



PLAN HIDROLÓGICO DEL EJE DEL RÍO EBRO DESDE MIRANDA DE EBRO HASTA LA COLA DEL EMBALSE DE MEQUINENZA

V2.0

Febrero de 2008

*Documentación previa
para su análisis*



**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

NOTA PREVIA:

ESTE INFORME CONSTITUYE UN PRIMER BORRADOR ELABORADO COMO DOCUMENTO BASE DE LAS REUNIONES DE PARTICIPACIÓN PARA FACILITAR LA PROPUESTA DE ACTUACIONES CONCRETAS POR PARTE DE LOS ASISTENTES.

LOS ERRORES E IMPRECISIONES CONTENIDAS EN ESTE MATERIAL SERÁN CORREGIDOS EN FUTURAS VERSIONES.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

ÍNDICE

1.- OBJETIVOS DEL DOCUMENTO	
Objetivos.....	5
Relevancia del proceso de participación.....	5
Objetivos del Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro.....	5
2.- DIAGNOSIS DE LA CUENCA DEL EJE DEL EBRO	
Principales características.....	7
Clima.....	10
Geografía.....	16
Geología.....	18
Acuíferos.....	25
Tramificación de los ríos.....	32
Regiones ecológicas de los ríos.....	35
Regiones ecológicas de los lagos y embalses.....	36
Régimen natural.....	37
Régimen real.....	39
Registro de zonas protegidas.....	44
Registro de zonas protegidas en la cuenca del eje del Ebro.....	45
Calidad del río Ebro.....	55
Características químicas.....	57
Estado químico.....	69
Indicadores de calidad.....	71
Estado de las masas de agua.....	81
Principales vertidos.....	82
Como se realiza la depuración.....	83
Tipos de ríos y estado de las riberas.....	86
Calidad de las aguas subterráneas.....	88
Cumplimiento de los caudales ecológicos.....	93
Nuevas propuestas de caudales ecológicos.....	97
Uso intensivo del agua subterránea.....	99
Usos del suelo.....	103
El medio humano.....	105
Sector económico.....	114
El sector agrícola.....	117
El sector industrial.....	123
El sector energético y las piscifactorías.....	126
La pesca.....	129
Usos recreativos y escénicos.....	129
Autorizaciones de usos de agua desde 1996.....	133
Autorizaciones para extracción de áridos.....	134
Actuaciones en cauce.....	135
Presión ganadera.....	136
Infraestructuras hidráulicas en funcionamiento.....	140

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Infraestructuras hidráulicas previstas para el futuro.....	140
Las avenidas	143
Medidas ante las avenidas	149
La erosión.....	151
3.- PROBLEMAS Y PROPUESTA DE SOLUCIONES	
Metodología seguida para la propuesta de medidas	155
Medidas a aplicar a mas de una masa de agua	157
Río Ebro en su recorrido desde río Oroncillo hasta el río Bayas	162
Río Ebro desde el río Bayas hasta el río Zadorra	166
Río Ebro desde el río Zadorra hasta el río Inglares	171
Río Ebro desde el río Inglares hasta el río Tirón	173
Río Ebro desde el río Tirón hasta el río Najerilla	176
Río Ebro desde el río Najerilla hasta su entrada en el embalse El Cortijo	180
Río Ebro en el embalse El Cortijo	184
Río Ebro desde su salida del embalse El Cortijo hasta el río Iregua.....	186
Río Ebro desde el río Iregua hasta el río Leza	190
Río Ebro desde el río Leza hasta el río Linares (tramo canalizado)	194
Río Ebro desde el río Linares (tramo canalizados) hasta el río Ega I.....	199
Río Ebro desde el río Ega I hasta el río Cidacos	210
Río Ebro desde el río Cidacos hasta el río Aragón	211
Río Ebro desde el río Aragón hasta el río Alhama	215
Río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles	218
Río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha	225
Canal Imperial de Aragón	230
Río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia	233
Río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón	238
Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva	248
Río Ebro desde el río Huerva hasta el río Gállego	257
Río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel	259
Río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguasvivas	270
Río Ebro desde el río Aguasvivas hasta el río Martín	280
Río Ebro desde el río Martín hasta su entrada en el embalse de Mequinenza	285
Masa de agua subterránea de Pancorbo – Conchas de Haro	286
Masa de agua subterránea del Sinclinal de Treviño	288
Masa de agua subterránea de la Sierra de Cantabria	289
Masa de agua subterránea de Laguardia y aluvial de Najerilla - Ebro	290
Masa de agua subterránea del aluvial de Rioja – Mendavia	292
Masa de agua subterránea del aluvial del Ebro – Aragon: Lodosa – Tudela	294
Masa de agua subterránea del aluvial del Ebro: Tudela – Alagon	296
Masa de agua subterránea del aluvial del Ebro: Zaragoza	297
4.- DOCUMENTOS RECOMENDADOS	299
5.- LISTA DE AUTORES	301
FIGURA FINAL: MAPA DE SITUACIÓN DEL EJE DEL RÍO EBRO	303

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

OBJETIVOS DEL DOCUMENTO

¿Qué se pretende con este documento?

El objetivo de este documento es iniciar el proceso de participación exigido por la Directiva Marco del Agua para la elaboración del Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, que ha de ser aprobado en diciembre de 2009. Este plan va a suponer la revisión del plan que se aprobó en 1998 y, además, el cumplimiento para la cuenca del Ebro de los requerimientos establecidos en la Directiva Marco del Agua (2000/60), aprobada por la Unión Europea en diciembre de 2000.

¿Qué relevancia tendrá lo que debatamos en las distintas reuniones que se celebren en este proceso de participación del eje del Ebro?

Como resultado final de este proceso se espera obtener una propuesta de actuaciones concretas que serán trasladadas en su momento al Consejo del Agua de la cuenca del Ebro para su incorporación en el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro del año 2009.

¿Qué se pretende alcanzar con este nuevo Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro?

El Plan Hidrológico debe:

- a) **Conseguir el buen estado** y la adecuada protección del dominio público hidráulico. Por Dominio Público Hidráulico se entiende las aguas continentales, subterráneas, cauces y lechos de lagos y lagunas.
- b) **La satisfacción de las demandas de agua**
- c) y el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial.

Y todo ello incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

DIAGNOSIS DE LA CUENCA DEL EJE DEL EBRO

Entonces vamos adelante con la cuenca del eje del Ebro entre Miranda de Ebro y la cola del embalse de Mequinenza. Primero sería bueno conocer algunas de sus características principales.

El ámbito territorial objeto de este documento es el curso del Ebro y áreas vertientes aledañas entre Miranda de Ebro y la cola del embalse de Mequinenza, con un superficie de 1.340 km² (Figura 2.1).

La longitud del cauce del Ebro en este recorrido es de 512 km, en el que el río salva un desnivel desde los 460 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) de Miranda hasta 119 m.s.n.m. en Mequinenza. Esto supone una pendiente media de apenas un 7%. Esta baja pendiente, junto con la naturaleza de los materiales que atraviesa, es la responsable de una de las principales singularidades del río, como es su acentuado carácter meandriforme, único en el contexto peninsular.

En este tramo el río atraviesa 126 municipios pertenecientes a cinco comunidades autónomas: Castilla y León (Burgos), País Vasco (Álava), Navarra, La Rioja y Aragón (Zaragoza).

El corredor del Ebro que estamos tratando constituye un espacio de gran actividad y desarrollo económico, con una gran importancia estratégica por cuanto alberga ejes principales de comunicación a nivel nacional.

Alberga una gran concentración de población, algo más de un millón de habitantes, gran parte de ella en grandes ciudades que han actuado como polos industriales: Zaragoza, Logroño, Miranda, Tudela o Calahorra entre los más destacados. Esta gran concentración de población y sus favorables condiciones fisiográficas se traducen en una alta tasa de ocupación del suelo; apenas un 10% es natural, el resto está intervenido para diferentes usos.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

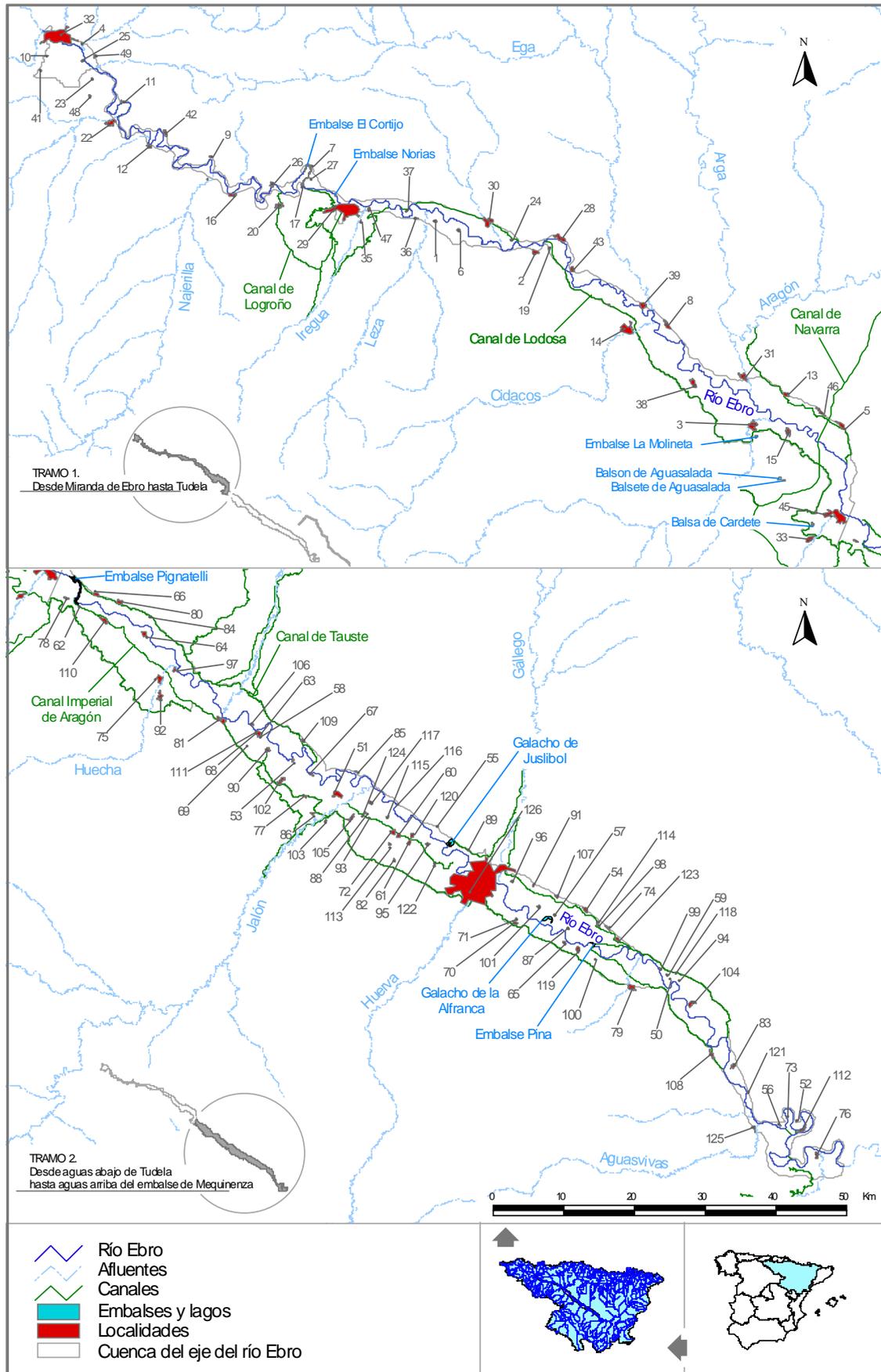


Figura 2.1: Situación general de la cuenca del eje del río Ebro. La denominación de las localidades se presenta en la Tabla 2.1.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

