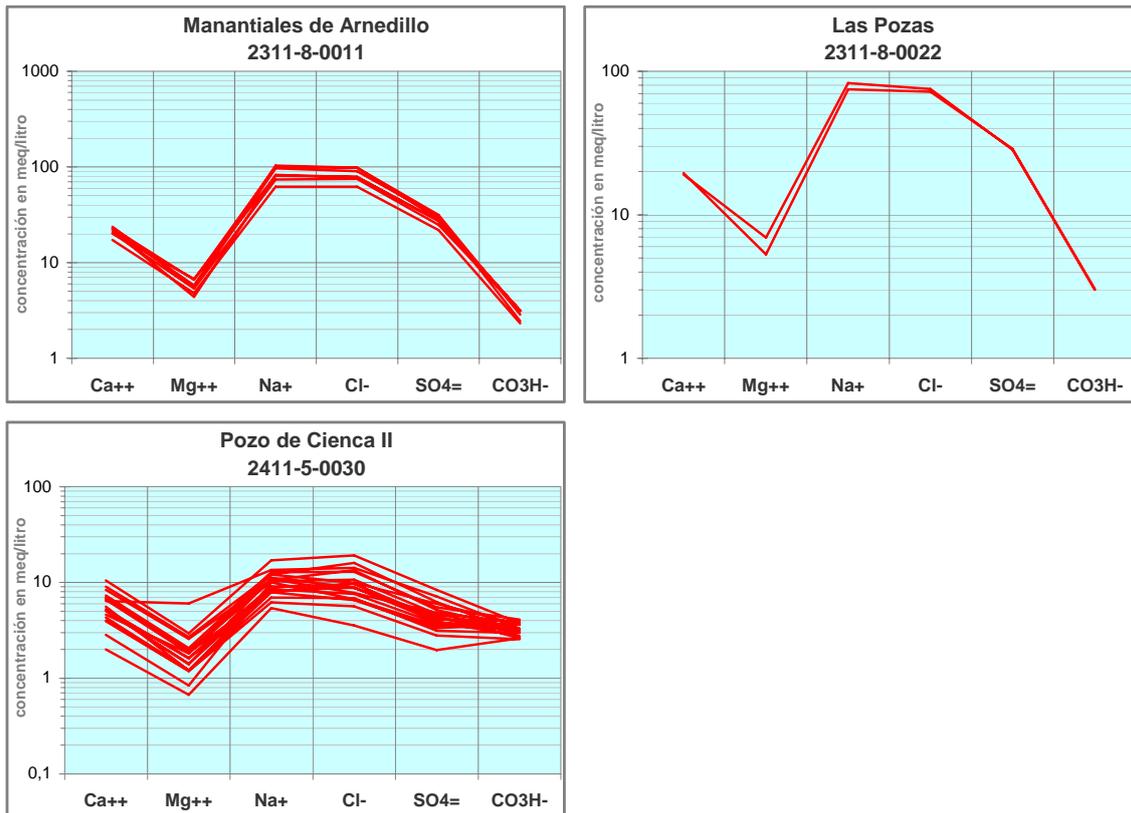


Figura 2.20: Composición química de algunos manantiales de la cuenca del río Cidacos

En términos generales y de sur a norte, las masas de agua subterránea en la cuenca del Cidacos se caracterizan por:

- Cameros: en las zonas de cabecera, las aguas de esta masa subterránea con poco tiempo de residencia suelen presentar facies bicarbonatada cálcica de baja a media mineralización. También son frecuentes las aguas sulfatadas cálcicas de media a muy alta mineralización. No presenta indicios de contaminación por nitratos ni por otras sustancias de origen industrial.
- Fitero y Arnedillo: las aguas de esta masa subterránea son dulces con un grado de mineralización entre medio alto, ya que los valores de conductivita eléctrica se encuentran entre 250 – 1000 microS/cm. Son aguas muy duras, con valores que superan el rango establecido para las aguas subterráneas dulces debido a su composición química natural. No presenta concentraciones significativas de nitratos, ni de otras sustancias de origen industrial.
- Detrítico de Arnedillo: las aguas de esta masa subterránea son muy duras, dulces con un grado de mineralización alto, ya que los valores de

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

conductivita eléctrica se encuentran entre 750 – 2000 microS/cm. Aunque el contenido de nitratos no alcanza el nivel de contaminación, se encuentra en una de las zonas afectadas por la contaminación por nitratos, o en riesgo de estarlo definidas en el 2.007 por la CHE, en concreto en la zona N° 7 “*Aluviales del Ebro y afluentes entre Calahorra y Rincón de Soto, y aluviales de Aragón y Ebro entre Mancilla y Castejón*”.

La Directiva del Consejo 91/676/CEE, de 12 de diciembre de 1.991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias, obliga a los estados miembros, a declarar o revisar las zonas vulnerables a dicha contaminación cada cuatro años. Las principales actuaciones en relación con dicha obligación han sido:

- En 1.997, la Comunidad Autónoma de La Rioja, mediante el Acuerdo de Consejo de Gobierno de 6 de febrero de 1.997 por el que se daba cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 216/1.996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, acordó no declarar zonas vulnerables.
- Aprobación del Código de Buenas Practicas Agrarias de La Rioja, según Resolución 2.599/99
- A partir de ese momento, se pone en practica el Programa de Acción en base al cual, entre otras actividades se desarrollaron las siguientes:
 - + Se creo la Comisión Interdepartamental de Lucha Contra la Contaminación Difusa en la Comunidad Autónoma de La Rioja (CAR), Decreto 38/1998 de 5 de junio.
 - + Se mejoro la red de control y seguimiento de la contaminación de aguas subterráneas, que se amplio hasta 44 puntos, y que aun se sigue ampliando.
 - + Se realizaron diversos estudios hidrogeológicos, en el aluvial del Ebro (tramos Cenicero – Lodosa y Lodosa – Tudela).
- Mediante Acuerdo del Consejo de Gobierno de 22 de noviembre de 2.001, se designaron zonas vulnerables en relación con la contaminación de nitratos procedentes de fuentes agrarias. En concreto se designaron dos zonas. Zona 1: Aluviales y terrazas del tramo bajo de Zamaca y último tramo del acuífero aluvial del Oja, y Zona 2: un área de glasis de Aldeanueva de Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- Mediante Decreto 61/2.002, de 22 de noviembre, de la Consejera de Agricultura, Ganadería y Desarrollo rural se aprobó el Programa de Actuaciones, Medidas Agronómicas y Muestreos de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de origen agrario.
- En 2.006 se amplían las zonas declaradas vulnerables mediante el Decreto 12/2.006, de 3 de febrero, por el que se modifica el Decreto 61/2.002, de 22 de noviembre, por el que se aprueba el programa de actuación, medidas agronómicas y muestreo de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de origen agrario.

¿Qué se puede decir con respecto al tipo de ríos desde el punto de vista de su dinámica y de sus riberas?

Los ríos de la cuenca del Cidacos son en su mayor parte de tipo sinuoso y en menor medida trezados, con distintas características en función de la forma del valle, que puede ser abierto, encajado o de fondo cóncavo. (Figura 2.21).

Los afluentes del Cidacos son cortos, poseen forma sinuosa y de pendiente elevada, estructurados en saltos y pozas.

Desde su nacimiento hasta Yanguas el cauce del Cidacos presenta forma sinuosa, conformando saltos, pozas y rápidos a su paso, aguas abajo de esta localidad el río tiende a formas meandriformes, con la formación de barras laterales y estructura longitudinal en rápidos y remansos. Aguas abajo de las Ruedas de Enciso, el cauce vuelve a la estructura de saltos y trazados sinuosos de la cabecera, al ensancharse la llanura de inundación, aguas abajo de Arnedillo el cauce presenta formas de transición entre sinuosas y trezadas, debido a la gran carga de material sólido que obliga al río a dividirse y depositar barreras e isletas que son inestables o móviles en cada avenida.

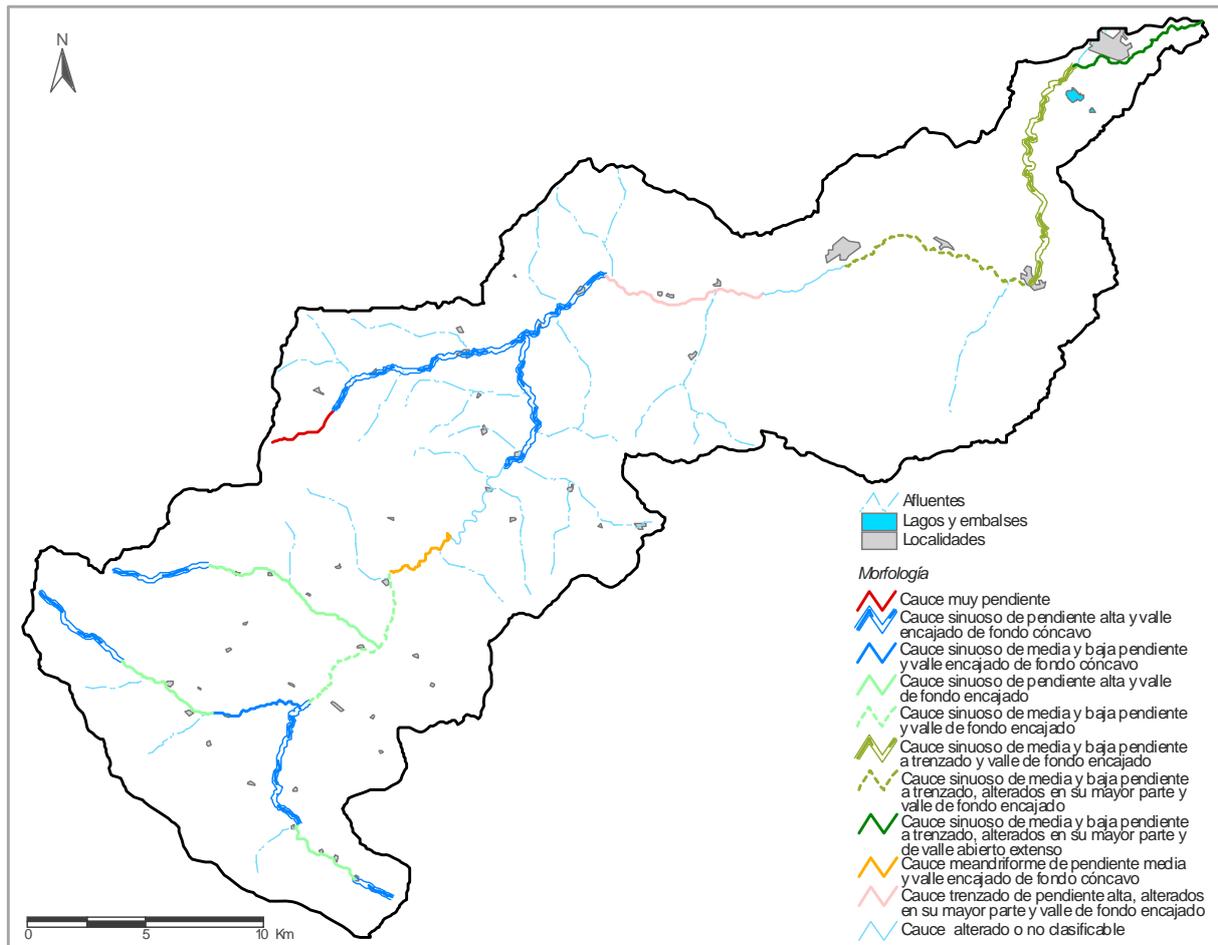


Figura 2.21: Tramificación de la red fluvial de la cuenca del río Cidacos

¿Cuál es la situación del río Cidacos frente al cumplimiento de los caudales ecológicos?

Llegar a conocer el caudal mínimo que hay que dejar en un río para que mantenga unas condiciones ecológicas mínimas es una cuestión difícil. Por el momento el caudal ecológico que hay que respetar en la cuenca del Cidacos corresponde, según el Plan Hidrológico de 1996, al 10% de la aportación que circularía en régimen natural.

Los caudales mínimos definidos para el río Cidacos en los puntos donde hay estaciones de aforos corresponden a 200 l/s en Yanguas y 230 l/s en Arnedillo.

Al comparar los registros de caudales medios, con el caudal ecológico establecido en el plan de cuenca, tendremos una aproximación al estado de los ríos a nivel de cantidad del recurso. En la Figura 2.22 se observa que

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

desde la cabecera hasta Yanguas el río no cumple el caudal mínimo el 20% de los días del año, circulando con un déficit medio de 100 l/s (la mitad del caudal ecológico establecido). La estación de aforo de Arnedillo presenta un grado de incumplimiento de los caudales mínimos elevado, con fallos el 19% de los días del año.