TRAMO 1. Desde Miranda de Ebro hasta Tudela					
Nº	NOMBRE	Nº	NOMBRE	Nº	NOMBRE
1	Agoncillo	18	Estación (La)	35	Puente Madre
2	Alcanadre	19	Feculas	36	Recajo (La Rioja)
3	Alfaro	20	Fuenmayor	37	Recajo (Navarra)
4	Arce	21	Giraldelli	38	Rincón de Soto
5	Arguedas	22	Haro	39	San Adrián
6	Arrubal	23	Herrera	40	San Felices
7	Assa	24	Imaz	41	San Miguel
8	Azagra	25	Ircio	42	San Vicente de La Sonsierra
9	Baños de Ebro	26	Lapuebla de Labarca	43	Sartaguda
10	Bardauri	27	Laserna	44	Torremonalbo
11	Briñas	28	Lodosa	45	Tudela
12	Briones	29	Logroño	46	Valtierra
13	Cadreita	30	Mendavia	47	Varea
14	Calahorra	31	Milagro	48	Villalba de Rioja
15	Castejón	32	Miranda de Ebro	49	Zambrana
16	Cenicero	33	Murchante		
17	Cortijo (El)	34	Murillo de Calahorra		
TRAMO 2. Desde aguas debajo de Tudela hasta aguas arriba del embalse de Mequinenza					
Nº	NOMBRE	Nº	NOMBRE	Nº	NOMBRE
50	Aguilar de Ebro	76	Escatrón	102	Pedrola
51	Alagón	77	Figueruelas	103	Peraman
52	Alborge	78	Fontellas	104	Pina de Ebro
53	Alcalá de Ebro	79	Fuentes de Ebro	105	Pinseque
54	Alfajarín	80	Fustiñana	106	Pradilla de Ebro
55	Alfocea	81	Gallur	107	Puebla de Alfindén
56	Alforque	82	Garrapinillos	108	Quinto
57	Alfranca (La)	83	Gelsa	109	Remolinos
58	Alto Don Diego	84	Ginestar (El)	110	Ribaforada
59	Arenales (Los)	85	Granja de Santa Inés	111	San Miguel
60	Barrio de Alonso	86	Grisén	112	Sastago
61	Barrio Nuevo de Utebo	87	Huertos (Los)	113	Setabia
62	Bocal (El)	88	Joyosa (La)	114	Sisallar (El)
63	Boquiñeni	89	Juslibol	115	Sobradiel
64	Buñuel	90	Luceni	116	Soto de Candespina
65	Burgo de Ebro (El)	91	Lugarico de Cerdan	117	Torres de Berrellen
66	Cabanillas	92	Mallén	118	Urb. Extramuros
67	Cabañas de Ebro	93	Marlofa	119	Urb. Virgen de la Columna
68	Calvario (El)	94	Mezquita (La)	120	Utebo
69	Camino del Pozuelo	95	Monzalbarba	121	Velilla de Ebro
70	Cartuja Baja	96	Movera	122	Venta del Olivar
71	Cartuja Baja	97	Novillas	123	Villafranca de Ebro
72	Casetas	98	Nuez de Ebro	124	Villarrapa
73	Cinco Olivas	99	Osera de Ebro	125	Zaida (La)
74	Condado (El)	100	Paraje Simón	126	Zaragoza
75	Cortes	101	Pastriz		

Tabla 2.1: Localidades de la cuenca del eje del río Ebro

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

A su vez, se trata de un corredor de indudable interés ambiental, nexo de conexión entre los arcos mediterráneo y atlántico. A pesar de la gran presión a que está sometida esta zona, aun es posible encontrar buenas representaciones de sotos de ribera, buena parte de ellos al amparo de alguna figura de protección (Reserva natural, LIC o ZEPA).

¿Qué se puede decir sobre el clima de la cuenca del eje del Ebro?

Es bien conocido el condicionamiento orográfico del clima del valle del Ebro, limitado por dos cadenas montañosas, los Pirineos y la Ibérica. Esto hace que las precipitaciones y las temperaturas del valle se organizan según un dispositivo concéntrico, de forma que las precipitaciones mínimas y los registros térmicos máximos se localizan en el eje de la cuenca. Así, si la precipitación media de la cuenca del Ebro es de 622 mm/año, la correspondiente a este sector central es de 411 mm/año.

Además, y siguiendo el sentido noroeste-sureste del curso del río, los valores de precipitación disminuyen y los térmicos aumentan de forma progresiva. La precipitación anual media más elevada se da en Miranda de Ebro, con un valor (para la serie de 1920-2002) de 616 mm/año, y la más baja en la cola de Mequinenza, con 337 mm/año (Figura 2.2).

La distribución mensual de las precipitaciones muestra una evolución desde el sector oeste, con una influencia cantábrica, hacia el sector este, con un carácter más continental (Figura 2.3). Hacia el este hay un periodo de elevadas precipitaciones entre octubre y junio, mientras que hacia el este se observan dos periodos de aguas altas (otoño y primavera) y dos de aguas bajas (invierno y verano).

Con respecto a la evolución de las series pluviométricas de los últimos años cabe destacar que el análisis de las lluvias caídas en el siglo XX permite concluir que a nivel global, no se ha detectado un descenso significativo de las precipitaciones de la cuenca durante los últimos años del siglo XX.

También las temperaturas muestran una ordenación espacial en la cuenca, si bien en relación inversa a las precipitaciones (Figura 2.4). El eje del Ebro registra las mayores temperaturas de todo el valle, con un progresivo aumento en dirección NO-SE (Figura 2.4). La temperatura media anual en Miranda de Ebro es de 12,0 °C, 14,3 °C en Buñuel y 15,8 °C en Quinto de Ebro (Figura 2.5).

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

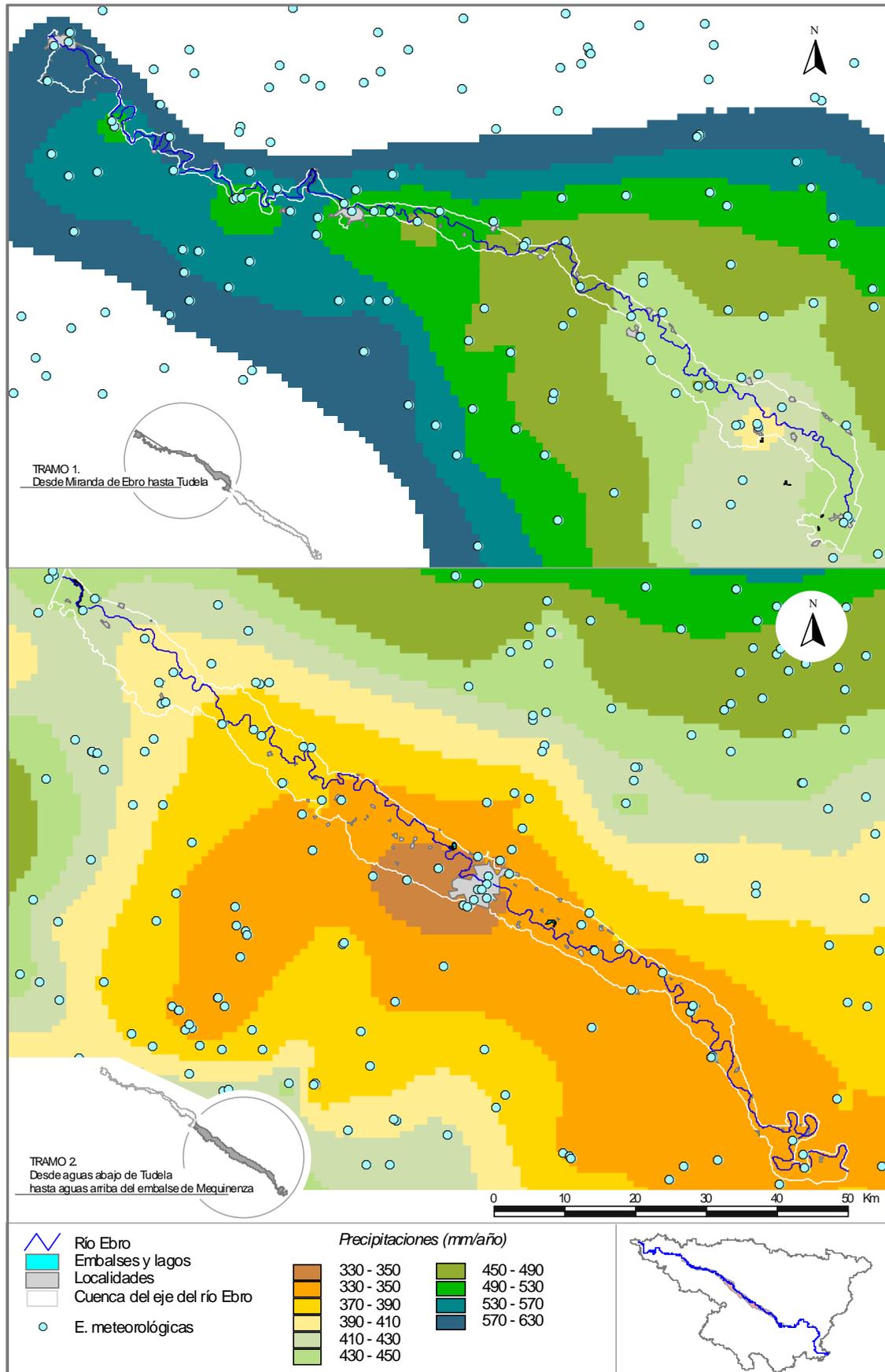


Figura 2.2: Distribución de los valores medios anuales de precipitación y localización de las estaciones meteorológicas.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

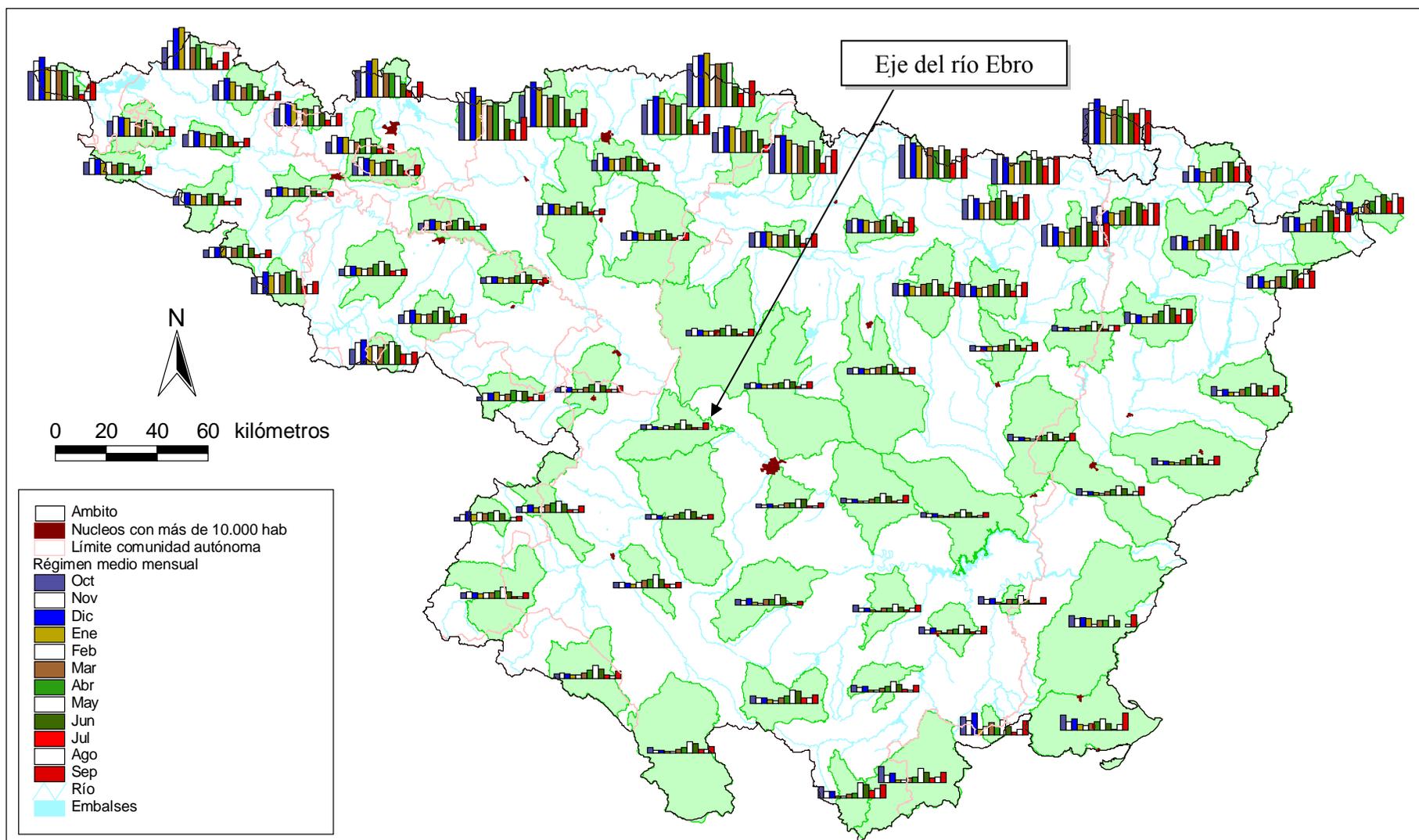


Figura 2.3: Régimen mensual de las precipitaciones del sector oriental de la cuenca del Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

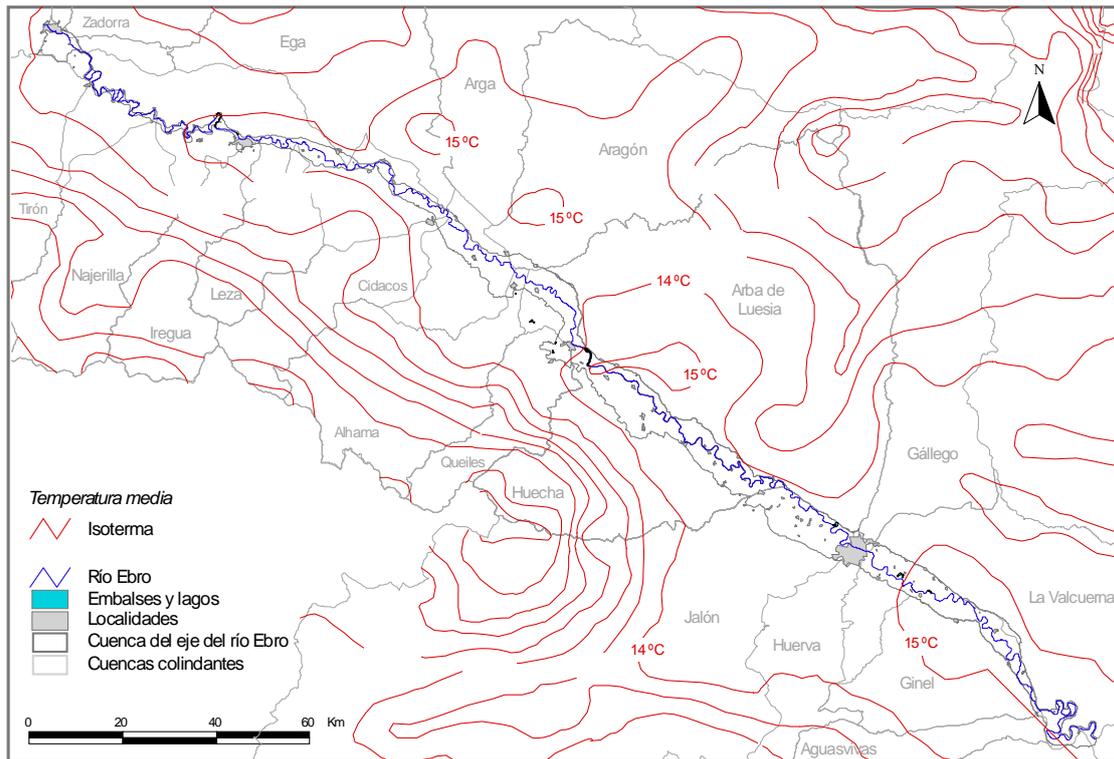


Figura 2.4: Distribución de los valores medios anuales de temperatura en el eje del río Ebro.

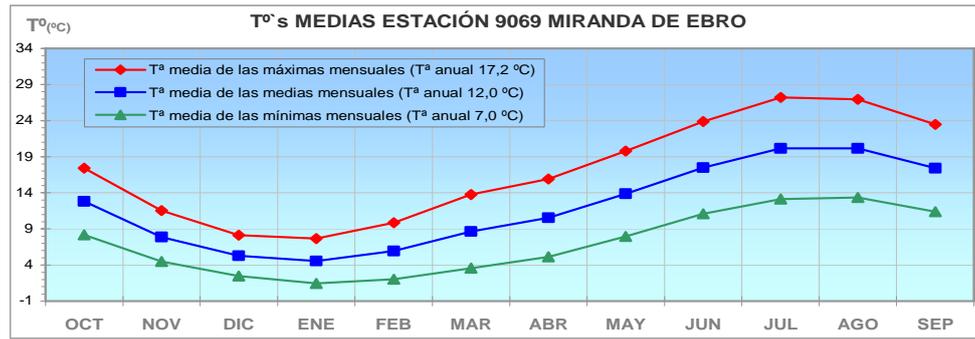
Las máximas temperaturas se dan en los meses de julio y agosto, con valores del orden de 27 °C en Miranda, 31 °C en Buñuel y 32 °C en Quinto. Las temperaturas mínimas se dan entre enero y febrero, con valores promedio de 1 °C en Miranda, 1,5 °C en Buñuel y 3 °C en Quinto.

La máxima temperatura diaria registradas en todo el periodo de datos en las estaciones de Miranda, Buñuel y Quinto ha sido de 42,5 °C en un día de julio en la estación de Quinto y la menor temperatura diaria ha sido de -18,8 °C se ha registrado en un día de enero en la estación de Miranda de Ebro.

El viento es un fenómeno meteorológico muy característico de este sector, consecuencia de su encajonamiento orográfico entre el Atlántico y el Mediterráneo, lo que le confiere dos procedencias principales: oeste-noroeste (cierzo) y este-sureste (bochorno).

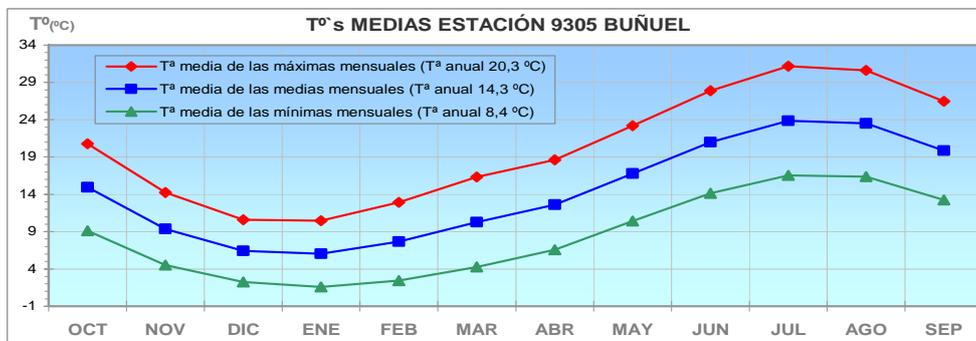
Se entiende por evapotranspiración por la cantidad de agua que puede ser evaporada en el suelo y por las plantas para la realización de sus funciones biológicas. La evapotranspiración es función de variables como la temperatura, viento, radiación solar, humedad relativa, tipo de suelo y cubierta vegetal. Su distribución en el corredor del Ebro es inversa a la de la precipitación.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



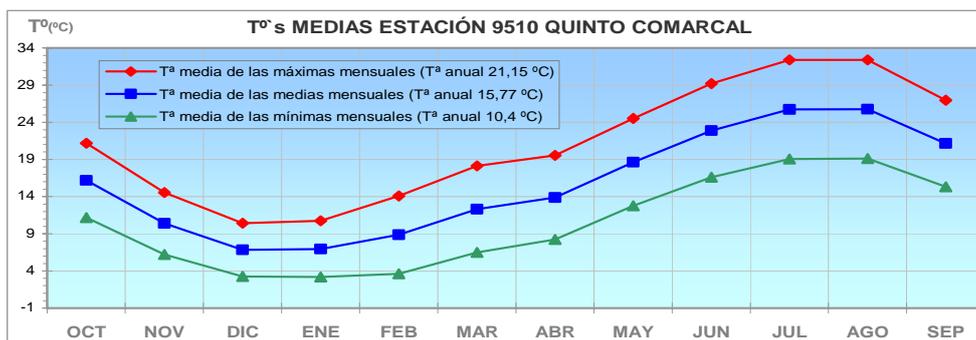
Estadísticos de la Estación de Miranda de Ebro desde 1928 hasta 2001

Temperaturas	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
máxima de las máximas	30.8	24.0	19.0	18.8	20.6	26.6	31.0	36.6	40.2	42.0	41.8	35.6
media de las máximas	17.4	11.5	8.1	7.7	9.8	13.8	15.9	19.8	23.9	27.2	27.0	23.5
media de las medias	12.8	7.9	5.3	4.6	5.9	8.7	10.5	13.9	17.5	20.2	20.2	17.4
media de las mínimas	8.2	4.5	2.5	1.4	2.0	3.6	5.1	7.9	11.1	13.1	13.4	11.4
mínima de las mínimas	-3.0	-8.0	-11.6	-18.8	-14.2	-6.6	-6.8	-2.2	1.0	3.8	1.4	-0.8



Estadísticos de la Estación de Buñuel desde 1964 hasta 2001

Temperaturas	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
máxima de las máximas	31.0	25.0	21.0	20.0	23.0	29.0	32.0	38.0	42.0	42.0	42.0	38.0
media de las máximas	20.8	14.2	10.6	10.5	12.9	16.3	18.6	23.2	27.9	31.2	30.6	26.5
media de las medias	15.0	9.4	6.4	6.0	7.7	10.3	12.6	16.8	21.0	23.8	23.5	19.9
media de las mínimas	9.1	4.5	2.2	1.6	2.4	4.3	6.6	10.4	14.1	16.5	16.4	13.2
mínima de las mínimas	0.0	-7.0	-9.0	-9.0	-8.0	-5.5	-2.0	2.0	6.0	9.0	8.0	4.0



Estadísticos de la Estación de Quinto Comarcal desde 1987 hasta 2001

Temperaturas	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
máxima de las máximas	30.0	24.0	20.0	20.0	22.0	28.5	30.5	36.0	41.5	42.5	41.5	37.0
media de las máximas	21.2	14.5	10.4	10.7	14.1	18.1	19.5	24.5	29.2	32.4	32.4	27.0
media de las medias	16.2	10.4	6.8	7.0	8.9	12.3	13.9	18.6	22.9	25.7	25.8	21.1
media de las mínimas	11.2	6.2	3.2	3.2	3.6	6.5	8.2	12.8	16.6	19.0	19.1	15.3
mínima de las mínimas	0.0	-7.0	-11.5	-7.0	-5.0	-3.0	-1.0	1.5	9.0	13.0	10.5	7.5

Figura 2.5: Temperaturas de las estaciones meteorológicas Miranda de Ebro, Buñuel y Quinto Comarcal.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

En la zona más próxima a Miranda la evapotranspiración tiene un valor medio del orden de 700 mm/año (Figura 2.6) mientras que en la proximidad de Sástago es de 800-850 mm/año. Esos valores son notablemente mayores que las precipitaciones medias en estas zonas (616 mm/año en Miranda y 314 mm/año en Sástago), indicando claramente el carácter deficitario de agua en estas zonas. Esto hace que las zonas regables precisen del aporte adicional del agua regulada mediante los canales para eliminar el déficit.

En resumen, las largas sequías estivales, la irregularidad de las lluvias, las tormentas veraniegas de fuerte intensidad horaria, los fuertes contrastes térmicos entre invierno y verano, las frecuentes nieblas y heladas invernales, el fuerte y desecante viento del noroeste, la alta evapotranspiración y el déficit hídrico son las características climáticas más destacadas del eje de la cuenca del Ebro.

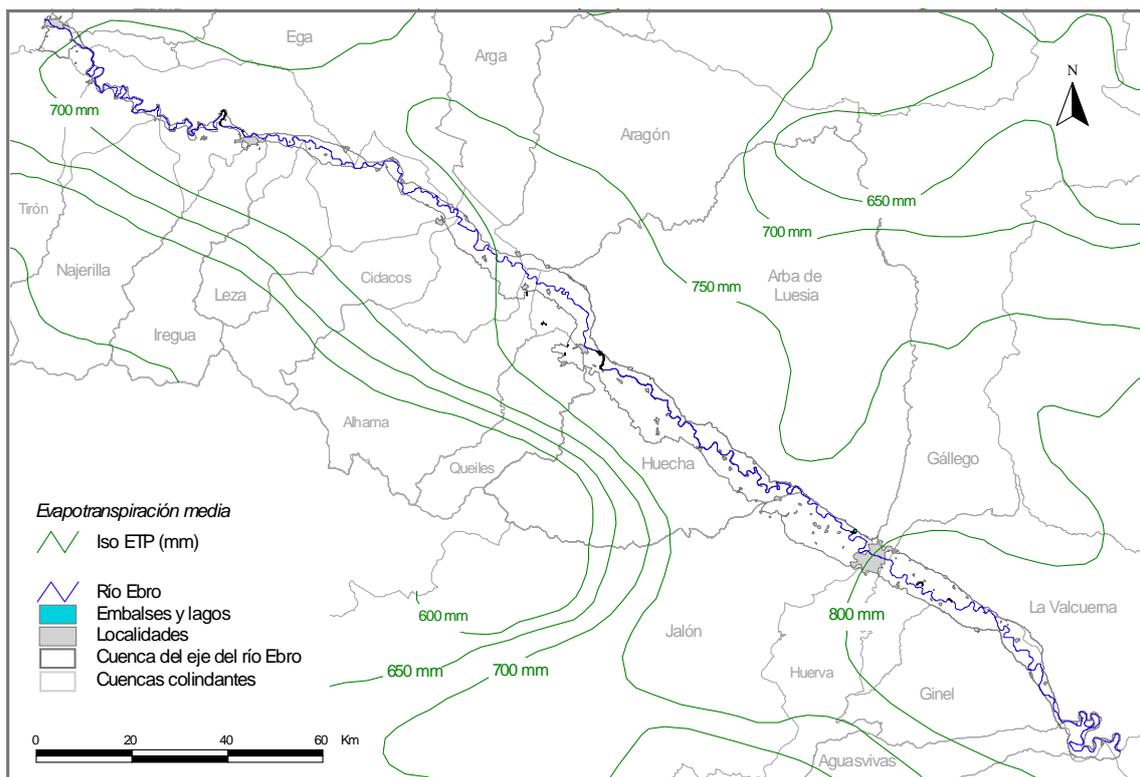


Figura 2.6: Distribución de los valores medios anuales de evapotranspiración en el eje del río Ebro.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

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

De forma esquemática, los algo más de 512 km de recorrido del Ebro entre Miranda de Ebro y la cola del embalse de Mequinenza, se pueden dividir en cuatro tramos con unas características orográficas y morfológicas diferenciadas (Figura 2.7):

- a) **Hasta las *Conchas de Haro***. Se trata de un tramo de unos 11 km en el que el río discurre con un trazado sinuoso por un valle abierto y extenso, caracterizado por un importante desarrollo lateral del cauce y una amplia llanura de inundación.