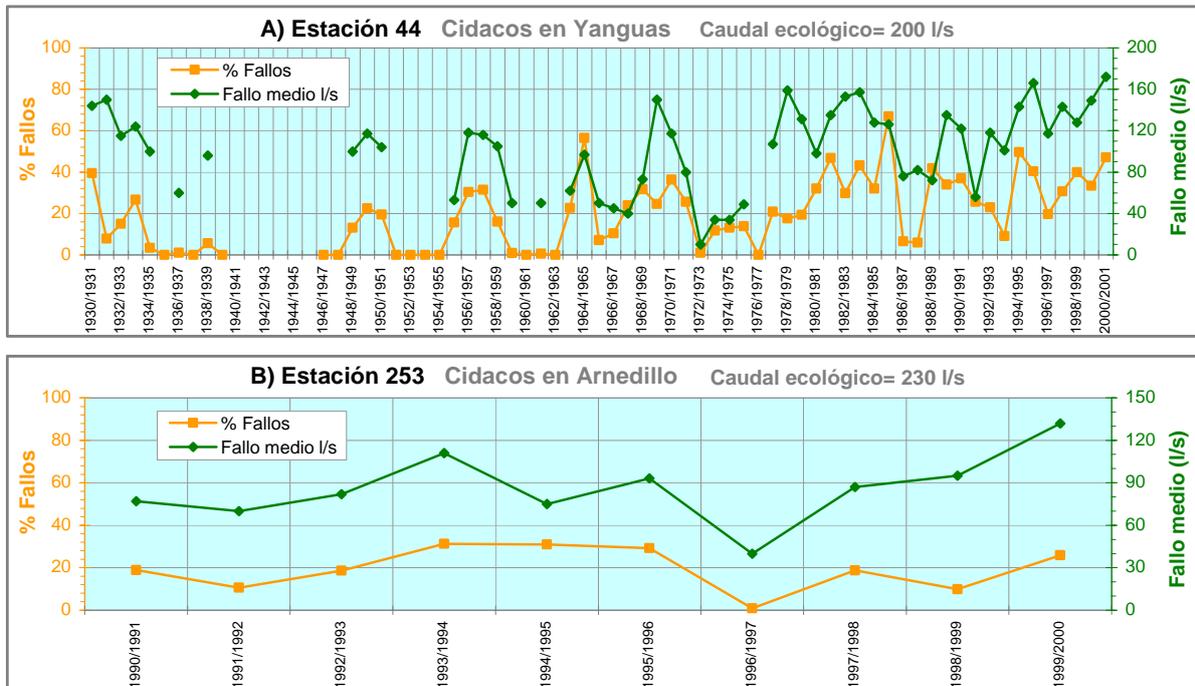


Figura 2.22: Evolución durante todo el periodo con datos del porcentaje de días en los que no se cumple el caudal ecológico y fallo medio anual de las estaciones de aforos del río Cidacos. El porcentaje se ha estimado como el porcentaje de días que no se cumple el caudal ecológico (fallo) respecto el total de días medidos. El fallo medio se ha calculado como el valor medio de la diferencia entre el caudal ecológico y el caudal circulante en todos los días que no cumplen el caudal ecológico.

**Hasta ahora hemos hablado del cumplimiento del
caudal ecológico propuesto en el plan de cuenca.
¿Hay alguna nueva propuesta de caudales ecológicos?**

Es importante hacer referencia a que en los últimos años se han desarrollado nuevos métodos para la determinación de los caudales mínimos que en muchos casos proporcionan valores mayores que el 10% propuesto en el Plan Hidrológico de Cuenca.

Un buen ejemplo lo constituye la aplicación del denominado “*método del caudal básico*” a las estaciones de aforos de la cuenca que proporciona un caudal medioambiental del orden del 25 al 40 % del caudal medio anual en régimen natural, debidamente modulado mensualmente como se indica en la Tabla 2.13.

Tabla 2.13: Régimen de caudales de mantenimiento de la cuenca del río Cidacos obtenido con el método del caudal básico y comparación con el 10 % del Plan Hidrológico de cuenca.

		EA 44. Cidacos en Yanguas	EA 253. Cidacos en Arnedillo
Cuenca vertiente (Km ²)		223	379
Caudal medio anual (m ³ /s)		1,67	2,43
Caudal mínimo (10 % plan de cuenca (m ³ /s)		0,20	0,25
Caudal medio de mantenimiento anual (m ³ /s)		0,32	0,47
Porcentaje del caudal de mantenimiento respecto del medio anual (%)		19,16	19,34
Caudal básico (m ³ /s)		0,13	0,19
Caudales de mantenimiento Mensuales (m ³ /s)	Oct	0,19	0,28
	Nov	0,31	0,45
	Dic	0,36	0,53
	Ene	0,42	0,61
	Feb	0,43	0,63
	Mar	0,47	0,69
	Abr	0,47	0,70
	May	0,40	0,59
	Jun	0,35	0,52
	Jul	0,20	0,29
Ago	0,13	0,19	
Sep	0,14	0,20	

En todo caso, la aplicación de nuevos caudales mínimos debe ir acompañada de un análisis riguroso de las disponibilidades reales del recurso y del estado de los derechos del agua. La propuesta de unos nuevos caudales mínimos debe realizarse en el marco de un proceso de concertación social con un análisis previo de los costes económicos que implica su aplicación. Por el momento, no se han realizado este tipo de aproximaciones globales a la definición de los caudales mínimos en la cuenca del río Cidacos.

El gobierno de La Rioja realizó en 1999 una propuesta de caudales ecológicos en los afluentes del río Ebro que atraviesan su territorio, mediante la aplicación del método de simulación del hábitat natural (PHABSIM) y la modelación hidráulica de caudales ambientales (IFIM).

En la actualidad se encuentra en proceso de adjudicación por parte del Ministerio de Medio Ambiente el estudio de los caudales ambientales de todas las Confederaciones Hidrográficas. El objetivo es la definición de un régimen de caudales ambientales definidos a partir de la ejecución de estudios hidrobiológicos y de un proceso de concertación social.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

**Hasta ahora hemos hablado sobre todo del río.
Pero ¿qué se puede decir respecto a los usos
del territorio por el hombre?**

La cuenca del río Cidacos presenta una ocupación del terreno muy heterogénea, dominada por la superficie de matorrales (31 % de toda la cuenca), bosques (26%), tierras de labor (25%, incluyendo cultivos de regadío, secano y frutales), prados y pastizales (11%). La zona de cabecera está dominada por núcleos densos de matorrales y bosques, mientras que en el tramo bajo predominan los frutales en secano y los cultivos mixtos de secano y regadío (Figura 2.23 y Tabla 2.14).

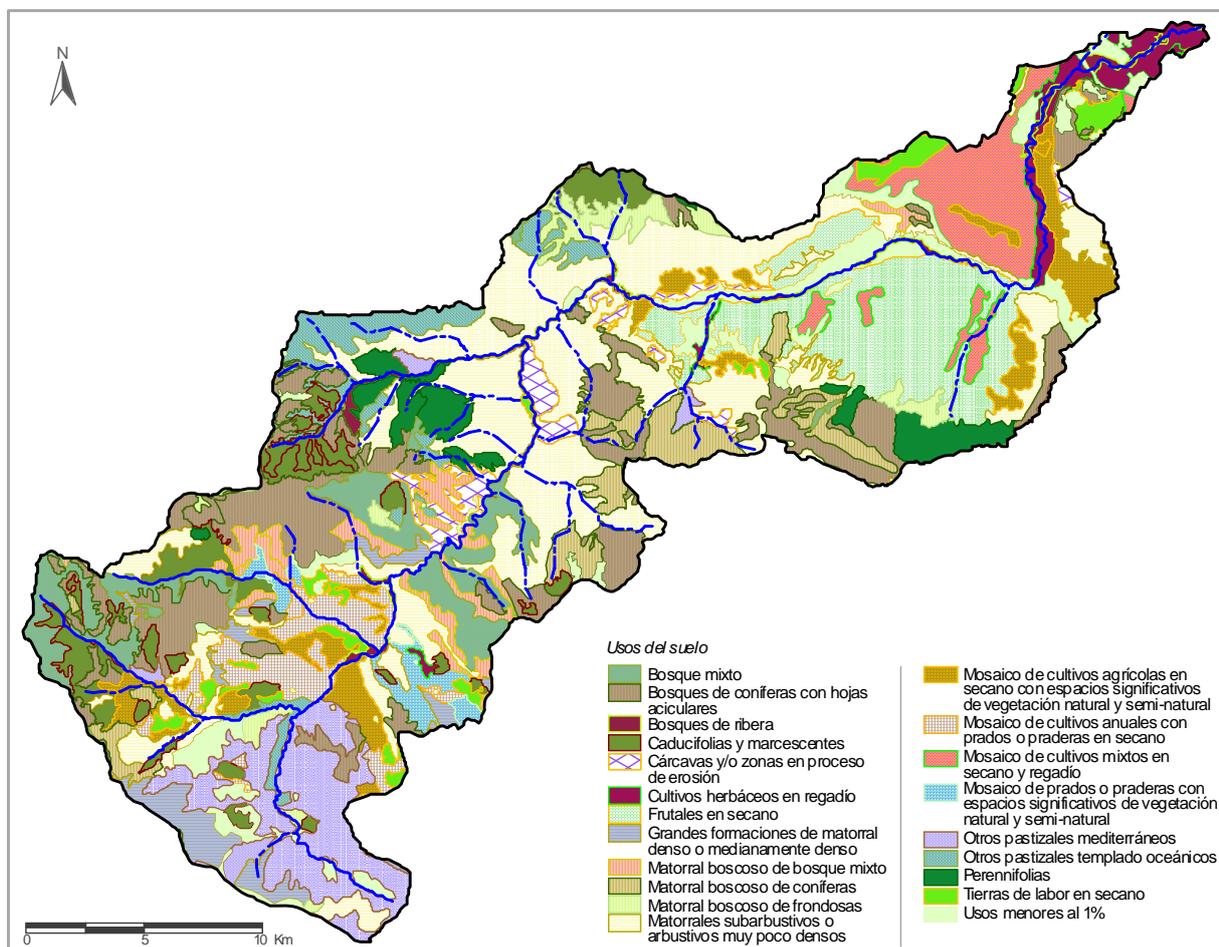


Figura 2.23: Mapa de usos del suelo del año 2000 de la cuenca del río Cidacos (según Corine LandCover).

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 2.14: Principales usos de suelo de la cuenca del río Cidacos según Corine LandCover

DESCRIPCIÓN USO DEL SUELO	Superficie (Km ²)	Porcentaje (%)
Matorrales subarbusivos o arbustivos muy poco densos	137,64	20,22%
Bosques de coníferas con hojas aciculares	80,00	11,75%
Frutales en secano	58,66	8,62%
Otros pastizales mediterráneos	44,64	6,56%
Bosque mixto	35,34	5,19%
Caducifolias y marcescentes	34,08	5,01%
Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y semi-natural	31,00	4,55%
Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	30,86	4,53%
Matorral boscoso de coníferas	25,07	3,68%
Otros pastizales templado oceánicos	21,45	3,15%
Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	21,27	3,12%
Perennifolias	20,54	3,02%
Matorral boscoso de bosque mixto	16,56	2,43%
Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso	16,28	2,39%
Matorral boscoso de frondosas	13,91	2,04%
Cárcavas y/o zonas en proceso de erosión	13,53	1,99%
Tierras de labor en secano	12,84	1,89%
Cultivos herbáceos en regadío	12,81	1,88%
Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y semi-natural	8,41	1,24%
Bosques de ribera	8,28	1,22%
* Usos menores al 1%	37,65	5,53%
Total	680,83	100%

* **INCLUYE:** "Afloramientos rocosos y canchales", "Autopistas, autovías y terrenos asociados", "Bosques de coníferas con hojas de tipo cupresáceo", "Embalses", "Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa", "Landas y matorrales en climas húmedos. Vegetación mesófila", "Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío", "Mosaico de cultivos permanentes en regadío", "Olivares en secano", "Pastizales supraforestales mediterráneos", "Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos", "Prados y praderas", "Ríos y cauces naturales", "Tejido urbano continuo", "Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas", "Viñedos en regadío", "Viñedos en secano", "Xeroestepa subdesértica", "Zonas en construcción" y "Zonas industriales"

¿Cuántos habitantes pueblan la cuenca del río Cidacos?

De acuerdo con el censo de población de 2.003 la población de la cuenca era del orden de 49.078 habitantes, que supone una densidad media de 72 habitantes/Km². La cuenca esta repartida entre las provincias de Soria y La Rioja, donde la primera ocupa el 33% del territorio.

La cuenca presenta una distribución desigual entre el valle y la montaña, en el alto valle del Cidacos la red fluvial ha limitado el desarrollo de la agricultura a huertos de ribera de autoconsumo y a un exiguo secano. La actividad que en otro tiempo dio esplendor a estos pueblos fue la industria

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

textil y en menor medida la ganadería, siendo Munilla y Enciso, los principales núcleos industriales de la región.

Actualmente, en Valle medio y bajo del Cidacos se encuentran los principales núcleos de servicios de la cuenca, Arnedo y Calahorra. Esta última es considerada la capital de La Rioja Baja y su área de influencia se extiende a través del eje del Ebro. La importancia de Calahorra gira entorno a su desarrollo agrícola de cultivos de huerta, vid, cereales y olivos, al crecimiento del sector industrial de las conservas vegetales y la fabricación de zapatillas, principalmente. En Arnedo la base de la economía han sido tradicionalmente la agricultura de regadío y cultivos mediterráneos (vid y almendro) y la industria fabricación de calzado.

De los 16 municipios cuya cabecera municipal se encuentra dentro de la cuenca, solo 2 tiene una población superior a los 14.000 habitantes (Calahorra y Arnedo), seguido de Auto y Quel con una población entre 4.000 y 2.000 habitantes, mientras que el 56% de los núcleos cuentan con una población por debajo de los 200 habitantes.

La evolución total de la cuenca ha crecido progresivamente desde 1.900. En los últimos 10 años dicho crecimiento se ha intensificado. Solo los municipios de Arnedo, Calahorra y Autol han experimentado un prospero crecimiento de la población, con valores de 203, 145 y 41% respectivamente. En sentido contrario los municipios de la sierra han sufrido un descenso superior al 70%, siendo los más afectados los municipios de La Rioja con una reducción de censo superior al 90%, como consecuencia el desarrollo industrial de La Rioja Baja, principal motivación de la emigración de la cabecera al valle.