El entorno inmediato al cauce está ocupado por áreas urbanas e industriales de Miranda de Ebro y zonas agrícolas aguas abajo hasta el desfiladero de las “*Conchas de Haro*”. Sólo hacia las estribaciones septentrionales de los Montes Obarenes, el suelo está ocupado por masas boscosas de perennifolias.

- b) **Entre las *Conchas de Haro* y Logroño**. El río atraviesa las sierras de Cantabria-Obarenes por un desfiladero muy encajado, conocido como las *Conchas de Haro*, formado por materiales calcáreos consolidados. Este punto representa el “cierre” occidental de la depresión Terciaria del valle del Ebro. En adelante y hasta su desembocadura el río atraviesa un vasto dominio de materiales de edad Terciaria, fácilmente erosionables.

En este tramo, de unos 92 km, el río muestra una morfología meandriforme con estructuras en forma de rápidos y remansos. El entorno del cauce constituye un valle abierto de fondo encajado que limita la extensión de la llanura de inundación e impide el desplazamiento lateral del río. El cauce suele encajarse en terrazas o glaciares que quedan descolgados de la red de drenaje superficial.

En su recorrido por La Rioja Alta, el valle encajado del Ebro no permite la formación de grades aluviales, que quedan limitados casi al cauce en el fondo del valle. Los meandros encajados del río sólo permiten la existencia de una estrecha banda de zona ribereña en la que se asientan estrechos bosques del tipo alameda aliseda. Las superficies agrícolas se localizan sobre las terrazas, elevadas y desconectadas de él. Están formadas fundamentalmente por viñedos.

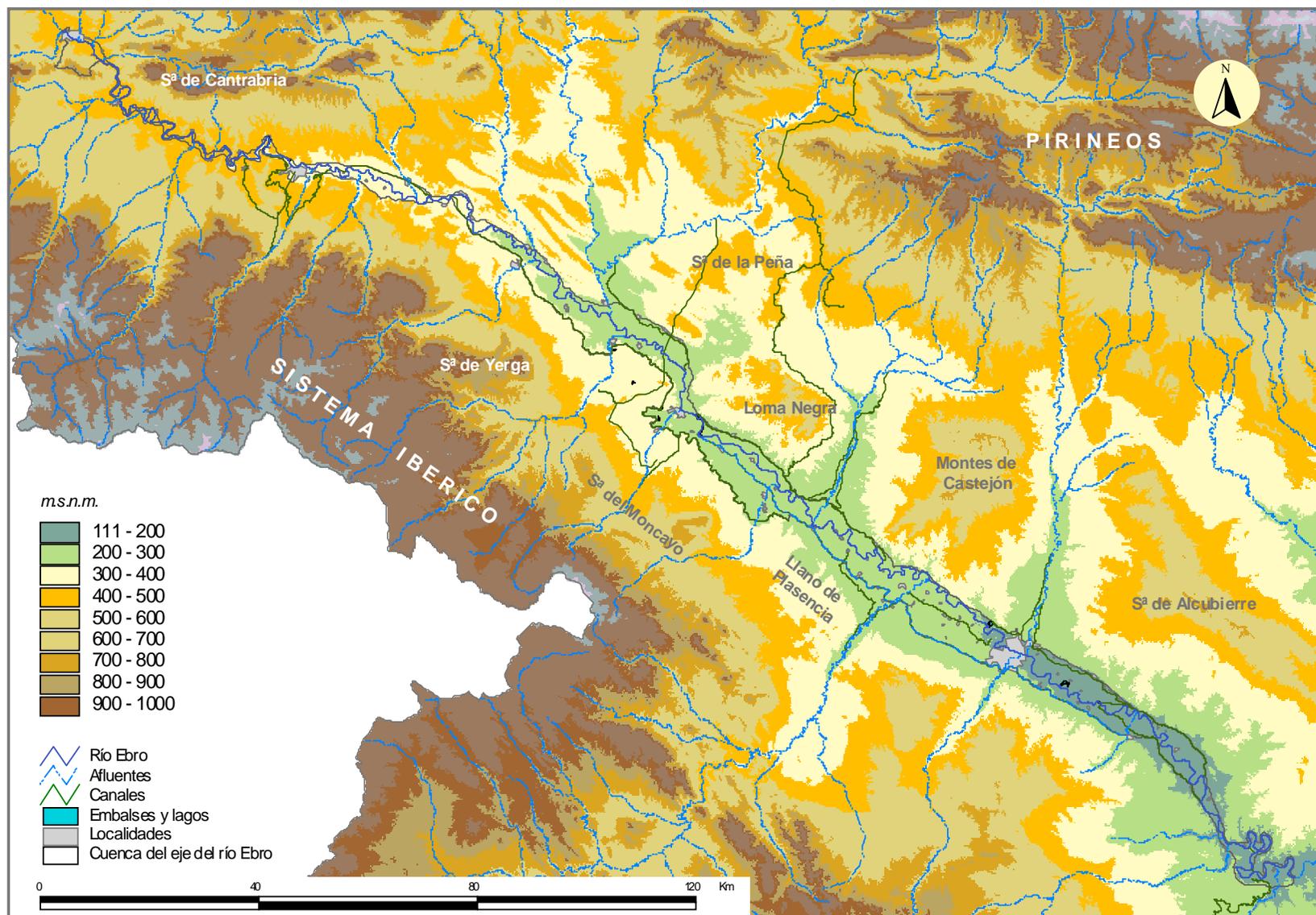


Figura 2.7: Topografía de la cuenca del eje del río Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- c) **Entre Logroño y la desembocadura del Aguasvivas (327 km)**, el valle se amplía, lo que permite el desarrollo lateral del cauce con la formación de extensas llanuras de inundación formadas por el desplazamiento lateral del río. Los meandros se hacen divagantes, permitiendo el desarrollo de bosques de ribera más extensos sobre las terrazas bajas periódicamente inundadas: son los denominados sotos, compuestos por diversas formaciones arbóreas como saucedas, alamedas y olmedas, que van dando paso a álamos blancos y tamarices conforme van dominando las condiciones climáticas mediterráneas de carácter seco con tendencia a semiárido.

Hoy en día estos sotos están en regresión por causas antrópicas. Esto se debe a que esta amplia llanura aluvial propicia el desarrollo de superficies agrícolas, que han ocupado la mayor parte de la llanura de inundación por cultivos en regadío, atendidos con aguas derivadas del Ebro en su mayor parte.

- d) **Entre la desembocadura del Aguasvivas y la cola de Mequinenza, (48 km)** el cauce está muy encajado, con un trazado meandriforme sin apenas desarrollo de llanura de inundación.

La ausencia de una llanura de inundación significativa limita las labores agrícolas a cultivos en secano que, junto con las zonas de matorral, dominan las zonas del valle elevadas sobre el río.

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

En el tramo del Ebro comprendido entre Miranda y Mequinenza diferencian dos ámbitos, o dominios geológicos, diferenciados (Figura 2.8). Hasta el desfiladero de *las conchas* de Haro, el río discurre por el dominio Vasco-Cantábrico, en el que el sustrato está formado por materiales fundamentalmente del cretácico y del terciario, ambos desplazados por el empuje tectónico pirenaico. La alineación montañosa de la Sierra de Cantabria – Montes Obarenes constituyen la manifestación en superficie más meridional de las deformaciones alpinas ligadas al orógeno pirenaico. Estas sierras cabalgan sobre el terciario autóctono (es decir, sin desplazamiento tectónico) de la cuenca del Ebro.

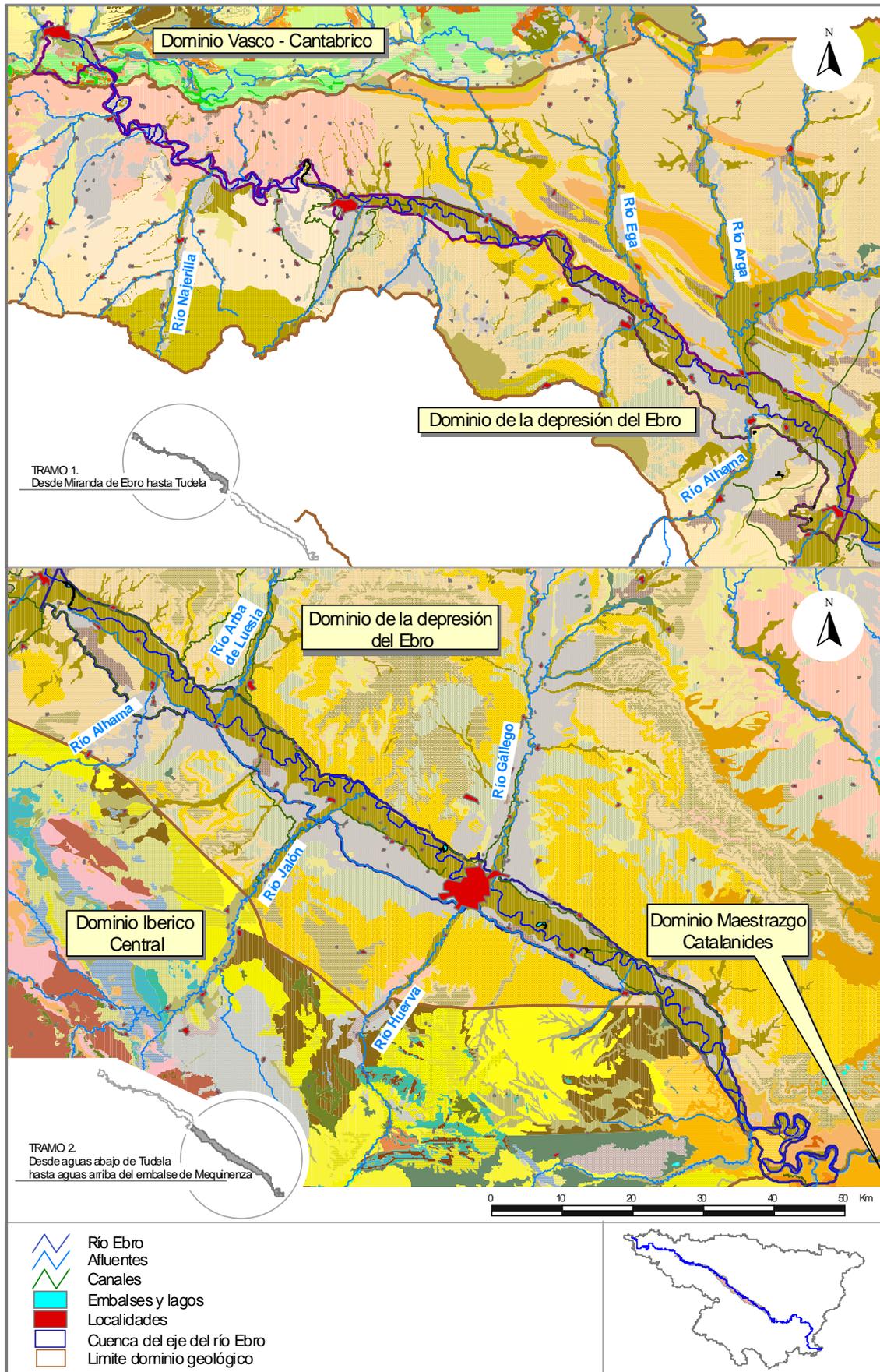


Figura 2.8: Esquema geológico de la cuenca del eje del río Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

A partir del desfiladero de *las conchas* de Haro, el río ha excavado en el relleno de la depresión terciaria un extenso valle, de poca pendiente, sobre materiales que tienen una predominancia de margas y yesos, de escasa resistencia erosiva.

El sustrato terciario está constituido por sedimentos procedentes de la erosión de las cordilleras circundantes (el Pirineo al norte y la Ibérica al sur), acompañado de una lenta subsidencia, lo que ha dado lugar a una potente serie alcanza varios miles de metros de espesor. En el Eje de la cuenca los materiales más antiguos que llegan a aflorar son de edad Oligoceno. Se trata de sedimentos de origen continental y lacustre.

Los materiales del Mioceno se disponen de forma concéntrica, como consecuencia del carácter endorreico de la cuenca. Hacia las zonas periféricas dominan los sedimentos detríticos más gruesos (conglomerados) que fueron depositados por grandes cauces fluviales terciarios procedentes de los relieves periféricos. Hacia el interior de la cuenca dominan los materiales más finos areniscas y margas. En el centro se localizan los precipitados químicos: yesos y calizas, que constituyen el techo del relleno terciario. Las calizas neógenas, que culminan las características *muelas* que circundan los corredores del Ebro, Gállego y Huerva, constituyen el techo de la colmatación de la cuenca endorreica terciaria.