La dotación para abastecimiento urbano se estima en 260 l/hab/día para Arnedo y Calahorra y 230 l/hab/día para el resto de la cuenca. La demanda total es 4,88 hm³/año. Según estimaciones realizadas para el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro del año 1.996, la demanda para uso urbano es de 4,91 hm³/año.

Los problemas de abastecimiento están relacionados a la deficiente calidad del agua de boca, debido a inconvenientes de infraestructura en las plantas de tratamiento, y problemas de cantidad puntuales, localizados en las zonas altas de la cuenca. Para solucionar estos problemas el gobierno de La Rioja ha propuesto la creación del “sistema de abastecimiento del río Cidacos”, una gran red de abastecimiento a partir de la presa de Enciso. Una vez este construida el sistema contara con una estación depuradora de agua potable

BORRADOR: DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

(ETAP) agua arriba de Arnedillo, una red principal a partir de la ETAP hasta el municipio de Alfaro, que dotaría de agua a los municipios de Arnedillo, Santa Eulalia Bajera, Herce, Arnedo, Quel, Autol, Aldeanuela del Ebro, Rincón de Soto y Alfaro.

Además contara con dos ramales: el ramal a municipios de Ebro 4 y el ramal de Calahorra. El primero partirá una rama desde Arnedo, que abastecerá a Tudelilla, El Villar de Arnedo, Pradejón y Alcanadre, con una derivación desde Bergasillas Bajera para dotar al Valle de Ocón. El ramal a Calahorra es el más importante de todo el sistema, ya que constituye el 30% de las demandas del sistema.

Enciso ha realizado un nuevo sistema de captación desde manantiales locales en la margen derecha del río Cidacos. El resto de los municipios de la cuenca presentan una población muy reducida, y no se considera viable su incorporación al sistema de abastecimiento general, razón por la cual se están estudiando posibles soluciones a nivel local.

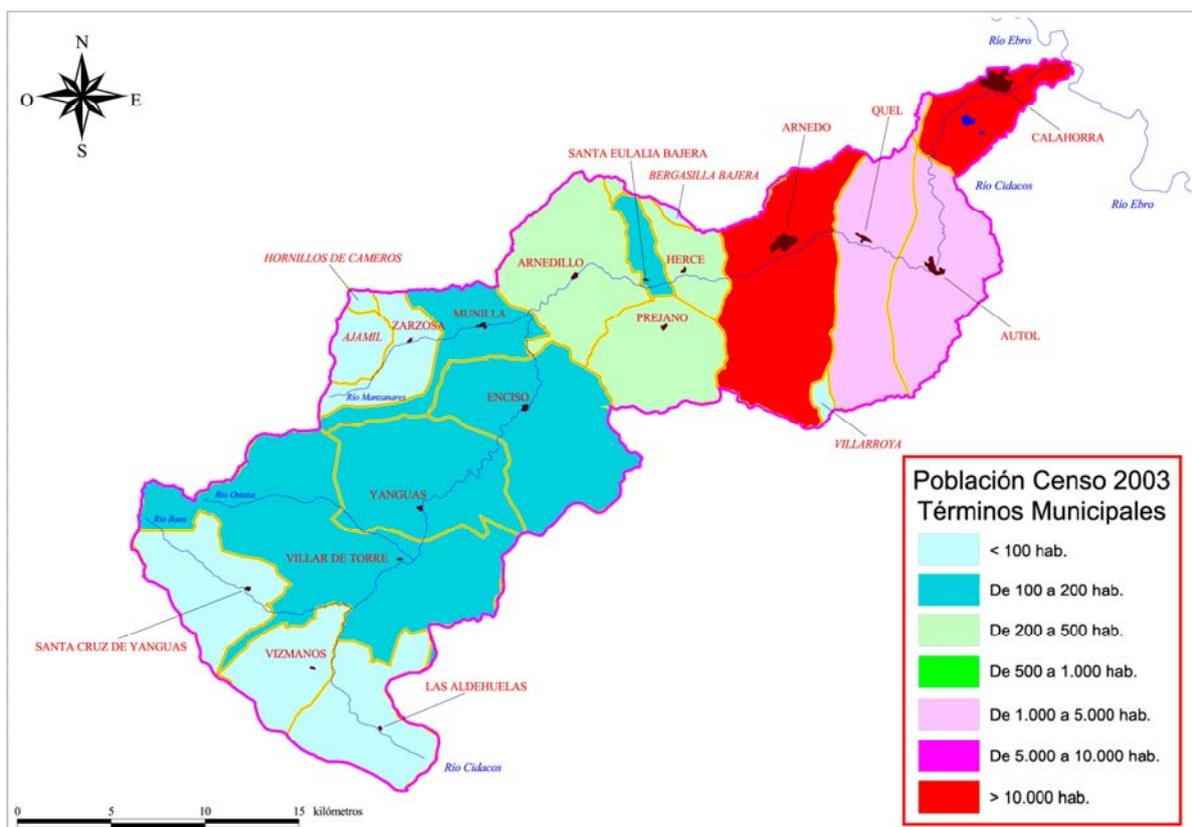


Figura 2.24: Población de los términos municipales de la cuenca del río Cidacos según el censo de 2003.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

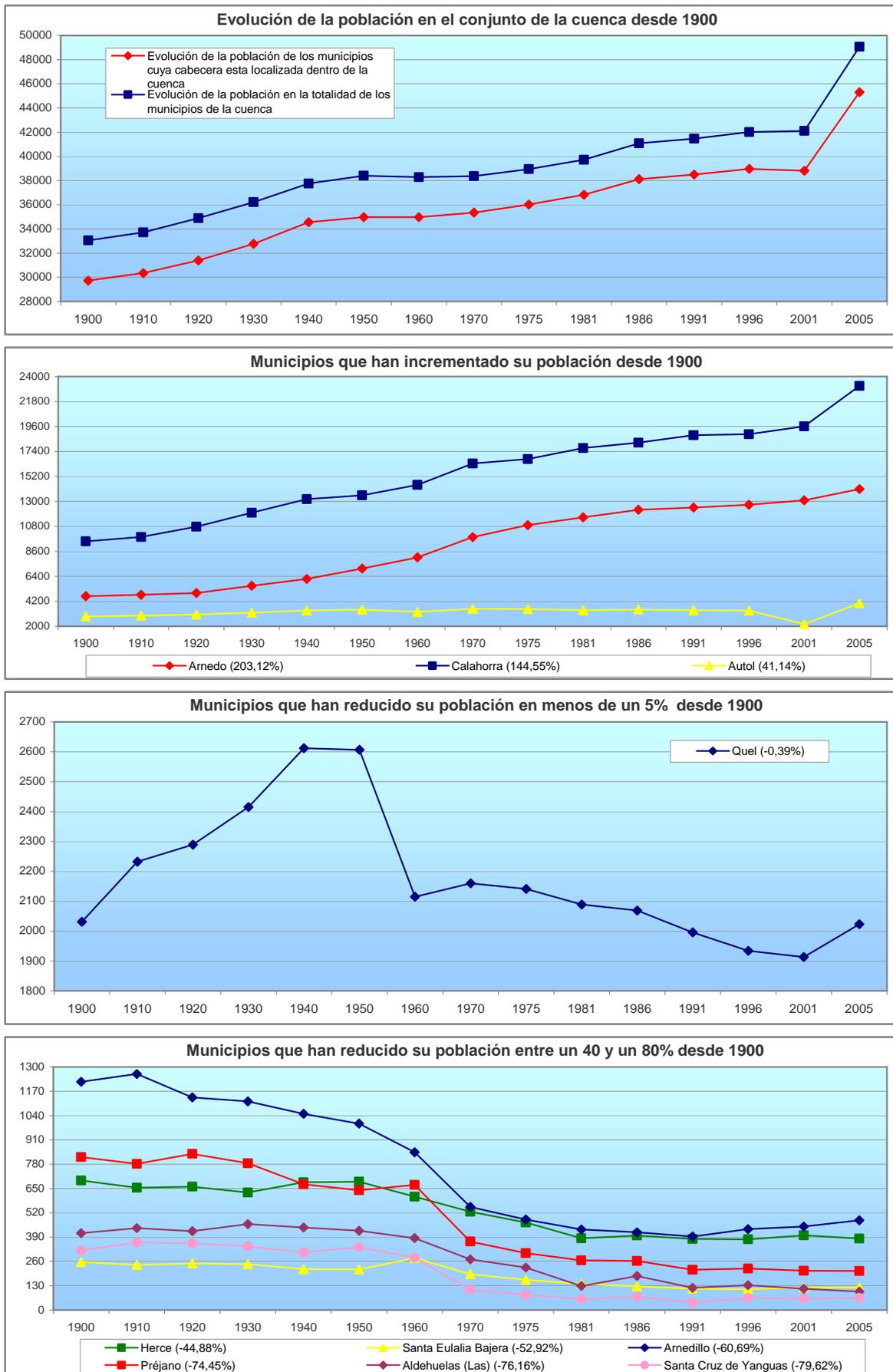


Figura 2.25: Evolución de la población en las localidades de la cuenca del Cidacos.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

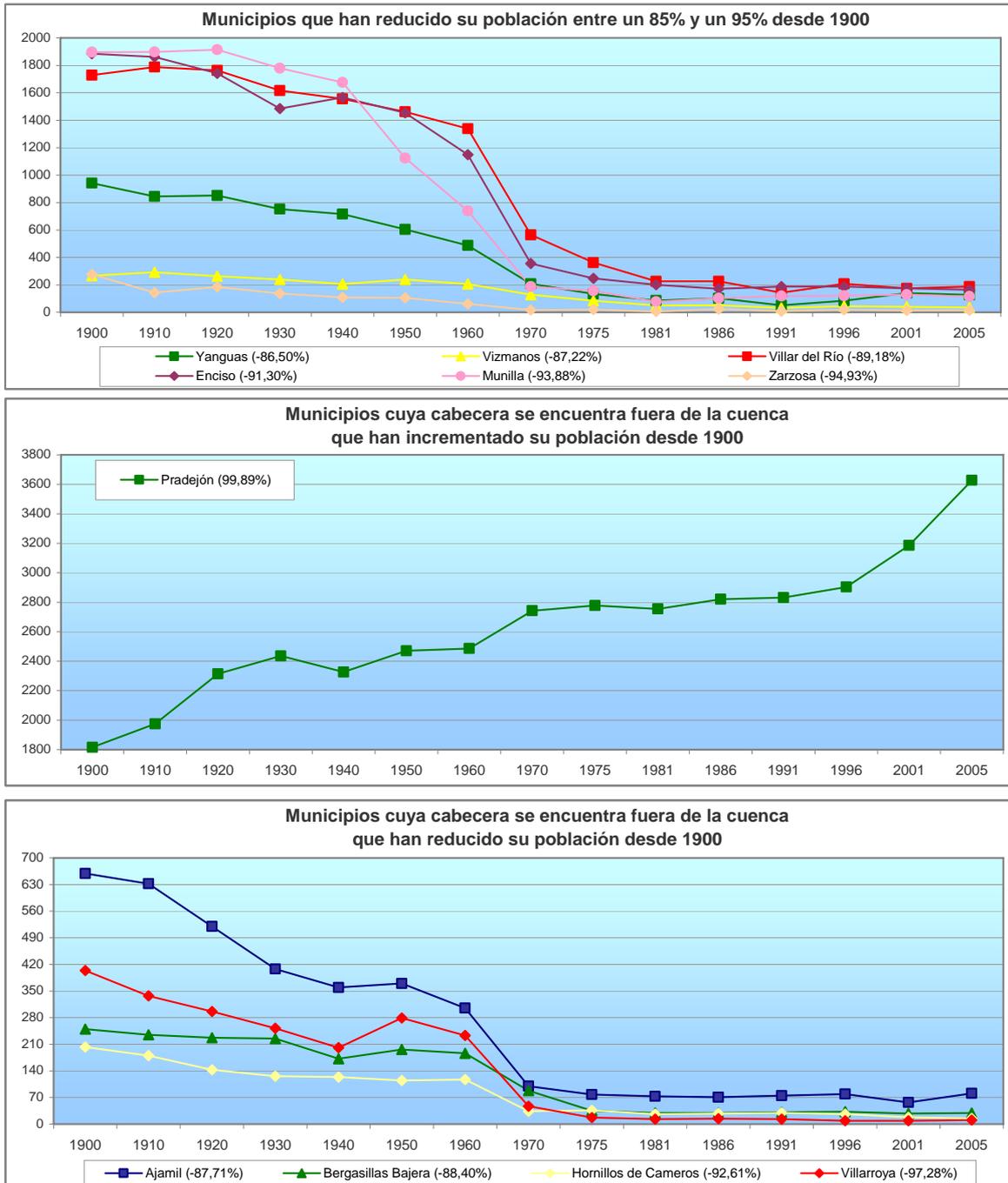


Figura 2.25 (continuación): Evolución de la población en las localidades de la cuenca del Cidacos.