La apertura del Ebro hacia el mediterráneo en el Plioceno supone un cambio muy importante en las condiciones de erosión y sedimentación. Se establece en estas condiciones una fase erosiva que supone la progresiva excavación y el gran vaciado de la cuenca terciaria, en el que el modelado fluvial va adquiriendo una importancia destacada en las morfologías actualmente visibles.

Al concluir el régimen endorreico, los niveles se han ido encajando progresivamente durante todo el Cuaternario, y la gran carga aluvial del Ebro se ha depositado de forma articulada en varios niveles de terrazas y glaciais, encajándose a su vez en su propio cauce. Estos depósitos, singularmente importantes en la cuenca del Ebro en relación a otras vecinas, son actualmente los protagonistas de todo el eje del Ebro en el tramo que nos ocupa.

Los encajamientos sucesivos de la red fluvial, por descensos del nivel de base, durante todo el Cuaternario han configurado los niveles de terraza actualmente visibles (hasta 6, por encima del aluvial actual). En el periodo que comprende el Plioceno y el Pleistoceno inferior deja como testigos las terrazas más elevadas a distintas alturas sobre el cauce actual durante las

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

etapas de estabilidad: 190 m, 120 m y 90 m respectivamente. Durante el Pleistoceno medio y superior se producen niveles de terraza a cotas entre 30 y 140 m. Durante el Holoceno siguen vigentes los procesos de encajamiento creando el resto de los niveles, incluido el aluvial actual (o llanura de inundación del río). De forma paralela se generan los glacis que imbrican las distintas terrazas con las serranías circundantes.

Durante todo el Cuaternario, y hasta la actualidad, el Ebro ha cambiado su trayectoria, desplazándose hacia el norte, con lo que ha ido labrando un gran escarpe sobre el terciario yesífero y carbonatado visible en su margen izquierda. Este desplazamiento es la causa de la manifiesta disimetría en los depósitos aluviales de ambas márgenes, dejando aterrizada la margen derecha en detrimento de la izquierda, que ha sido progresivamente erosionada.

En la actualidad, la dinámica del río está restringida fundamentalmente a la terraza baja o llanura de inundación, entendida como el espacio aluvial inundable por la máxima crecida posible en condiciones naturales, asimilable al cauce mayor del río dentro del cual el cauce menor puede divagar. Este espacio está muy reducido desde la década de los años sesenta del siglo pasado por la construcción de motas y defensas. La llanura de inundación tiene un mayor desarrollo entre Logroño y La Zaida, con una anchura que puede alcanzar los 5 km, y una superficie del orden de 744 km². En este ámbito, el cauce menor del Ebro divaga, modificando su trazado y dejando meandros abandonados, muchas veces de forma brusca como consecuencia de grandes avenidas. A modo de ejemplo, en la Figura 2.9 se muestra la modificación del trazado del Ebro en el entorno de Alfocea (Figura 2.9) y la Cartuja Baja (Figura 2.10). Comparando la imagen de 1927 con la actual es visible el abandono del meandro que ha dado lugar a los galachos de Juslibol y el cambio de trazado del cauce menor inmediatamente al S de Alfocea.

En estas imágenes también es patente el cambio del aspecto del cauce como consecuencia de la regulación del río. En la imagen de 1927, el Ebro muestra unas riberas con una zona sin vegetación más o menos extensa, consecuencia del fuerte contraste entre los caudales de estiaje y los de avenidas ordinarias. La regulación de la cuenca ha permitido la creación de sotos de ribera estabilizados anexos al cauce menor.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



El Ebro a su paso por Monzalbarba en 1927.



El Ebro a su paso por Monzalbarba en 1998.

Figura 2.9: Imágenes comparativas del río Ebro entre 1927 y 1998 en Monzalbarba.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



El Ebro a su paso por la Cartuja Baja (Zaragoza) en 1927.



El Ebro a su paso por la Cartuja Baja (Zaragoza) en 1998.

Figura 2.10: Imágenes comparativas del río Ebro entre 1927 y 1998 en la Cartuja Baja.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Por último cabe señalar un fenómeno muy característico del tramo aragonés. En las terrazas bajas del Ebro, y en mayor número en las no inundables, son abundantes las dolinas de pequeñas dimensiones, especialmente en un sector inmediatamente al oeste de Zaragoza (Casetas-Garrapinillos). Estas depresiones se deben a la solubilidad del sustrato yesífero, lo que ha generado un carst en los yesos en el que el colapso de las cavidades da lugar a un hundimiento del depósito aluvial superior, a veces de forma súbita (Figura 2.11).

El área de mayor carstificación coincide con zonas de regadío intenso, que aceleran el proceso de disolución. Este fenómeno afecta a zonas periurbanas de Zaragoza, ocasionando numerosos problemas geotécnicos en las infraestructuras.



Figura 2.11: imagen de una dolina formada en una zona de huerta de Zaragoza en el año 2002.

¿Y hay acuíferos de importancia en la zona?

El río Ebro atraviesa en su transcurso varios acuíferos con los que guarda una relación más o menos estrecha. En la zona más septentrional, en el ámbito de las sierras de Cantabria y Obarenes, existen algunos acuíferos formados por rocas calcáreas que drenan parte de sus recursos de forma subterránea al Ebro.

No obstante, la tipología más abundante son los formados por los materiales aluviales depositados por el Ebro y por sus principales afluentes. Se trata de acuíferos cuyo funcionamiento está íntimamente ligado a la dinámica del río, con el que forman un único sistema hidrodinámico.

Para la aplicación de la Directiva Marco del Agua en la cuenca del Ebro se han definido 105 masas de agua subterránea en toda la cuenca del Ebro de las que en el eje del Ebro se han identificado 9 masas de agua subterránea (Figura 2.12):

a) Aluvial de Miranda de Ebro (9)

Constituye un acuífero formado por los depósitos aluviales del Ebro. Se trata de un acuífero libre de alta permeabilidad. Los espesores reconocidos en el aluvial no superan los 15 m. En la desembocadura del Oroncillo muestran un reducido espesor inferior a 5 m. La recarga se produce por infiltración de las precipitaciones, por aporte lateral desde los materiales terciarios adyacentes y por retorno de riego. Su descarga se realiza principalmente al río Ebro.

Se explota en multitud de pequeños pozos del entorno de Miranda de Ebro, fundamentalmente para atender huertas.

b) Pancorbo – Conchas de Haro (6)

En la margen derecha del desfiladero de *las Conchas* de Haro, el río recibe las aportaciones de los acuíferos mesozoicos de esta masa de agua subterránea. Está formada por calizas del Cretácico y, en mucha menor extensión, del Jurásico. Estos materiales están plegados y fracturados dando lugar a una compleja geometría. Su espesor, muy variable por la deformación tectónica, puede superar los 400 m.

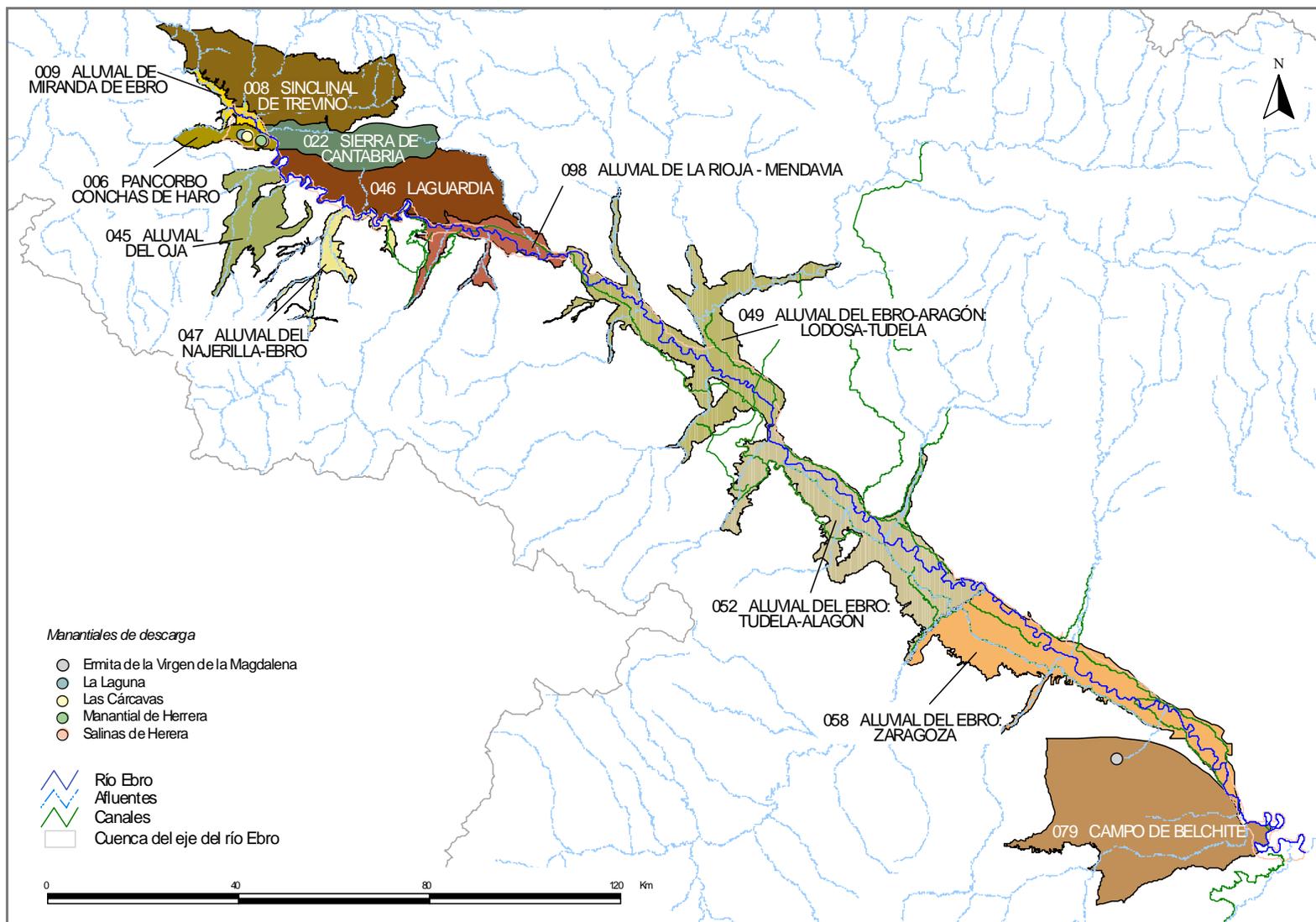


Figura 2.12: Masas de agua subterránea definidas en el corredor del Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Su recarga se produce por infiltración de las precipitaciones en los montes Obarenes, que descargan en este sector de forma difusa hacia el Ebro. El aprovechamiento más relevante de esta masa de agua es el abastecimiento a Miranda de Ebro (en el manantial de Valverde de Miranda y mediante los pozos de San Juan del Monte). En su vertiente meridional, también atiende a pequeños abastecimientos de localidades riojanas.

c) Sierra de Cantabria (22)

Por la margen izquierda del desfiladero de *las Conchas* de Haro, el río recibe aportaciones subterráneas de los acuíferos calcáreos de la masa de agua de la Sierra de Cantabria. Estos muestran unas características litológicas y geométricas parecidas a la anterior. Su recarga tiene lugar por infiltración de las precipitaciones. Las direcciones del flujo subterráneo están muy condicionadas por su estructura; el Ebro en las conchas de Haro recibe los drenajes subterráneos de la parte más occidental de esta sierra. Esta masa de agua está explotada para el abastecimiento de numerosas localidades alavesas de la vertiente sur de la sierra.

d) Laguardia (46)

La masa de agua de Laguardia (46) se ubica en la margen izquierda del Ebro, desde su salida de *las Conchas* de Haro, hasta aproximadamente la localidad de Logroño. Dominan extensos afloramientos de edad terciaria formados por areniscas y conglomerados intercalados entre margas y arcillas. Se trata en general de acuíferos de permeabilidad media a media-baja, que no están sometidos a explotaciones significativas. Su recarga se produce por infiltración de las precipitaciones, y su descarga se produce de forma difusa hacia los barrancos que la avenan. En esta masa de agua se localizan algunas lagunas endorreicas (Carralagroño y Carravalseca, en Laguardia, provincia de Álava).

e) Aluvial del Najerilla-Ebro (47)

La masa de agua del Aluvial del Najerilla-Ebro incluye los aluviales del río Ebro desde la localidad de Cenicero hasta la localidad del Cortijo así como los aluviales de los ríos Najerilla, Yalde, Tuerto, Tobia y Cárdenas. Estos aluviales forman acuíferos muy permeables cuyo funcionamiento está muy ligado a la dinámica del río.