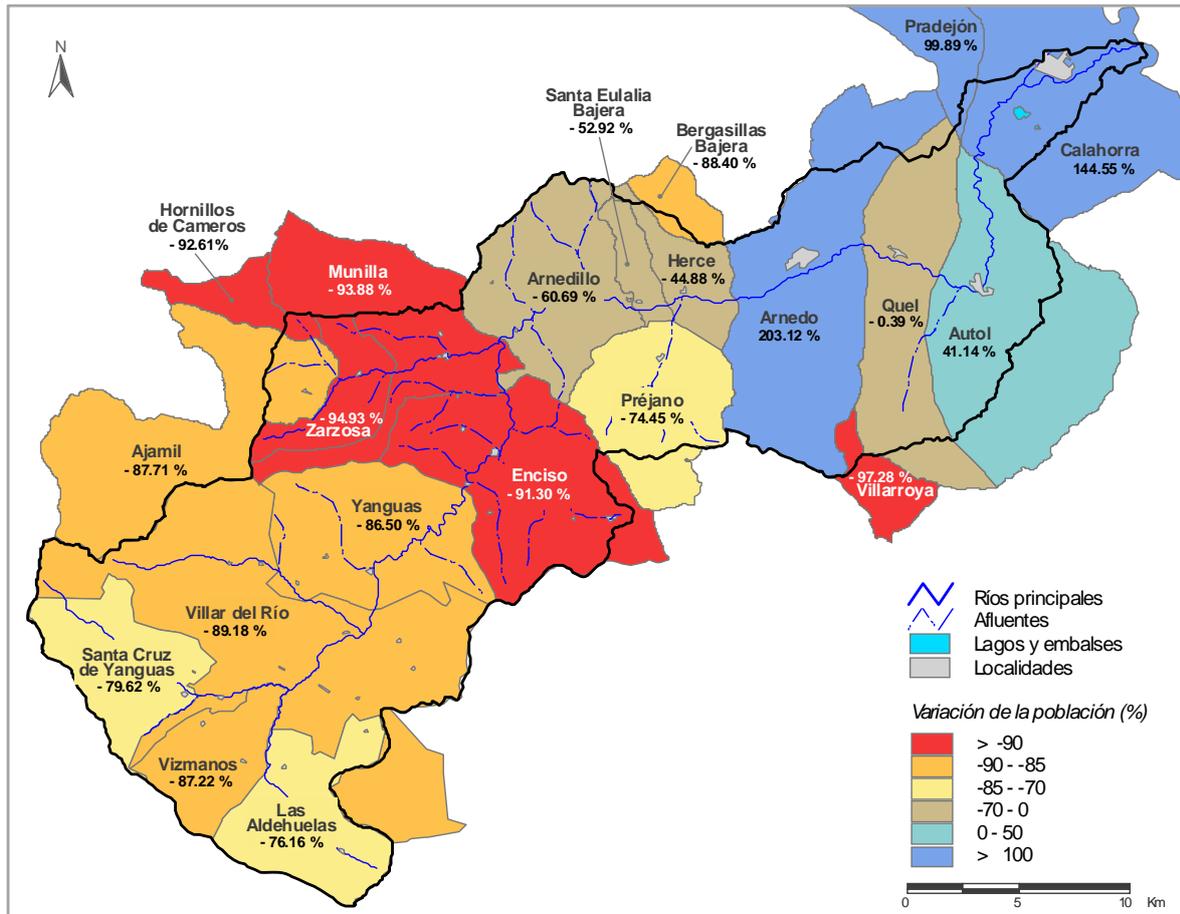


Figura 2.26: Municipios de la cuenca del Cidacos con el porcentaje de población en el año 2005 respecto a la población de 1900.

¿Cuál es la importancia de los distintos sectores económicos en los municipios de la cuenca?

Los municipios que pertenecen a la cuenca del río Cidacos tiene una población activa respecto a la población total censada del 39,28%. El sector servicios es el que emplea a la mayor parte de la población con un 41,87%, seguido de industria 35,49%, la agricultura 12,15% y la construcción 10,48% (Tabla 2.15). El paro en la cuenca es de 3,26% sobre el total de la población.

El desarrollo de las actividades económicas en la cuenca se reparten de forma homogénea en 3 tramos: la cabecera dedicada a la agricultura (Santa Cruz de Yanguas, Villar del Río y Vizmanos), el tramo medio especializado en servicios (Yanguas, Zarzoza, Enciso, Préjano, Arnedillo y Herce) y el tramo bajo netamente industrial. Sobresale Calahorra como principal núcleo de la poblacional de la cuenca, donde destacan el sector servicios con un 57,8% y la industria con un 21,9%.

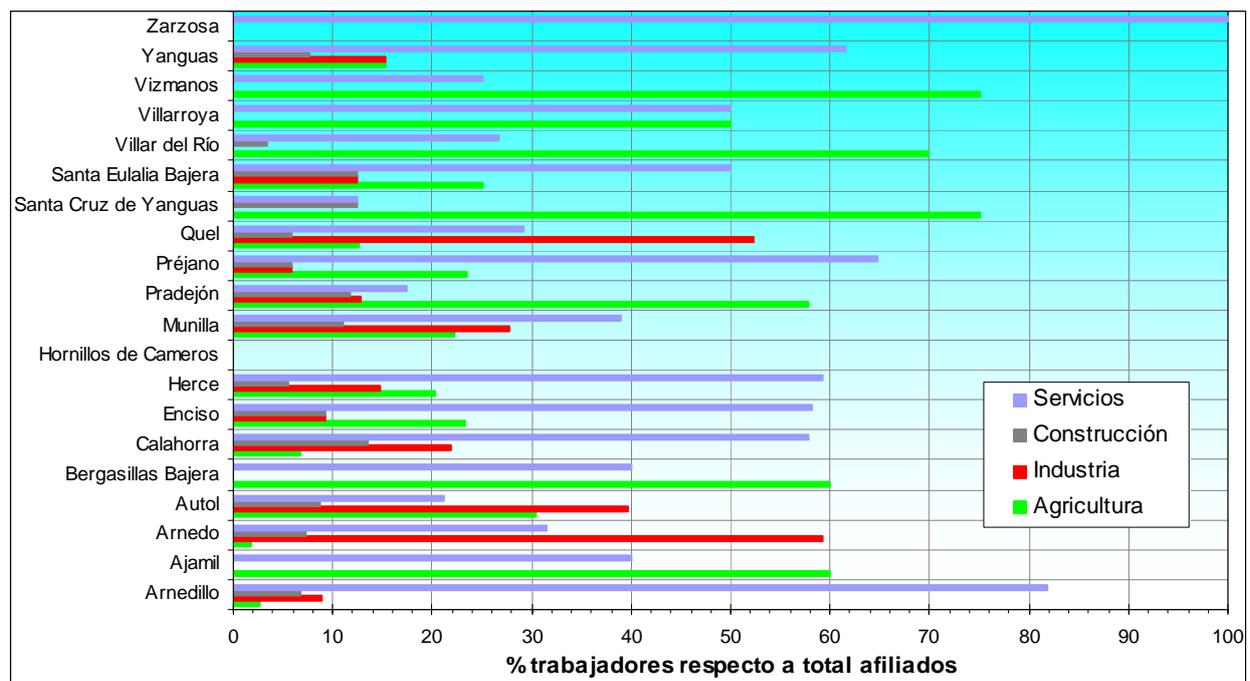
BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 2.15: Distribución de la población activa de la cuenca del Ebro en función de los afiliados a la seguridad social. Datos tomados de www.cajaespaña.es.

	Población 2005 hab	Afiliados a la seguridad social									Paro (31/3/2006)	
		Agricultura		Industria		Construcción		Servicios		Total empl	nº	% ^[2]
		empl	% ^[1]	empl	% ^[1]	empl	% ^[1]	empl	% ^[1]			
Arnedillo	469	5	2,6	17	8,8	13	6,7	158	81,9	193	13	2,8
Ajamil	82	6	60,0	0	0,0	0	0,0	4	40,0	10	0	0,0
Arnedo	14.245	103	1,8	3.339	59,2	416	7,4	1.781	31,6	5639	514	3,6
Autol	3.946	505	30,5	656	39,6	145	8,8	349	21,1	1655	88	2,2
Bergasillas Bajera	28	6	60,0	0	0,0	0	0,0	4	40,0	10	0	0,0
Calahorra	23.708	547	6,8	1.748	21,9	1.074	13,4	4.621	57,8	7990	872	3,7
Enciso	159	10	23,3	4	9,3	4	9,3	25	58,1	43	6	3,8
Herce	381	11	20,4	8	14,8	3	5,6	32	59,3	54	8	2,1
Hornillos de Cameros	14	2	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	0	0,0
Munilla	121	4	22,2	5	27,8	2	11,1	7	38,9	18	1	0,8
Pradejón	3.794	840	57,9	187	12,9	170	11,7	254	17,5	1451	47	1,2
Préjano	200	4	23,5	1	5,9	1	5,9	11	64,7	17	3	1,5
Quel	1.986	92	12,7	380	52,3	43	5,9	212	29,2	727	54	2,7
Santa Cruz de Yanguas	64	6	75,0	0	0,0	1	12,5	1	12,5	8	2	3,1
Santa Eulalia Bajera	119	2	25,0	1	12,5	1	12,5	4	50,0	8	6	5,0
Villar del Río	189	21	70,0	0	0,0	1	3,3	8	26,7	30	2	1,1
Villarroya	11	1	50,0	0	0,0	0	0,0	1	50,0	2	0	0,0
Vizmanos	33	6	75,0	0	0,0	0	0,0	2	25,0	8	0	0,0
Yanguas	124	4	15,4	4	15,4	2	7,7	16	61,5	26	4	3,2
Zarzosa	12	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	100,0	3	0	0,0
TOTAL	49.685	2.175	12,15	6.350	35,49	1.876	10,48	7.493	41,87	17.894	1.620	3,26

[1] Porcentaje sobre el total de afiliados

[2] Porcentaje sobre la población total

**Figura 2.27:** Distribución de la población activa en la cuenca del Cidacos.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Cuáles son las características del sector agrícola?

Dentro de la cuenca del Cidacos, según catastro, la superficie regable es de 3480 ha (Figura 2.28). La mayor parte de los recursos hidráulicos de la cuenca se destinan a regadíos.

En el Plan Hidrológico de 1996 se estimaron las siguientes áreas de riego:

- Desde el nacimiento del Cidacos hasta el azud de Arnedillo 54 ha.
- Entre el azud de Arnedillo y Arnedo, por la margen izquierda 98 ha en los municipios de Arnedillo, Santa Eulalia y Herce, y por la margen derecha 197 ha de forma eventual y 30 ha de forma permanente en estos mismos municipios, y 77 ha de forma eventual en Préjano.
- Entre Arnedo y Calahorra, 263 ha de forma permanente a través de los canales de Orenzana y Pantano, y 923 ha de forma eventual por el canal del Pantano y la estanca de Bustarrio. En Quel y Arnedo, respectivamente, 300 y 400 ha de regadío intensivo y 660 y 170 ha de regadío eventual a través del canal del Pantano.
- En Calahorra, 357 ha de regadío permanente a través de la acequia de Sorbán y de la acequia de los Molinos y 528 ha de regadío eventual. Además del regadío intensivo de 783 ha en Melero, Parenzano, Presillas y Sorbán con aguas de La Estanca Perdiguero
- Al mismo tiempo, existen dos grandes zonas regables separadas por el río Cidacos, entre el Canal de Lodosa y el Ebro. 1.200 ha de regadío permanente abastecido por gravedad con aguas del río Ebro, derivadas en la presa de Los Mártires y en la margen derecha del Cidacos. Y 1.860 ha de regadío permanente, abastecido también por gravedad a través del canal de Lodosa.

En resumen, el Plan del 96 estableció la superficie en regadío del sistema Cidacos en 7.900 ha, de las cuales 4.840 ha se abastecían con aguas del Cidacos (2.285 ha de regadío intensivo y 2.555 ha de regadío eventual) y 3.060 ha derivaban agua del Ebro y del canal de Lodosa. La dotación de riego, en base a la superficie, se estimó en 7.589 m³/ha.año, generando una demanda de agua para riego del río Cidacos de 36,73 hm³/año.

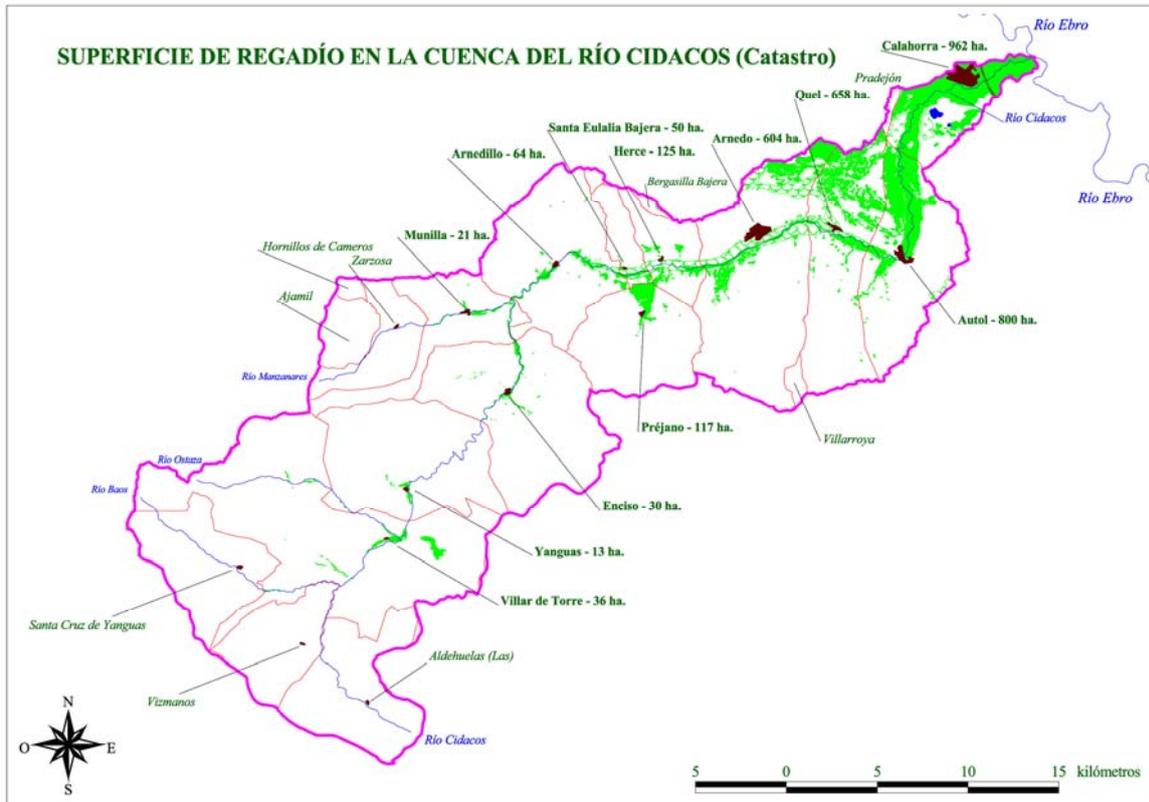


Figura 2.28: Regadíos de la cuenca del río Cidacos.