La principal entrada de agua al acuífero se produce por infiltración de las precipitaciones y por retornos de riego. Otros mecanismos de recarga son la infiltración de barrancos laterales y el almacenamiento en riberas durante

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

las avenidas. La descarga se realiza por drenaje natural hacia los cauces superficiales, bombeos y aportes laterales al aluvial aguas abajo de la unidad.

f) Aluvial de La Rioja – Mendavia (48)

Está constituido por las terrazas y formaciones aluviales recientes del río Ebro entre las poblaciones de Logroño y Alcanadre, y sus afluentes Iregua, Leza, Jubera y Linares. Su yacente, de baja permeabilidad, está constituido por arcillas, limolitas y yesos del Neógeno.

Su funcionamiento está muy condicionado por su relación con el río Ebro y por los regadíos, de forma que pueden identificarse dos zonas. Una zona dominada por la influencia del río, en la que los niveles más altos se observan en invierno y primavera, mientras que los mínimos se producen en los periodos de estiaje. Los meses de máximos piezométricos más frecuentes son enero, febrero y abril, y los más bajos entre julio y octubre. En la otra zona, la evolución piezométrica está gobernada por la infiltración de agua procedente de excedentes de riego; en este caso, los niveles más altos se registran en el estiaje (entre abril y noviembre), mientras que los niveles más bajos se registran en invierno y primavera (marzo).

Además de la recarga por la infiltración de la lluvia y de los retornos de riego, otros mecanismos episódicos y de menor cuantía incluyen la infiltración de las aportaciones que de forma lateral le llegan de los barrancos adyacentes y el almacenamiento en riberas durante las avenidas.

El flujo del agua subterránea se produce con sentido general NO-SE, de forma subparalela y convergente hacia el Ebro.

La alta vulnerabilidad a la contaminación y la fuerte presión agrícola a que está sometida han dado lugar a una contaminación difusa de origen agrícola: los aluviales del Ebro muestran altos contenidos de nitrato aguas abajo de El Cortijo y en el entorno de Logroño. Además, dada la presión urbana e industrial, es aconsejable un estudio más detallado para caracterizar los posibles elementos contaminantes de esta procedencia en el entorno de Logroño.

Esta masa de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos químicos establecidos por la DMA.

g) Aluvial del Ebro – Aragón: Lodosa-Tudela (49)

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. Engloba una serie de depósitos cuaternarios dispuestos en un conjunto de terrazas, conectadas o no con los cauces fluviales actuales. Además, se incluyen otros depósitos que pueden proporcionar acuíferos de menor interés, como son los niveles de glaciares. La conexión lateral entre terrazas y glaciares tiene lugar en la mayor parte de los casos sin solución de continuidad, tanto en los depósitos asociados al Ebro, como sus afluentes.

Estos materiales descansan sobre sedimentos terciarios continentales del Oligoceno superior y Mioceno de la Cuenca del Ebro, constituidos fundamentalmente por margas, yesos y arcillas, considerados como yacente de baja permeabilidad.

La recarga de la unidad se realiza por infiltración del agua de lluvia y retornos de riego. Otros mecanismos de recarga son el almacenamiento en riberas en épocas de avenida, aportes de barrancos laterales y aportes subterráneos del aluvial aguas arriba de la unidad.

El flujo de las aguas subterráneas coincide grosso modo con el de las aguas superficiales, modificado local y temporalmente por las extracciones y durante las crecidas, que invierten el sentido de la relación río-acuífero.

El drenaje se realiza por flujo subterráneo a los ríos que la surcan y lateralmente al aluvial aguas abajo. Otro mecanismo de salida lo constituyen los bombeos, dispersos por toda la unidad.

La circulación del agua subterránea es de tipo convergente desde los bordes del aluvial hacia el cauce del Ebro, con sentido general NO-SE. En el aluvial del río Arga, el sentido de flujo es NE-SO hasta la confluencia con el río Aragón, y NNE-SSO en el tramo del Aragón situado antes de su confluencia con el Ebro.

Sobre esta masa de agua se ha registrado una contaminación por nitratos, con concentraciones superiores a 100 mg/l que afecta a los aluviales del río Aragón y Ega, y a las terrazas del Ebro junto al límite lateral de la margen derecha del Ebro. Esta masa de agua está en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales previstos en la DMA.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

h) Aluvial del Ebro: Tudela – Alagón (52)

Está limitado por los depósitos aluviales del río Ebro y sus afluentes, el Queiles, Arba de Luesia, Huecha y Jalón, entre las poblaciones de Tudela (Navarra) y las proximidades de Alagón (Zaragoza).

Los materiales que integran esta masa de agua están constituidos por conglomerados, areniscas y limos del Terciario continental, coluviales y glaciares cuaternarios, y cuaternario aluvial formado por depósitos de llanura de inundación y hasta cuatro niveles de terrazas bajas escalonadas conectadas hídricamente con los ríos. Los aluviales está formados por depósitos del río Ebro y sus afluentes Queiles, Arba, Huecha y Jalón, compuestos por gravas heterométricas englobadas en una matriz arcillosa o arenolimsa. Las potencias pueden variar entre 23 y 33 m en el aluvial del Ebro, y con surcos de hasta 50 m en la zona de la desembocadura del Jalón. La base impermeable está constituida por arenas, arcillas, limolitas y yesos del Neógeno.

La circulación del agua subterránea es de tipo convergente desde los bordes del aluvial hacia el cauce del Ebro, con sentido general NO-SE.

En general, las evoluciones piezométricas presentan oscilaciones ligadas a la cadencia de riegos: los niveles más altos se registran en el estiaje (entre abril y noviembre), mientras que los mínimos se presentan en invierno y primavera. En la franja acuífera más cercana al Ebro, la evolución de la superficie libre está ligada a las oscilaciones del río y presenta variaciones de mayor amplitud, con máximos piezométricos en invierno y primavera, y mínimos en los periodos de estiaje –entre julio y octubre–.

La recarga se realiza a través de la infiltración de precipitaciones y de retornos de riego principalmente. También mediante el almacenamiento en las riberas en épocas de avenidas, aportes de barrancos laterales y trasferencias de los aluviales situados aguas arriba. El acuífero descarga hacia la red fluvial y hacia los aluviales aguas abajo.

Se trata de una masa de agua muy vulnerable a la contaminación, lo que junto con la fuerte presión agrícola, urbana e industrial a que está sometida, la colocan en riesgo de no alcanzar los objetivos químicos establecidos por la DMA.

Se registra una contaminación por nitratos, con concentraciones medias elevadas en toda la masa de agua, llegando a superar los 100 mg/l en algunas zonas con importantes recargas por retorno de riego. Las únicas

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

zonas no contaminadas, con concentraciones por debajo de los 25 mg/l, consisten en humedales más o menos conectados con las aguas superficiales, puntos de conexión directa con los cauces y zonas de aporte de acuíferos laterales no aluviales.

Sería necesario un estudio más detallado de elementos contaminantes de origen industrial y urbano.

i) Aluvial del Ebro: Zaragoza (58)

La masa de agua subterránea del acuífero aluvial del Ebro (Zaragoza - Gelsa) tiene una superficie de 632 km². Se trata de formaciones aluviales y de glaciares asociados a los distintos niveles de aterramiento fluvial donde los acuíferos están muy ligados a la dinámica del río con el que forma un único sistema hidrológico.

El acuífero aluvial que constituye esta masa de agua está formado por los sedimentos fluviales de edad cuaternaria asociados a los ríos Ebro, Gállego y, con menor extensión, Huerva y Jalón. Están articulados en varios niveles de terrazas a distintas alturas sobre el río. Lateralmente, y sin solución de continuidad, las terrazas conectan con glaciares que arrancan de los relieves circundantes. Los más extensos son los sistemas de glaciares que proceden de los relieves de La Muela de Zaragoza, confiriendo así al sistema de glaciares-terrazas una anchura en este sector de hasta 14 km.

Al igual que en otros acuíferos aluviales del eje del Ebro, se identifican dos comportamientos en función de la proximidad al río y de la impronta de los riego. En las zonas más alejadas del cauce, el nivel piezométrico muestra una ciclicidad anual determinada por las campañas de riego, con niveles piezométricos máximos estacionales en los meses de verano (agosto y septiembre) y niveles mínimos en invierno (febrero y marzo).

En las zonas más próximas de la llanura de inundación y en las proximidades del cauce se evidencia una estacionalidad invertida con respecto al grupo anterior, con máximos estacionales en los meses de febrero y marzo, y mínimos en el periodo de junio a agosto, coincidiendo con los periodos de estiaje en el río.

La presión a que está sometida la masa de agua subterránea son muy variadas y de una magnitud espacial y temporal considerable: agrícolas, urbana e industrial. Se trata de presiones con dilatada historia que pueden haber ejercido mayor influencia desde mediados del siglo XX, cuando importantes flujos migratorios llegan a las ciudades, pero particularmente

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

con el despegue industrial de Zaragoza en la década de los años 60. El resultado ha sido una contaminación de las aguas subterráneas por diversas fuentes cuyo impacto más significativo es la degradación de la calidad para uso de boca. Las redes de control apuntan una contaminación generalizada por nitratos, así como plumas de contaminación de origen industrial.

Por otra parte, la recarga impuesta por los regadíos acelera un proceso de carstificación natural en la zona de contacto entre el aluvial y el sustrato. Dada la naturaleza soluble de la roca que alberga el carst, su dinámica es muy rápida, de forma que son relativamente frecuentes, y conocidos en la zona, los eventos de colapso con una aparición súbita de dolinas. Estas morfologías son muy abundantes por debajo de la cota del Canal Imperial, en una clara relación espacial con las áreas de regadío, y constituyen un problema geotécnico muy habitual en la zona.

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

Durante la realización de los trabajos relacionados con la implementación de la Directiva Marco del Agua en la cuenca del Ebro se ha dividido en tramos la red hidrográfica de la cuenca. Cada tramo se ha denominado masa de agua superficial. La identificación de estas masas de agua se ha realizado de manera que se seleccionan 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. En el ámbito del Eje del Ebro se han diferenciado 26 masas de agua superficial: 24 correspondientes a la categoría de río, incluido el tramo bajo el embalse de El Cortijo, y dos humedales: los “galachos” de Juslibol y de La Alfranca. En la Figura 2.13 se presenta la situación de todas estas masas de agua.

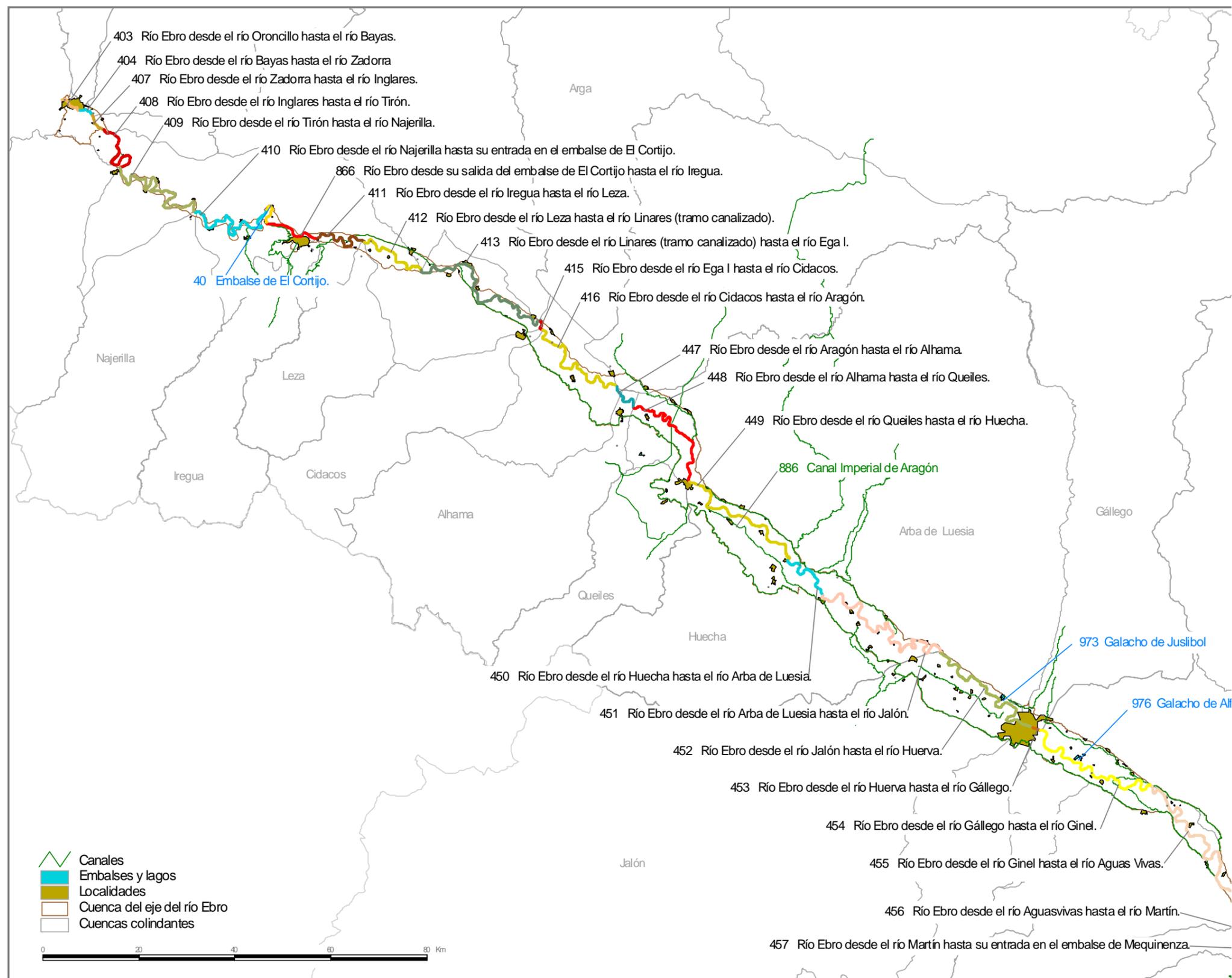


Figura 2.13: Masas de agua superficiales de la cuenca del eje del río Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

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

La ecología de cada río es función de un amplio conjunto de características climáticas, geológicas y geomorfológicas. A partir de la agrupación de los ríos de España según factores tales como la altitud, 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 la toda la cuenca del Ebro se han identificado 8 tipos ecológicos. En el tramo entre Miranda y la cola del Embalse de Mequinenza están representados dos 2, cuyas principales características son (Tabla 2.2 y Figura 2.14):

- Grandes ríos poco mineralizados**, que incluye el tramo superior hasta la desembocadura del río Aragón.
- Grandes ejes mediterráneos**, que incluye todo el resto del Ebro hasta su desembocadura.

VARIABLE \ ECOTIPO	GRANDES RÍOS POCO MINERALIZADOS	GRANDES EJES MEDITERRANEOS
Altitud (msnm)	140 - 940	5 - 710
Amplitud térmica anual (°C)	15.0 - 20.0	15.0 - 20.0
Área de la cuenca (km ²)	660 - 11050	7.000 - 81.200
Orden del río de Stralher	3 - 5	4 - 7
Pendiente media cuenca (%)	2.6 - 10.2	2.0 - 5.0
Caudal medio anual (m ³ /s)	6.4 - 108.0	22.7 - 525.4
Caudal específico medio anual (m ³ /s/km ²)	0.005 - 0.022	0.002 - 0.010
Temperatura media anual (°C)	10 - 15	12 - 18
Distancia a la costa (km)	50 - 330	15 - 320
Latitud (ggmss)	- 065204 a 031526	- 071509 a 005624
Longitud (ggmss)	394437 a 424932	364811 a 420917
Conductividad base (microS/cm)	<450	> 120

Tabla 2.2: Características principales de cada uno de los ecotipos identificados en el Eje del Ebro. Se dan los valores mínimo y máximo que acotan el 90 % de los ríos de cada ecotipo

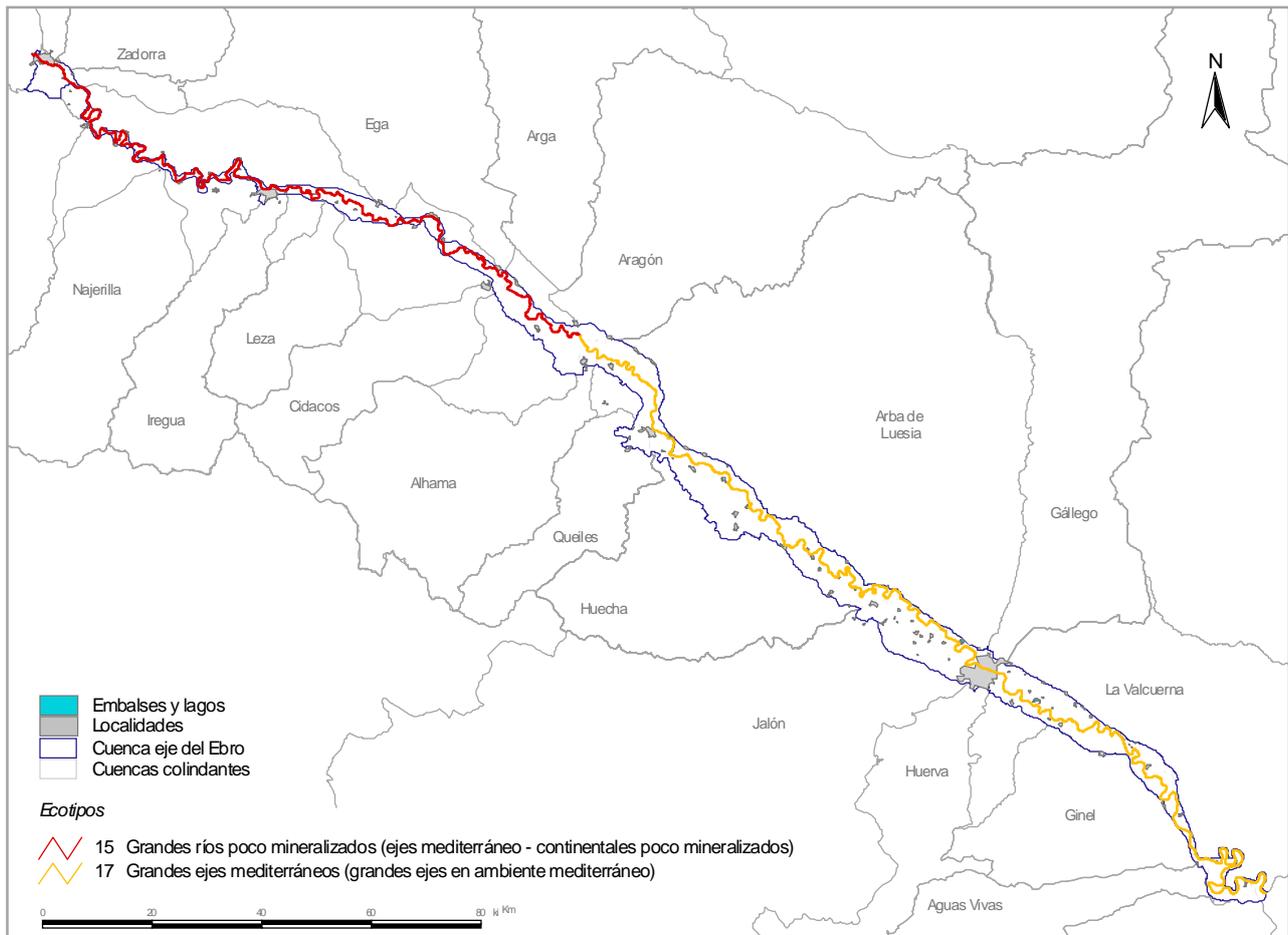


Figura 2.14: Ecotipos de las masas de agua fluviales de la del eje del río Ebro

Y con los lagos y embalses ¿se han identificado también regiones ecológicas?

De la misma manera que se ha hecho con los ríos, con los lagos y humedales se han diferenciado ecorregiones en función de características como el déficit hídrico, la altitud, el origen, el régimen de mezcla, la aportación, la duración, profundidad y superficie de la lámina de agua y la salinidad, entre otras.

Los dos humedales identificados en el eje del Ebro son los galachos de Juslibol y de La Alfranca. Se han clasificado como lagos en cuencas sedimentarias, permanentes, someros y no salinos. Ambos muestran una marcada estacionalidad que depende de las fluctuaciones río Ebro.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y cuál es el régimen del río Ebro en el tramo Miranda - Mequinenza?

En régimen natural (si no existiesen detracciones del río para consumos), el recurso hídrico medio del Ebro se ha estimado que sería de 2.555 hm³/año en Miranda de Ebro, 8.945 hm³/año en Castejón, 9.808 hm³/año en Zaragoza y 11.005 hm³/año en Sástago (Figura 2.15 y Tabla 2.3).

Las variaciones de caudal interanuales son bastante significativas, de forma que en los periodos húmedos el Ebro llega a llevar un caudal tres veces superior al de años más secos. Las mayores aportaciones corresponden a los periodos 1958/59 a 1962/63, 1965/66, 1971/72 y 1976/77 a 1979/80, con caudales que en Sástago superan los 12.000 hm³/año, con un máximo en 1959/60 de casi 17.200 hm³. El periodo más seco corresponde a 1942/43 a 1949/50, con un caudal en Sástago del orden de 8.000 hm³/año, y un mínimo en 1948/49 de 5.438 hm³ (Figura 2.16).

El Ebro es el gran colector de dos vertientes, la pirenaica y la ibérica, con características bioclimáticas muy diferentes. El resultado es un régimen complejo, con una alimentación muy heterogénea debido a la disimetría en las aportaciones y las distintas circunstancias que propician la escorrentía.

Así, es muy notorio como el caudal promedio del Ebro registra aumentos muy importantes asociados a la desembocadura de los grandes afluentes que tienen su origen en el pirineo navarro y aragonés, especialmente Arga-Aragón y Cinca.

El fuerte contraste entre aguas altas y aguas bajas en el Ebro, como lo es en general en todos los ríos de la cuenca, responde a la característica irregularidad climática de la cuenca. Los meses de mayor caudal el río aporta un caudal entre 5 y 8 veces superior a los meses de menor caudal. El periodo de aguas altas abarca los meses de enero a marzo, y el estiaje en los meses de agosto y septiembre.

Las previsiones de los efectos del cambio climático realizadas hasta el momento indican que, como primera aproximación a falta de nuevos estudios, se puede plantear una disminución de los recursos hídricos durante el siglo XXI del orden del 5-10 %:

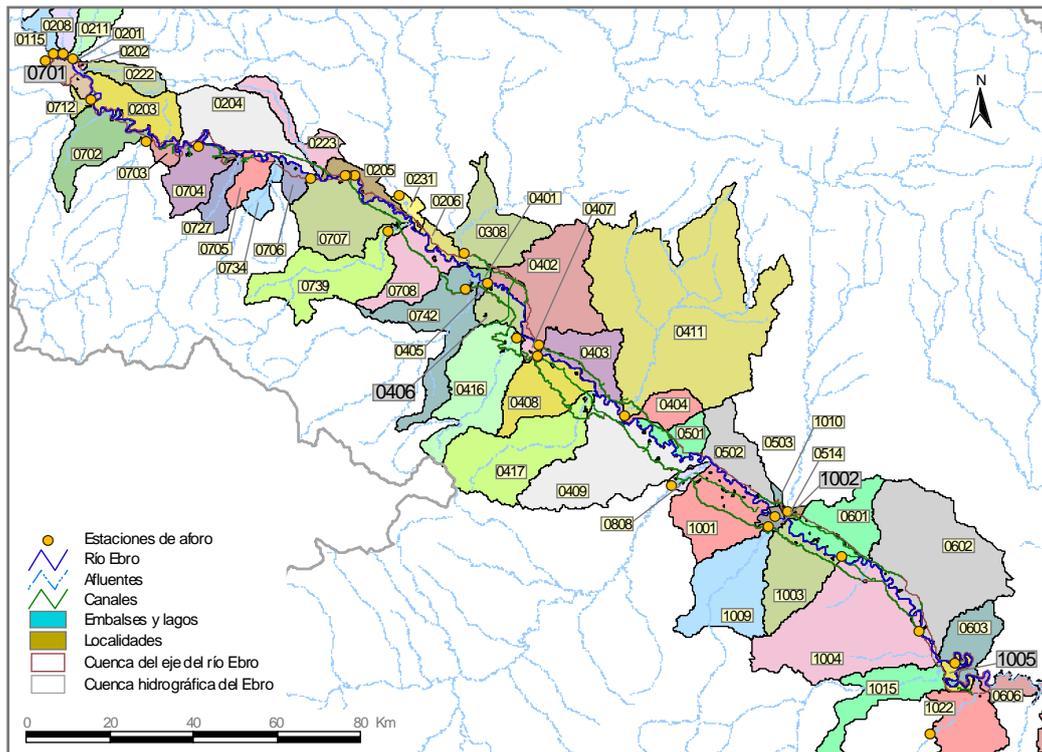
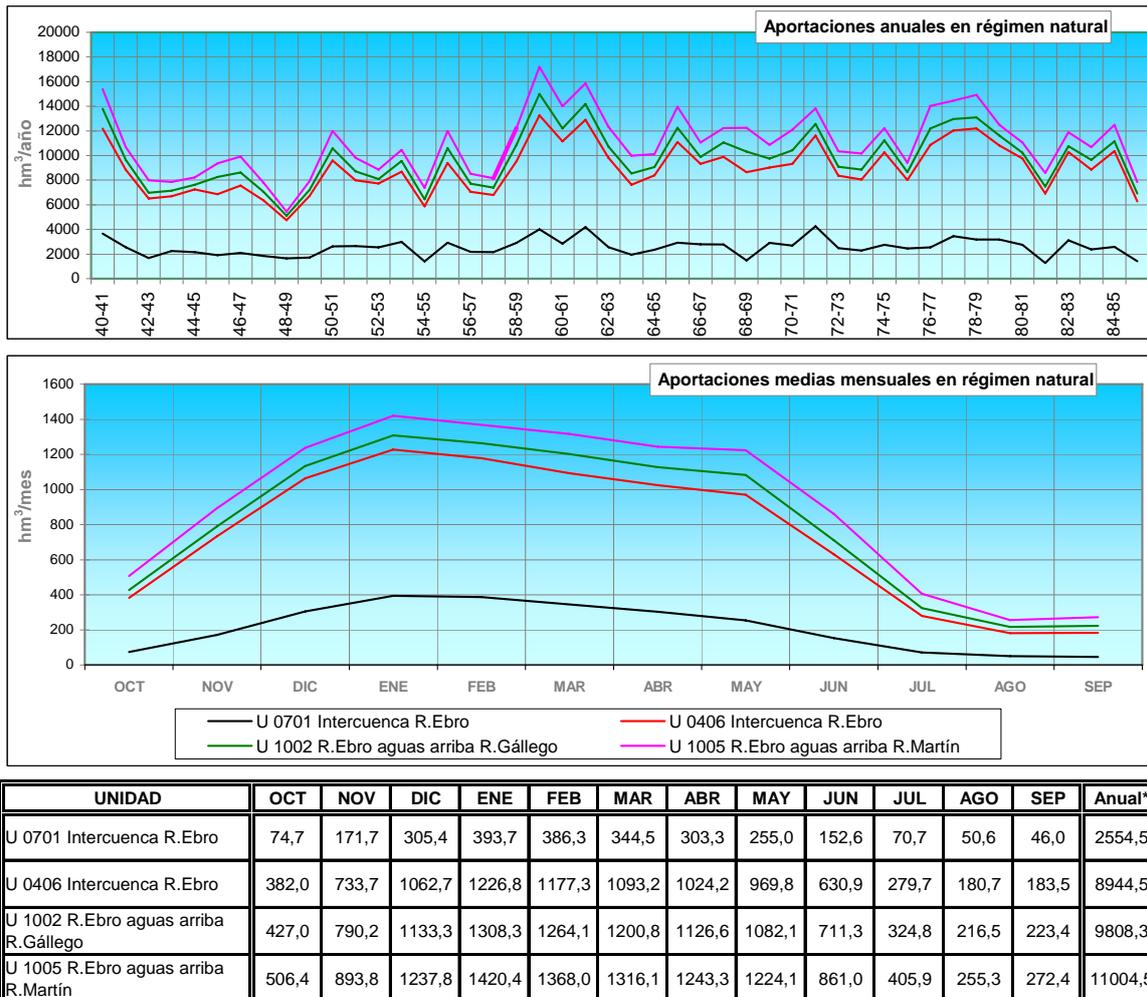