De igual modo el Plan prevé que con la puesta en funcionamiento del embalse de Enciso, conjuntamente con el embalse existente de La Estanca Perdiguero, se puede ampliar el área de regadío en 1.450 ha de regadío intensivo (450 ha en Arnedo y 1.000 ha en Autol) y abastecer de forma permanente 2.555 ha que, en la actualidad, son eventuales.

Por lo tanto, la superficie futura total de riegos en la cuenca del Cidacos será de 6.290 ha. En base a esta superficie la demanda futura total de riegos será de 47,73 hm³/año, con a una dotación objetivo máxima de 7.589 m³/ha.año, obtenida de la "Revisión del cálculo de dotaciones en las cuencas, subcuencas y sistemas de riego de la cuenca del Ebro".

En la parte baja de la cuenca, la Comunidad General de Regadíos de Calahorra ha realizado actuaciones encaminadas a la modernización de regadíos de esta comunidad, dentro de las cuales se encuentra:

- Canalización de la acequia madre de Sorban, fase I.
- Canalización del río Madre Los Molinos, desde su inicio hasta el Recuento.
- Canalización del río Madre de la Ribera, fase II.
- Mejora del regadío de Camporeo en Murillo de Río Leza (La Rioja).
- Revestimiento con hormigón armado de la acequia del Sordillo

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y qué se puede decir respecto de la industria en la cuenca del río Cidacos?

El total de la población afiliada a la seguridad social, según los datos del Directorio Central de Empresas del Instituto Nacional de Estadística, es de 3.522 trabajadores en 138 empresas, que representan el 1,17% del sector industrial en la cuenca del Ebro (Tabla 2.16, Figura 2.29).

Los municipios con mayor presencia industrial son Arnedo y Calahorra con 71 y 48 industrias, respectivamente, seguidos de Autol con 10 empresas y Quel con 9, en el resto de la cuenca el desarrollo industrial es escaso.

Cerca del 50% de los trabajadores están vinculados con industrias de preparación, curtido, acabado y transformación del cuero, el 20% se dedica a la fabricación de productos de caucho y materias plásticas, y el 10% realiza actividades relacionadas con la industria de producción de alimentos y bebidas.

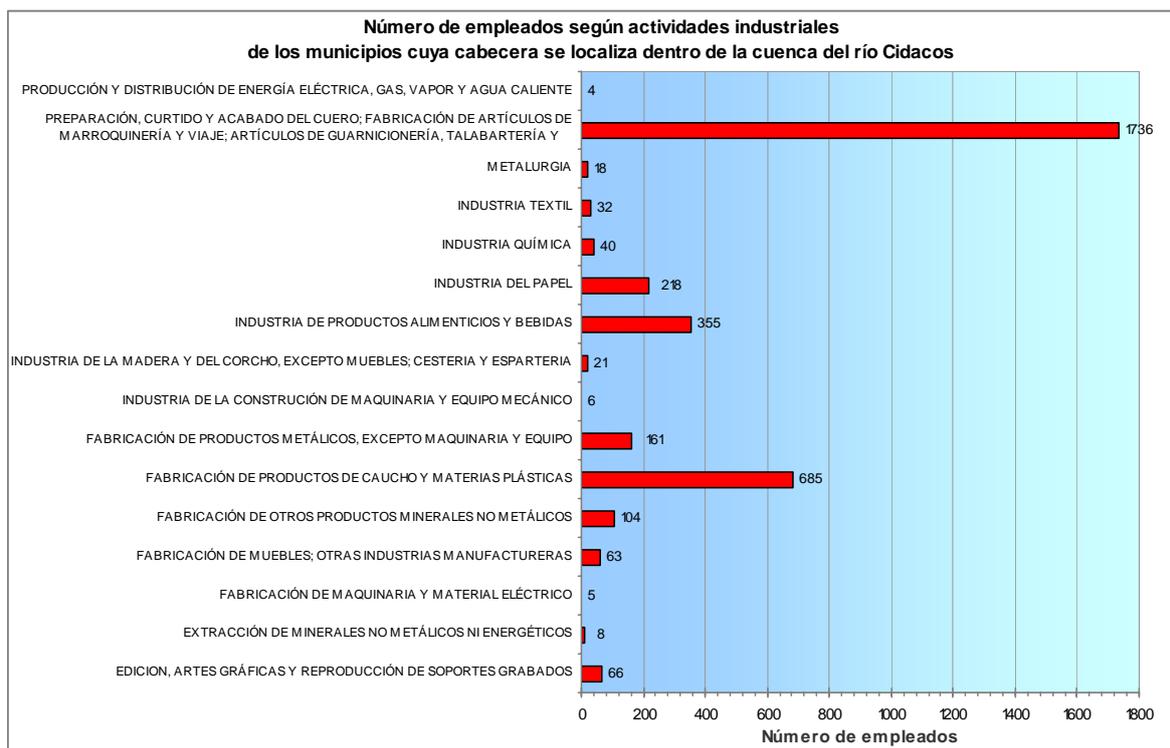


Figura 2.29: Número de empleados según actividades industriales en la cuenca del río Cidacos.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 2.16: Número de industrias por término municipal de la cuenca del Cidacos.

MUNICIPIO	Nº IND	% DENTRO DE LA CUENCA	% AREA DE INFLUENCIA DE LA CUENCA
Arnedo	71	51,45%	49,65%
Autol	10	7,25%	6,99%
Calahorra	48	34,78%	33,57%
Quel	9	6,52%	6,29%
Total mun. dentro de la cuenca	138	100%	
Pradejón	5		3,50%
Total área de influencia de la cuenca	143		100%

¿Existe algún otro uso ligado al agua en esta cuenca?

Tradicionalmente la pesca es una de las actividades más destacadas en la Rioja, de la cual el Cidacos no es la excepción, dentro de la cuenca existe tres cotos de pesca donde la Comunidad otorga permisos para la pesca en condiciones determinadas, estos son:

- Coto de Peroblasco: tramo de 7 Km de longitud desde el barranco de Las Bargas hasta el puente del balneario, es un tramo que se queda prácticamente seco en verano, teniendo que ser repoblado por parte de Medio Natural todos los años.
- Coto Cidacos Intensivo: tramo comprendido entre el límite de los términos municipales de Arnedo y Herce y el puente de la carretera comarcal LR 123 en Arnedo, hasta la desembocadura del Cidacos en el Ebro. En esta zona la pesca se limita a la captura de ciprínidos, gestionado en régimen de concesión por la Asociación de Pescadores del Cidacos.
- Coto intensivo de Perdiguero: en las afueras de Calahorra se encuentra el embalse de Perdiguero, una balsa de riego que se repuebla periódicamente con trucha arco iris, es gestionada en régimen de concesión por la Asociación Calagurritana de Pescadores.

A lo largo de este año Medio Natural del Gobierno de La Rioja ha realizado actuaciones de mejoras piscícolas en el río Cidacos a lo largo de 3,5 Km entre Herce y Arnedo, con la construcción de azudes e instalaciones de piedras para irregularizar el cauce y así mejorar el hábitat de los peces. Adicionalmente se han creado refugios con piedra de

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

escollera y dos pequeñas represas de canto rodado para favorecer a la creación de áreas de lanzado en la zona sin muerte del acotado.

Otra de las actividades lúdicas realizadas en la cuenca es el senderismo. Una de las rutas más importantes es la vía verde del Cidacos, antiguo ferrocarril que comunicaba Calahorra con Arnedillo durante un trayecto de 34 Km y que dejó de funcionar en 1966. Esta vía recorre el valle entre bosques de ribera y las peñas de Arnedillo y Peñalmonte.

Desde el tramo medio del río hasta su desembocadura los pueblos ribereños aprovechan las zona inundable para implantara jardines, merenderos, zonas de juegos, paseos, etc. También se realizan actividades de espeleología en las cuevas de las tres ventanas en Arnedillo.

En Arnedillo, las aguas termales del balneario del mismo nombre y de Las Pozas, ofrecen una oferta turística de gran atractivo en la región. Por este motivo la Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno de La Rioja puso en marcha un proyecto para ordenar el espacio de las surgencias de aguas termales en el río Cidacos a su paso por Arnedillo, con la implementación de un camino de ribera, la construcción de una maya que delimita el camino de ribera con el sistema de huertas privadas adyacente, y la adecuación de las pozas de agua termal que se encuentran lecho del río para mejorar sus posibilidades de uso, adecuado y remodelado las pozas protegiéndolas de la corriente del río con piedras y bolos del mismo lecho.

Para mejorar las comodidad de los usuarios y las ventajas de las aguas temales, las pozas cuentan con una ducha de agua fría (con el fin de que pueda utilizarse en alternancia con el agua caliente, como choque térmico), una fuente de agua potable y papeleras en distintos puntos del recorrido.

Como complemento a esta actividad se ha creado “la senda del agua termal”. Diseñado como un viaje didáctico a través del ciclo del agua. La senda tiene una longitud de 600 m, con paneles informativos y divulgativos sobre diversas cuestiones medioambientales de la flora y fauna de este lugar, y también sobre el ciclo hidrológico. La senda ha integrado también como recurso educativo la reconstrucción del antiguo trujal, como muestra del aprovechamiento del agua.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y en los últimos años, se han solicitado muchas autorizaciones para usar el agua?

El registro de informes de compatibilidad con el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, emitidos por la Oficina de Planificación Hidrológica, nos da una idea de las solicitudes para usos de agua en la cuenca del Cidacos desde enero de 1996 hasta noviembre de 2007 de los 131 informes emitidos (31 de “superficiales” y 100 de “subterráneas”), las nuevas demandas amparadas por concesión administrativa suponen alrededor de 2,20 hm³/año, suministrados el 24% con aguas superficiales y el restante 76% con aguas subterráneas. Como usos más destacados podemos distinguir el de *Regadíos y usos agrarios* (672 ha), que comporta el 60% de la demanda, y el de *Otros usos industriales*, que alcanza el 28% de la demanda.

Tipo de uso	Volumen anual (m ³)	Unidades de suministro		
		Ha.	Cab.	Hab.
Demandas aguas superficiales				
Regadíos y usos agrarios	527.785	188	160	-
Total aguas superficiales	527.785	188	160	-
Demandas aguas subterráneas				
Abastecimientos urbanos	256.586	-	-	2.524
Regadíos y usos agrarios	785.374	484	100.100	21
Otros usos industriales	625.362	-	-	-
Usos recreativos	5.950	-	-	-
Otros usos	3.200	-	800	-
Total aguas subterráneas	1.676.472	484	100.900	2.545
Demandas conjuntas de aguas superficiales y subterráneas				
Abastecimientos urbanos	256.586	-	-	2.524
Regadíos y usos agrarios	1.313.159	672	100.260	21
Otros usos industriales	625.362	-	-	-
Usos recreativos	5.950	-	-	-
Otros usos	3.200	-	800	-
TOTAL CONJUNTO	2.204.257	672	101.060	2.545

NOTA: Los pequeños errores de cálculo que se puedan apreciar son consecuencia de que en las operaciones se emplean decimales, pero los resultados se muestran sin ellos.

Tabla 2.17. Nuevas demandas de agua obtenidas a partir del estudio de los informes de compatibilidad evacuados por la Oficina de Planificación (enero -1996 -noviembre -2007)

¿Se han extraído muchos áridos en esta cuenca en los últimos años?

La extracción de áridos en las zonas de dominio público hidráulico, que es la zona que se inunda de forma ordinaria (aproximadamente cada 3 años), requiere de la autorización por parte de la Confederación Hidrográfica del Ebro. El registro de las autorizaciones emitidas durante los últimos años nos da una idea de la importancia de esta actividad económica en la cuenca del río Cidacos.

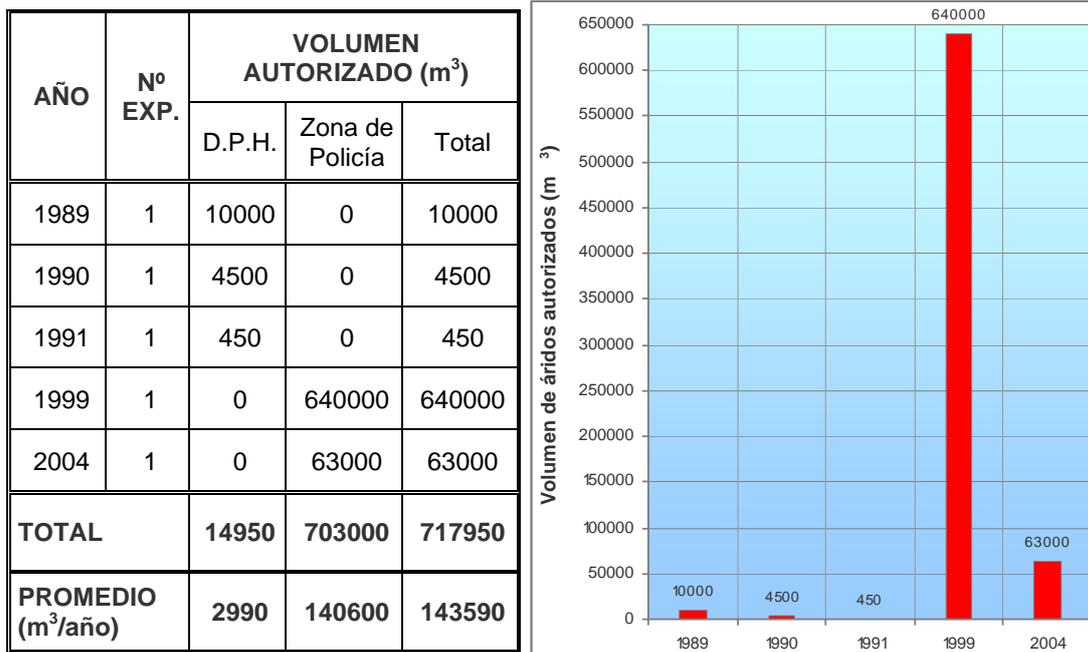


Figura 2.30. Evolución anual de las autorizaciones para la extracción de áridos en la cuenca del río Cidacos.

El promedio anual de áridos extraídos de los cauces es 6.680 m³, con el máximo en el año 1990 con 38.700 m³ y en varios años no se autorizó ninguna extracción de áridos. Estos volúmenes son muy reducidos y ponen claramente de relieve la escasa importancia que ha tenido y tiene la cuenca del Cidacos como fuente de áridos para la construcción.

¿Cómo ha evolucionado en los últimos años la presión ganadera sobre la cuenca del Cidacos?

La ganadería constituye un elemento esencial para el sostenimiento de la actividad económica en el medio rural. En los últimos años se está produciendo un incremento en el número de granjas en la cuenca del Ebro.

Según el censo ganadero de 1.999, en la cuenca del Ebro había 3,7 millones de unidades ganaderas (UG). Una unidad ganadera es el equivalente en vacas adultas de todos los tipos de ganado existentes en una región, siendo los más habituales de la cuenca el bovino, ovino, caprino, porcino, equino, avícola y cunícola. Repartido de forma uniforme por toda la superficie de la cuenca del Ebro supone un promedio de 43 unidades por Km².

La cuenca del Cidacos, en 1.999 alcanzaba un total de 14.545 UG, que suponen un promedio de 21 UG/Km² (Figura 2.31). El valle del río Cidacos cuenta con una larga tradición de cría de ganado vacuno y ovino, no solo para la producción de carne y leche, sino también para abastecer a las industrias de preparación, curtido y transformación del cuero.

Los principales núcleos ganaderos se localizan en Las Aldehuelas, Quel y Calahorra con más de 1200 UG, seguidas de Villar del Río y Autol (700 – 1.200 UG), sin embargo la presión ganadera no supera la 11 UG/Km² en el 43% de la cuenca, siendo más significativa en Las Aldehuelas y Quel con más de 31 UG/Km².

Es importante tener en cuenta que a pesar de la tradición ganadera de la cuenca, esta se ha visto mermada en los últimos años, los censos ganaderos de 1.989 y 1.999 muestran una reducción de las UG en el 33% de la cuenca, especialmente en Las Aldehuelas, con una reducción de 450 UG, concentrándose la producción pecuaria en los municipios de Quel, Calahorra, Villar del Río y Yanguas.

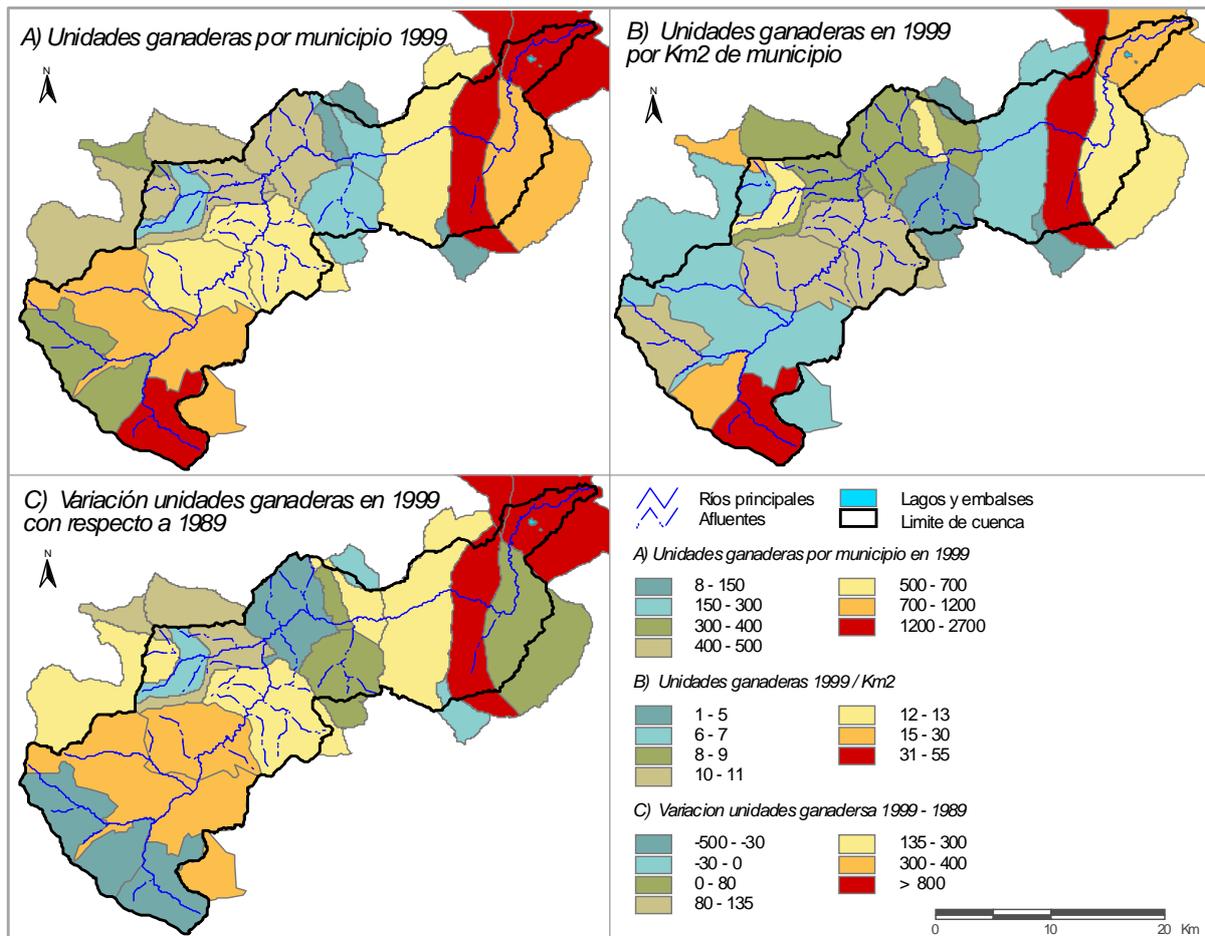


Figura 2.31: Unidades ganaderas en la cuenca del Cidacos a partir de los censos agrarios de 1989 y 1999

¿Qué infraestructuras existen actualmente para satisfacer a las demandas de agua?

Las principales infraestructuras de la cuenca del Cidacos son balsas y canales para el almacenamiento y distribución de agua para regadíos. La balsa más importante es la Estanca de Perdiguero (Figura 2.32), construido en 1.885. Se abastece con agua del río Cidacos derivada en el azud de Los Molinos mediante la acequia de Torrescas y es el eje del regadío de los cultivos de la parte baja de la cuenca. Recrecido en 1990 actualmente tiene una capacidad de $2,5 \text{ hm}^3$.

Como compensación por el impacto de las obras de recrecimiento del Perdiguero, la Confederación Hidrográfica del Ebro creó el humedal de la Degollada, con el fin de restituir los valores ambientales que en ese momento quedaron afectados. Este espacio abarca una superficie de 10,6 ha y tiene una capacidad de 141 m^3 .

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Figura 2.32: Estanca de Perdiguero. Fuente: Comunidad General de Regantes de Calahorra

¿Existe alguna previsión para la construcción de nuevas infraestructuras en el futuro?

Esta prevista la construcción de la presa de Enciso. Esta obra contara con un azud de derivación aguas abajo de Arnedillo y 40 Km de canales de transporte de agua a las zonas regables. El proyecto incluye la variante de la carretera que quedaría afectada por el embalse (9 Km), que ya esta construida.

El objetivo de la obra es asegurar el abastecimiento a las poblaciones de la cuenca, controlar avenidas, consolidar el riego de 4.057 ha que actualmente se realizan en precario y la posibilidad de ampliar y crear 1.430 ha de nuevos regadíos, dispuestos en el Plan de Riegos del Río Cidacos.

Los inconvenientes de llevar a cabo el proyecto fueron básicamente de tipo geotectónico. La solución desarrollada por el proyecto, sitúa la presa 700 m aguas arriba del pueblo de Enciso. Del tipo de gravedad de hormigón compactado, formara un vaso de 46,5 hm³ de embalse útil, regulando 46,1 hm³ la cuenca vertiente en la cerrada es de 270 km².

La presa de Enciso estaba prevista en el anterior Plan de la Cuenca del Ebro, se inició el proceso de contratación a finales de los 80`s y se contrató en el año 1993. Incluida dentro del programa de inversiones del Plan Hidrológico Nacional, en enero de 2008, se reinician los trabajos del embalse paralizados en 1997, se espera que para el 2010 la obra ya esté terminada.

En marzo de este año se iniciaron lo sondeos para la cimentación del embalse de Enciso, después de que el Consejo de Ministros autorizara el

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

modificado N° 2 del proyecto de la obra en septiembre de 2006. Este proyecto forma parte del Programa A.G.U.A. (Actuaciones para la Gestión y la Utilización del Agua) del Ministerio de Medio Ambiente.

El “Plan de Regulación de la Zona Reglable del río Cidacos” prevé el regadío de 5.487 ha en los municipios de Arnedillo, Santa Eulalia, Herce, Quel, Autol y Calahorra.

¿Qué se puede decir sobre las avenidas del río Cidacos?

La principal fuente de información para el conocimiento de las avenidas históricas es el “Estudio de inundaciones históricas” de la Comisión Nacional de Protección Civil de 1985, en este documento se identifican dos tramos de riesgo medio, el primero va desde la localidad de Arnedillo hasta 500 m aguas abajo del casco urbano de Quel, y el segundo desde Calahorra hasta la desembocadura del Cidacos en el Ebro. En este estudio tan solo se registra la avenida de mayo de 1936, donde el Cidacos inundo Arnedillo causando daños en huertas y en la misma ciudad (hasta 3 m en algunos puntos).

En los últimos años las crecidas mas importantes del Cidacos se han presentado en 1.954, 1.961 y 1.991 (Tabla 2.18), siendo el tramo bajo de la cuenca el más afectado. Al carecer de regulación las avenidas en la cuenca estarán condicionadas por la meteorología, siendo mas probable que se presenten entre marzo y abril, con las aportaciones de las lluvias primaverales.

Tabla 2.18: Avenidas históricas en la cuenca del río Cidacos
EA. Yanguas

Fecha	Caudal medio	Caudal instantáneo
jun-1954	41,19	47,50
nov-1961	23,00	42,40
abr-1991	44,30	53,75

Llegar a determinar de manera exacta como ha cambiado el caudal del río desde épocas históricas es difícil, al carecer de una serie de datos lo suficientemente larga como para determinarlo con cálculos estadísticos. Según actas municipales de Calahorra, el caudal regular del río Cidacos en otros tiempos era mucho mayor al actual; así mismo se hace referencia una

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

gran crecida en 1.129, donde el río se llevo por delante muchas casas, entre ellas la del obispo Sancho de Funes, y que llego a socavar los cimientos de una de las esquinas de la Catedral.

Con base en los datos aportados por las estaciones de aforo, podemos afirmar que la torrencialidad del Cidacos se esta reduciendo. Hasta mediados de los años 60`s se registraron 4 eventos con caudales superiores a los 40 m³/s, mientras que en los últimos 30 años se reducen a uno (Figura 2.33).

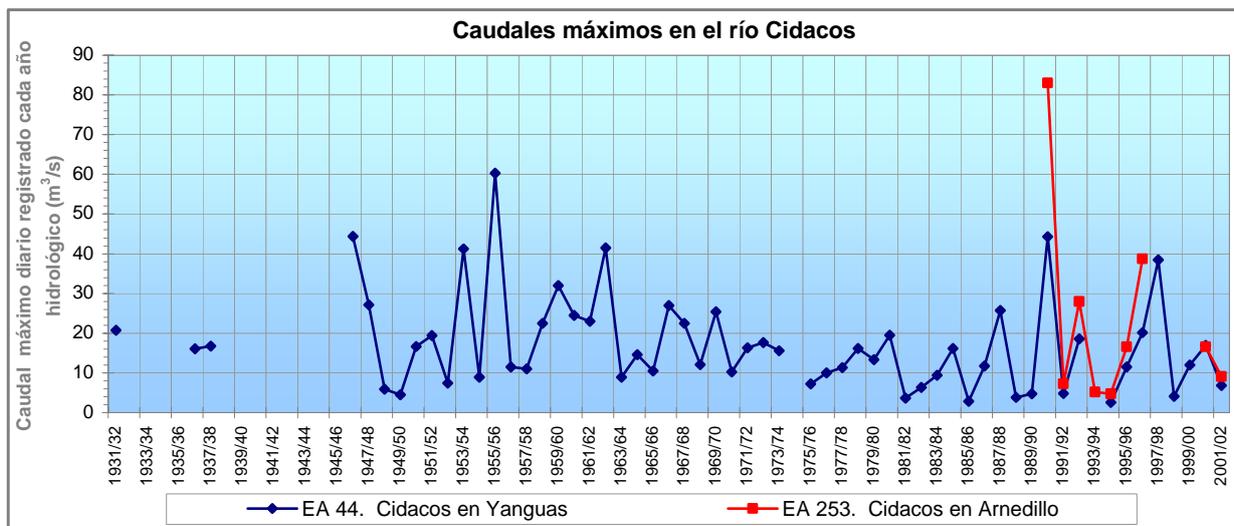


Figura 2.33: Caudales medios diarios máximos registrados cada año hidrológico en algunas estaciones de la cuenca del río Cidacos.

Con el fin de establecer actuaciones puntuales ante las avenidas, el gobierno de La Rioja, en convenio de colaboración con la Confederación Hidrográfica del Ebro, realizó un estudio para la “*delimitación de zonas inundables y puntos críticos de la Comunidad Autónoma de La Rioja*”, donde, para la cuenca del río Cidacos, se trazan las líneas de inundación para periodos de retorno de 2,33, 10, 50, 100 y 500 años desde Arnedillo hasta la confluencia del Cidacos con el río Ebro y se determinan 48 puntos críticos a partir del inventario de campo de infraestructuras y tramos de río problemáticos, encuestas a conocedores de la zona y recopilación de la información técnica existente (Figuras 2.34 y 2.35 y Tabla 2.19).

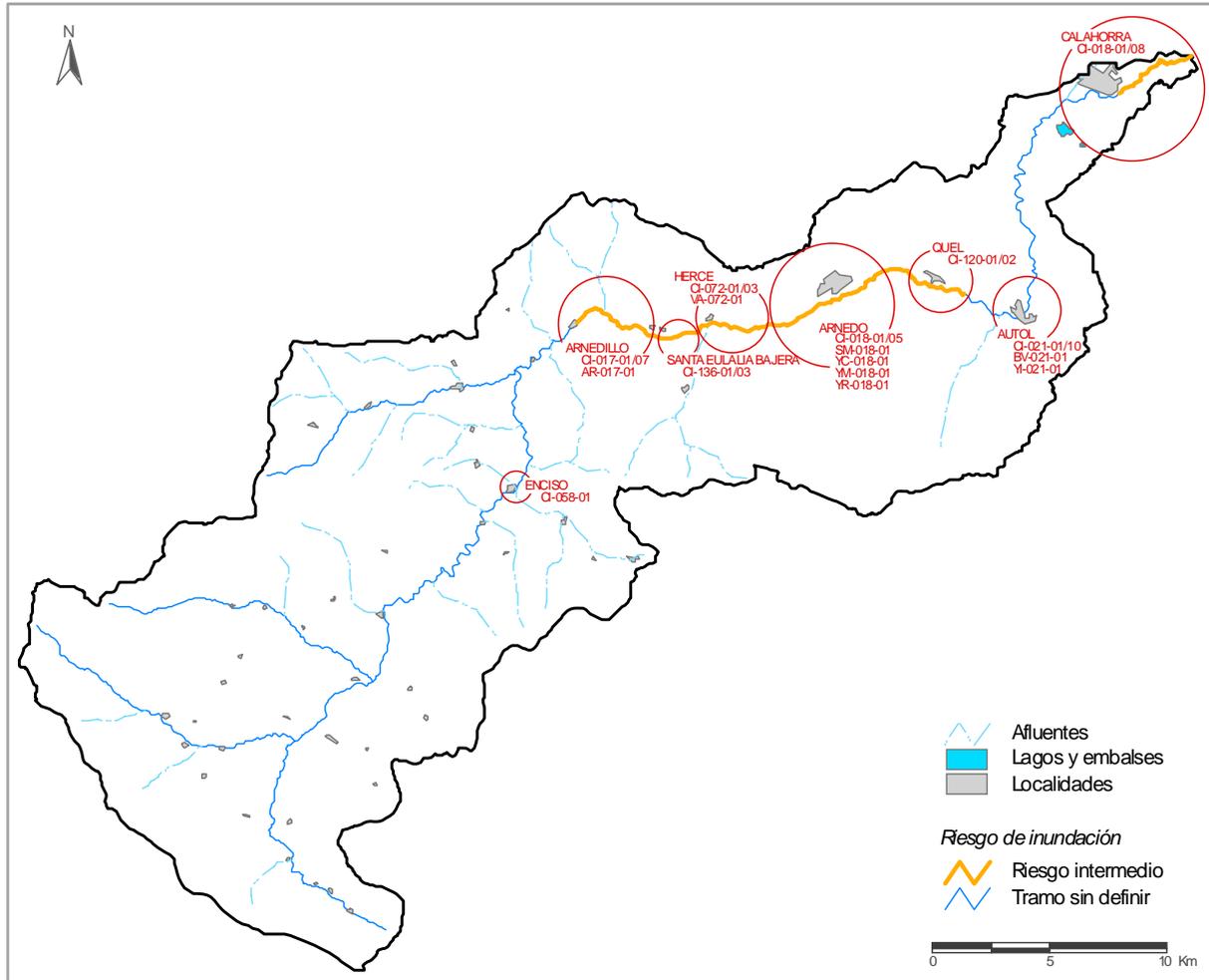


Figura 2.34: Valoración del río Cidacos en función del riesgo de inundación (según Protección Civil) y puntos críticos inundables (según delimitación de zonas inundables – Gob. de la Rioja) .

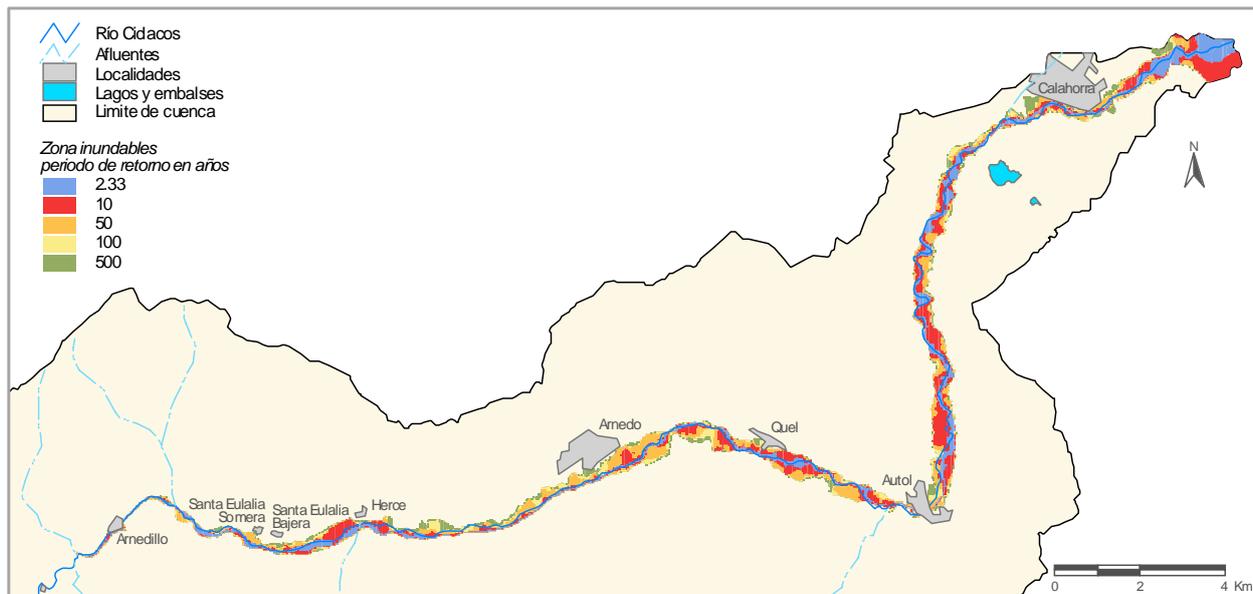


Figura 2.35: Zonas de inundación de acuerdo con el periodo de retorno (según delimitación de zonas inundables – Gobierno de la Rioja)

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 2.19: Relación de puntos críticos de inundación en la cuenca del río Cidacos (según delimitación de zonas inundables – Gobierno de la Rioja)

POBLACION	CODIGO	AFLUENTE	PELIGROSIDAD	TIPO DE AFECCION	OBSERVACIONES
Arnedillo	AR-017-01	Arroyo Reajo	Baja	Inundaciones zonas rústicas	Arroyo Reajo y su confluencia con el Cidacos
Arnedillo	CI-017-01	Cidacos	Alta	Inundaciones zonas urbanizadas	Afección de las casas del pueblo
Arnedillo	CI-017-02	Cidacos	Baja	Inundaciones zonas rústicas	Márgenes ribereños del río Cidacos a partir del puente de la carretera LR-115
Arnedillo	CI-017-03	Cidacos	Alta	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años..
Arnedillo	CI-017-04	Cidacos	Baja	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Arnedillo	CI-017-05	Cidacos	Baja	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años y/o peligro potencial de obstrucción.
Arnedillo	CI-017-06	Cidacos	Baja	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años.
Arnedillo	CI-017-07	Cidacos	Baja	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años.
Arnedo	CI-018-01	Cidacos	Media	Inundaciones zonas rústicas	Numerosas zonas de anegamiento en las márgenes de este tramo
Arnedo	CI-018-02	Cidacos	Alta	Inundaciones zonas urbanizadas	Zona de Cuenca, junto al casco urbano de Arnedo
Arnedo	CI-018-03	Cidacos	Baja	Inundaciones vías de comunicación	Puente de Francos
Arnedo	CI-018-04	Cidacos	Baja	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años.
Arnedo	CI-018-05	Cidacos	Alta	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el período de retorno de 500 años.
Arnedo	YC-018-01	Yasa Carayuela	Alta	Inundaciones zonas urbanizadas	Yasa Carayuela en el casco urbano
Arnedo	YM-018-01	Yasa de las Minas	Baja	Inundaciones en zonas rústicas	Yasa de las Minas en la confluencia con el Cidacos
Arnedo	YR-018-01	Yasa del Raposal	Alta	Inundaciones zonas urbanizadas	Yasa del Raposal a su paso por el núcleo urbano de Arnedo

BORRADOR: DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 2.19 (continuación): Relación de puntos críticos de inundación en la cuenca del río Cidacos (según delimitación de zonas inundables – Gobierno de la Ríogia)

POBLACION	CODIGO	AFLUENTE	PELIGROSIDAD	TIPO DE AFECION	OBSERVACIONES
Arnedo	SM-018-01	Yasa Santa María	Alta	Inundaciones zonas urbanizadas	Yasa de Santa María a su paso por el casco urbano
Autol	BV-021-01	Barranco Valbuena	Alta	Inundaciones zonas urbanizadas	Confluencia de la Yasa que procede de Valbuena con el Cidacos
Autol	CI-021-01	Cidacos	Alta	Inundaciones zonas urbanizadas	Zona de las piscinas
Autol	CI-021-02	Cidacos	Baja	Inundaciones zonas rústicas	Zona del polideportivo, afectando a las huertas
Autol	CI-021-03	Cidacos	Alta	Inundaciones zonas urbanizadas	Numerosas zonas inundables en las márgenes del núcleo de Autol
Autol	CI-021-04	Cidacos	Baja	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el periodo de retorno de 500 años.
Autol	CI-021-05	Cidacos	Baja	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el periodo de retorno de 500 años.
Autol	CI-021-06	Cidacos	Baja	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el periodo de retorno de 500 años.
Autol	CI-021-07	Cidacos	Alta	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el periodo de retorno de 500 años.
Autol	CI-021-08	Cidacos	Alta	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el periodo de retorno de 500 años.
Autol	CI-021-09	Cidacos	Alta	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el periodo de retorno de 500 años.
Autol	CI-021-10	Cidacos	Baja	Inundaciones en vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el periodo de retorno de 500 años.
Autol	YS-021-01	Yasa del Soto	Baja	Inundaciones zonas rústicas	Confluencia de la Yasa del Soto con el río Cidacos
Calahorra	CI-036-01	Cidacos	Alta	Inundaciones zonas urbanizadas	Parque ribereño y zona de la Catedral
Calahorra	CI-036-02	Cidacos	Baja	Inundaciones zonas rústicas	Zona de Ampayana, antes del puente de la carretera AP-68
Calahorra	CI-036-03	Cidacos	Media	Inundaciones zonas rústicas	Tramo comprendido entre el puente de la AP-68 y la zona de la Catedral. Zona del parque del Cidacos.
Calahorra	CI-036-04	Cidacos	Baja	Inundaciones zonas rústicas	Término de Rota. Confluencia del río Cidacos con el Ebro

BORRADOR:**DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 2.19 (continuación): Relación de puntos críticos de inundación en la cuenca del río Cidacos (según delimitación de zonas inundables – Gobierno de la Rioja)

POBLACION	CODIGO	AFLUENTE	PELIGROSIDAD	TIPO DE AFECCION	OBSERVACIONES
Calahorra	CI-036-05	Cidacos	Alta	Inundaciones zonas urbanizadas	Numerosas zonas de anegamiento en las márgenes de este tramo
Calahorra	CI-036-06	Cidacos	Media	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el periodo de retorno de 500 años.
Calahorra	CI-036-07	Cidacos	Baja	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el periodo de retorno de 500 años.
Calahorra	CI-036-08	Cidacos	Baja	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el periodo de retorno de 500 años.
Enciso	CI-058-01	Cidacos	Alta	Inundaciones zonas urbanizadas	Confluencia de arroyos con el Cidacos en el casco urbano de Enciso
Herce	VA-072-01	Barranco Valera	Alta	Inundaciones zonas urbanizadas	Barranco Valera a su paso por el núcleo urbano de Herce
Herce	CI-072-01	Cidacos	Baja	Inundaciones zonas rústicas	Numerosas zonas de anegamiento en las márgenes de este tramo
Herce	CI-072-02	Cidacos	Baja	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el periodo de retorno de 500 años.
Herce	CI-072-03	Cidacos	Baja	Inundaciones vías de comunicación	Inundaciones en la vía verde de Calahorra a Arnedillo, en el tramo próximo al núcleo urbano de Herce.
Quel	CI-120-01	Cidacos	Baja	Inundaciones zonas rústicas	Numerosas zonas de anegamiento en las márgenes de este tramo
Quel	CI-120-02	Cidacos	Alta	Inundaciones zonas urbanizadas	Márgenes del río a su paso por las piscinas y el casco urbano
Quel	CI-120-03	Cidacos	Alta	Inundaciones vías de comunicación	Inundaciones en la carretera local de Quel que cruza el río Cidacos.
S ^{ta} Eulalia Bajera	CI-136-01	Cidacos	Baja	Inundaciones zonas rústicas	Numerosas zonas de anegamiento en las márgenes de este tramo
S ^{ta} Eulalia Bajera	CI-136-02	Cidacos	Baja	Inundaciones zonas rústicas	Zona del puente de Préjano
S ^{ta} Eulalia Bajera	CI-136-03	Cidacos	Media	Inundaciones vías de comunicación	Estructura con capacidad inferior al caudal de avenida para el periodo de retorno de 500 años.

BORRADOR: DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Es frecuente la existencia de sequías en la cuenca del Cidacos?

La causa principal de cualquier sequía es la falta de precipitaciones, este periodo de estiaje será más o menos intenso dependiendo de la periodicidad, distribución e intensidad de la escasez respecto al uso, demanda y almacenamiento de agua. Para evaluar de una forma aproximada la garantía de satisfacción de las demandas en la cuenca, en la Figura 2.36 se comparan las aportaciones del Cidacos completo frente a las principales demandas del sistema.

La aportación total, en régimen natural, del río Cidacos al Ebro es de 69,77 hm³/año, con valores superiores a los 120 hm³/año en 1.935/36, 1.940/41, 1.959/60, 1.961/62, 1.965/66, 1.978/79 y 1.987/88 y con valores mínimos por debajo de los 20 hm³/año en los años 1.943/44, 1.948/49, 1.949/50, 1.956/57, 1.988/89 y 2.001/02. El caudal ecológico para el río Cidacos en Arnedillo es de 230 l/s, lo que equivale a 7,25 hm³/año.

El aprovechamiento de los recursos de la cuenca del Cidacos se destina fundamentalmente al abastecimiento de las poblaciones de su cuenca y al regadío, estas demandas se estiman en 4,88 hm³/año y 30,80 hm³/año respectivamente, de acuerdo con las proyecciones del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro, se prevé un incremento de la demanda de riego en 16,95 hm³/año.

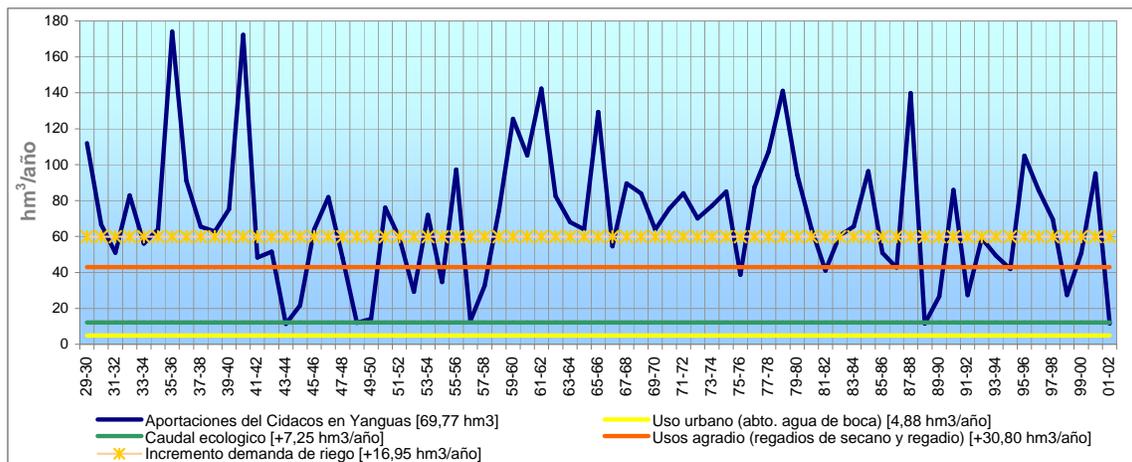


Figura 2.36: Aportaciones anuales en régimen natural de la cuenca del río Cidacos completo en comparación con los usos del agua (Plan Hidrológico del Ebro 1996)

La comparación anual de las demandas frente a las aportaciones hace evidente la vulnerabilidad de la cuenca ante los periodos de sequía. En los últimos 20 años la disponibilidad del recurso no ha sido suficiente para satisfacer las demandas. Si bien el gráfico muestra una cuenca deficitaria

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

para la ampliación de la superficie de riego, hace falta analizar el impacto de la presa de Enciso en la gestión y disponibilidad actual del recurso, una vez entre en funcionamiento.

En cumplimiento del artículo 27 de la ley 10/2001, del Plan Hidrológico Nacional, sobre Gestión de Sequías, la Confederación Hidrográfica del Ebro ha elaborado el Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Evaluación de Sequías, donde se fijan indicadores hidrológicos y sus umbrales para la determinación y calificación de las situaciones de sequía en la cuenca del Ebro. De igual modo, se establecen las medidas a adoptar en función de las diferentes situaciones de sequía.

En la cuenca del río Cidacos se toma como indicador de sequía la aportación de la estación de aforo de Arnedillo (EA. 253). Los datos suministrados responden a un afluente de corto recorrido y alta torrencialidad, con variaciones rápidas y extremas a nivel mensual y anual, y representan fielmente las sequías que mas acusaron la región (1.993/95 y 2.001/02)

Dentro de las medidas establecidas en caso de alcanzar los niveles de prealerta, alerta o emergencia se destacan:

- Seguimiento permanente de los indicadores, elaboración de previsiones, difusión del estado de sequía y concienciación sobre el ahorro.
- Demanda agraria: control y vigilancia de tomas, orientación de cultivos, reducción de dotaciones hasta un 10%, reserva del uso agrícola para el riego exclusivo de algunos cultivos.
- Abastecimiento urbano: reducción de dotaciones en usos públicos, reducción del suministro a la población; estudio de abastecimientos alternativos de las intercuenas Iregua-Leza en colaboración con la Comunidad Autónoma y desde el embalse del Val a la Mancomunidad del Moncayo.
- Cesión de derechos entre usuarios.
- Exigencia de depuración de aguas de efluentes urbanos e industriales en función de los objetivos de calidad del medio hídrico.
- Adecuación paulatina de los caudales ambientales a los fluyentes en régimen natural.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- Autorización de reutilización de aguas de acuerdo con la normativa vigente.
- Instalación de dispositivos de medición en grandes y medianos usuarios y sus temporales (artº 55.4 T.R. Ley de Aguas)
- Movilización de recursos del embalse del Val.

¿Y la erosión hídrica es un problema en esta cuenca?

La cuenca del Cidacos presenta problemas de erosión desde la cabecera hasta la desembocadura, debido a factores climáticos (torrencialidad de las lluvias, largos periodos de sequía), ortográficos (terrenos abruptos y largas pendientes), geológicos (extensión de las cuencas terciarias con elevada proporción de terrenos deleznable) y a la baja cobertura vegetal de la cabecera. Las tasas de erosión de la cuenca (Figura 2.37) muestra una mayor gravedad del fenómeno en el cauce medio; en la zona alta, en general, el nivel erosivo es medio o moderado (5 - 25 Ton/ha/año) agravándose notoriamente entre Arnedillo y Autol (> 100 Ton/ha/año) sobre todo en la margen derecha. El regadío del tramo bajo parece haber contenido bien el proceso. (< 5 Ton/ha/año).

En general se puede afirmar que los cultivos agrícolas, sobre todo los arbóreos, los mosaicos agroforestales, el matorral y el monte bajo degradado por sobrepastoreo son los terrenos con problemas erosivos mas graves.

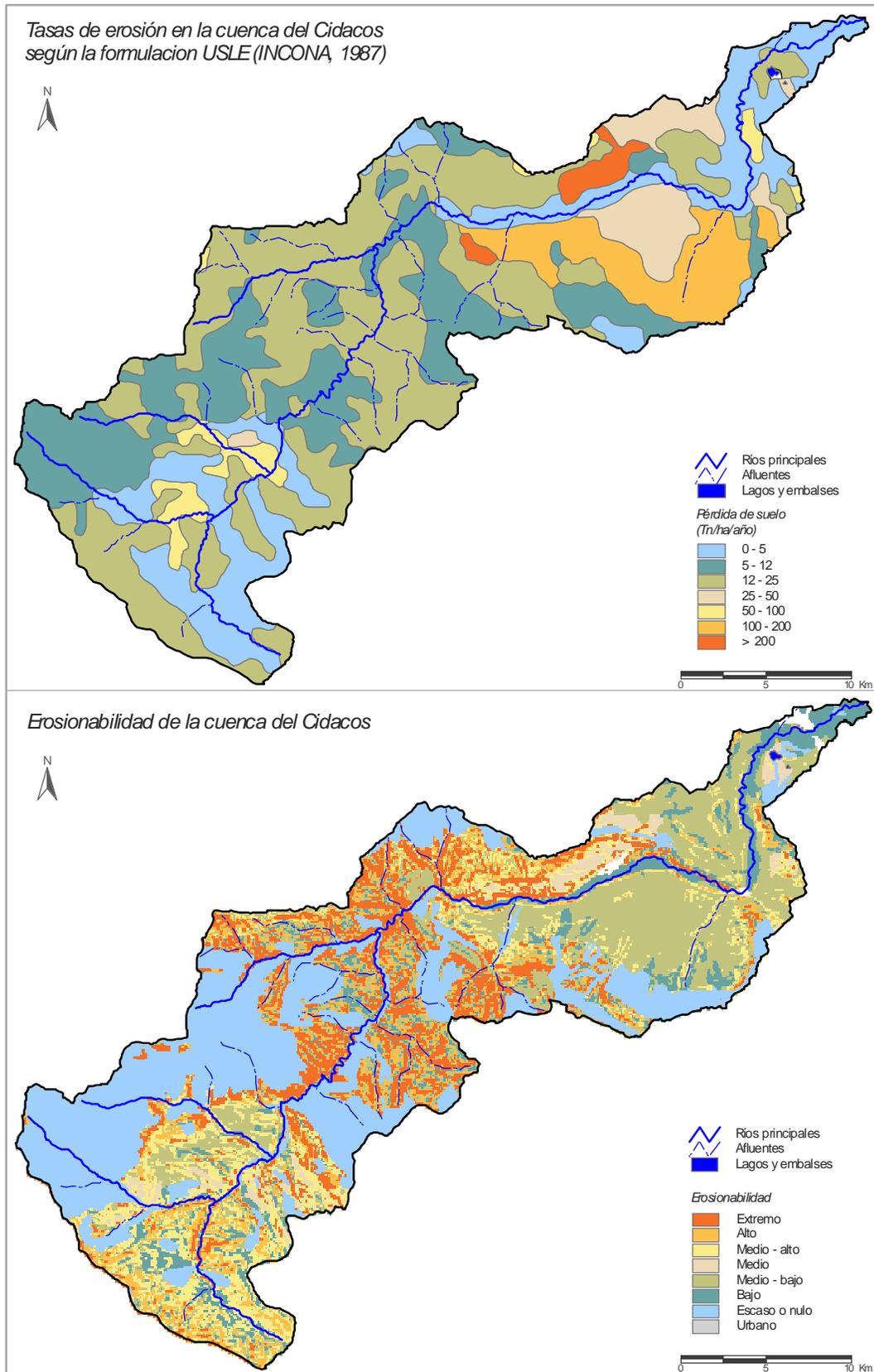


Figura 2.37: Erosión del suelo en la cuenca del río Cidacos.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**