Figura 2.15: Unidades de producción hidrológica y estaciones de aforo del eje del río Ebro

UNIDAD	NOMBRE	UNIDAD	NOMBRE
0115	Intercuenca del río Ebro	0514	Río Gállego (completo)
0201	Intercuenca del río Ebro	0601	Intercuenca del río Ebro
0202	Intercuenca del río Ebro	0602	Intercuenca del río Ebro
0203	Intercuenca del río Ebro	0603	Intercuenca del río Ebro
0204	Intercuenca del río Ebro	0604	Intercuenca del río Ebro
0205	Intercuenca del río Ebro	0606	Intercuenca del río Ebro
0206	Intercuenca del río Ebro	0701	Intercuenca del río Ebro
0208	Río Bayas (completo)	0702	Intercuenca del río Ebro
0211	Río Zadorra (completo)	0703	Intercuenca del río Ebro
0222	Río Inglares (completo)	0704	Intercuenca del río Ebro
0223	Río Linares (completo)	0705	Intercuenca del río Ebro
0231	Río Ega (completo)	0706	Intercuenca del río Ebro
0308	Río Aragón (completo)	0707	Río Ebro aguas arriba de Cidacos
0401	Intercuenca del río Ebro	0708	Río Ebro aguas arriba de Alhama
0402	Intercuenca del río Ebro	0712	Río Tirón (completo)
0403	Intercuenca del río Ebro	0723	Río Najerilla (completo)
0404	Intercuenca del río Ebro	0727	Río Iregua (completo)
0405	Río Ebro en E.A. N° 2 (Castejón)	0734	Río Leza (completo)
0406	Intercuenca del río Ebro	0739	Río Cidacos (completo)
0407	Río Ebro en E.A. N° 162 (Presa de Pignatelli)	0742	Río Alhama (completo)
0408	Intercuenca del río Ebro	0808	Río Jalón (completo)
0409	Arroyo Bayo (completo - vertiente al Ebro)	1001	Río Ebro aguas arriba del Huerva
0411	Río Arba de Luecia (completo)	1002	Río Ebro aguas arriba del Gállego
0416	Río Queiles (completo)	1003	Río Ebro en E.A. N° 211 (Pina)
0417	Río Huecha (completo)	1004	Río Ebro aguas arriba de Aguas Vivas
0501	Río Ebro aguas arriba del Jalón	1005	Río Ebro aguas arriba del Martín
0502	Intercuenca del río Ebro	1009	Río Hueva en E.A. N° 216 (Zaragoza)
0503	Intercuenca del río Ebro	1010	Río Hueva (completo)
		1015	Río Aguas Vivas (completo)
		1022	Río Martín (completo)

Tabla 2.3: Unidades de productividad hidrológica de la cuenca del eje del río Ebro

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



* unidades en hm^3

Figura 2.16: Aportaciones anuales y mensuales del régimen natural en varios puntos significativos de la cuenca del eje del río Ebro.

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

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

Para registrar los caudales del Ebro en el tramo comprendido entre Miranda y el embalse de Mequinenza, contamos con 11 estaciones de aforo en el propio río Ebro (Figura 2.17), además de 13 en la desembocadura de algunos de sus afluentes más importantes y 4 en canales de derivación para algunos sistemas de riegos importantes. Algunas de ellas, como la estación de aforos de Miranda de Ebro (EA 1) o la de Zaragoza (EA 11), han estado en funcionamiento durante más de 90 años, con registros desde 1914.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

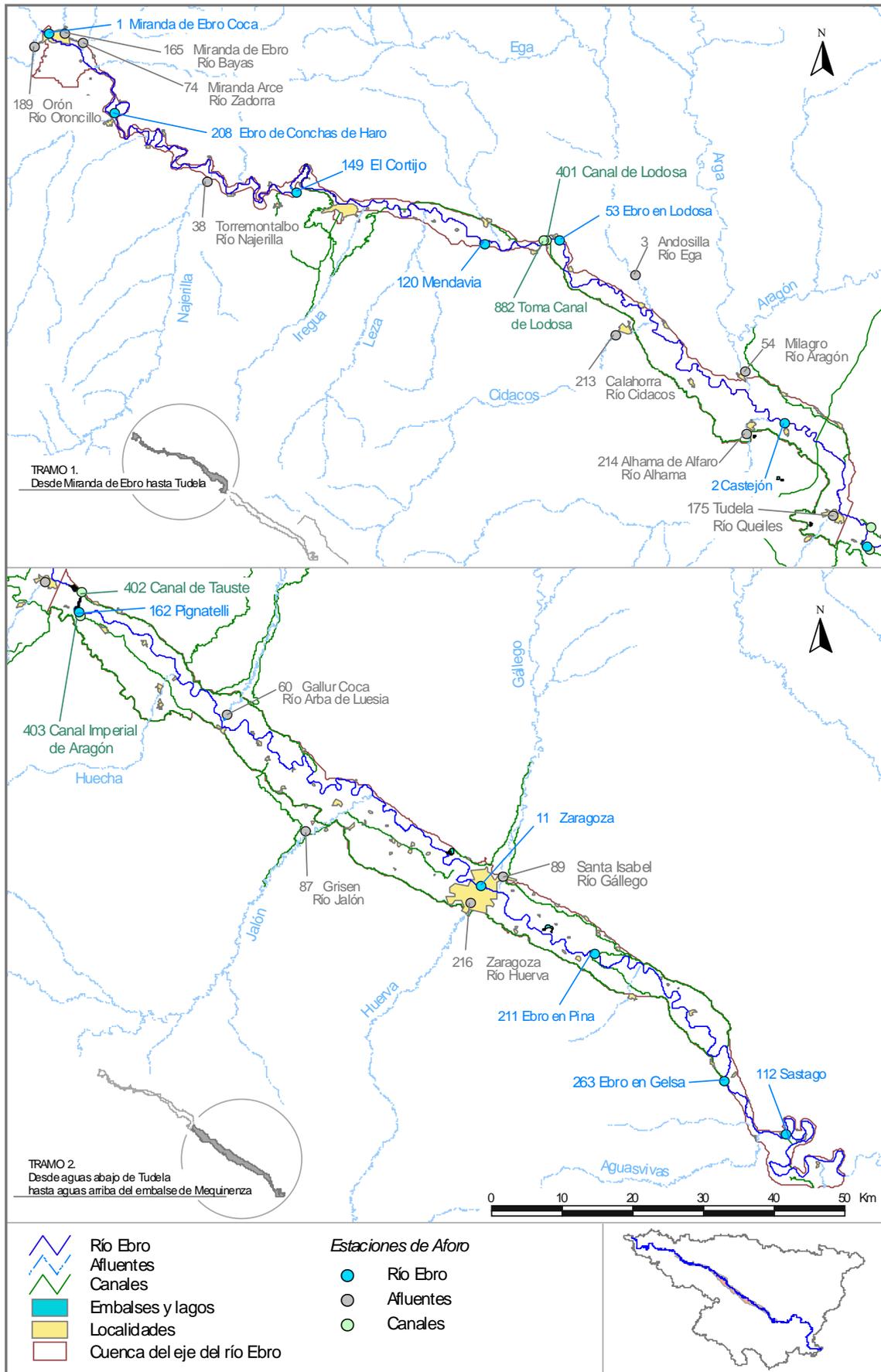


Figura 2.17: Situación de las estaciones de aforos en el eje del río Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Los valores de caudal registrados en estas estaciones de aforo están afectados por la explotación que se hace del río, principalmente para usos agrícolas e hidroeléctricos. Un análisis detallado de los registros de caudal permite visualizar esta alteración del régimen natural comparando los hidrogramas de los periodos anterior y posterior a la afección (Figura 2.18)

La alteración que ha supuesto la construcción en 1945 del embalse del Ebro, con 540 hm³ de capacidad, es visible en Miranda, Castejón y Zaragoza. Su efecto es de una disminución del caudal del río en los meses de aguas altas, y un aumento en los meses estivales en los que se desembalsa para riego. La sucesiva incorporación al Ebro de afluentes, principalmente los de la margen izquierda, suponen una amortiguación de este efecto.

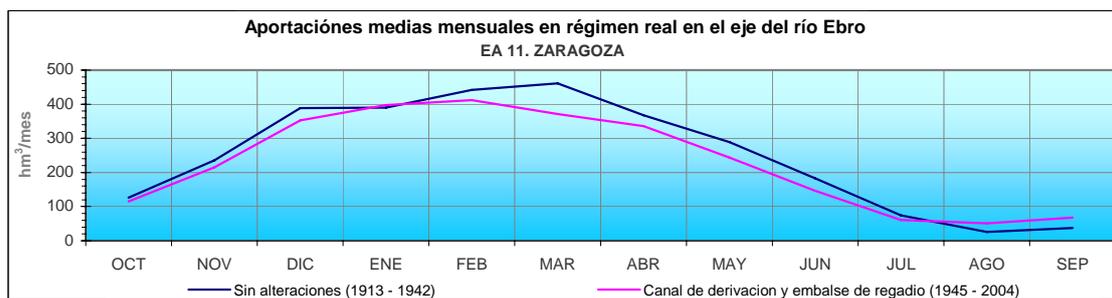
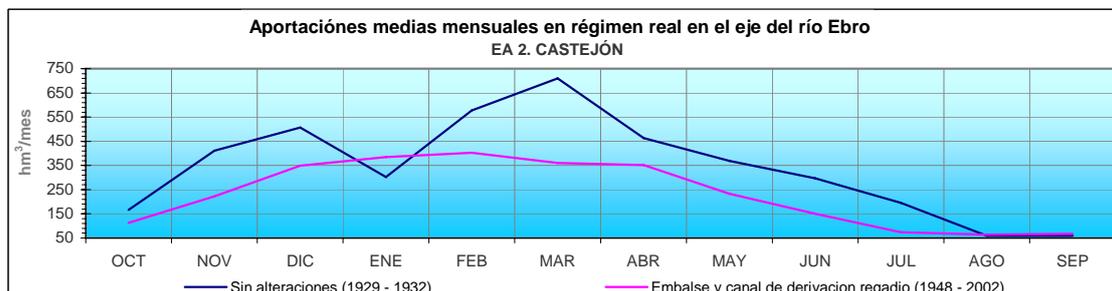
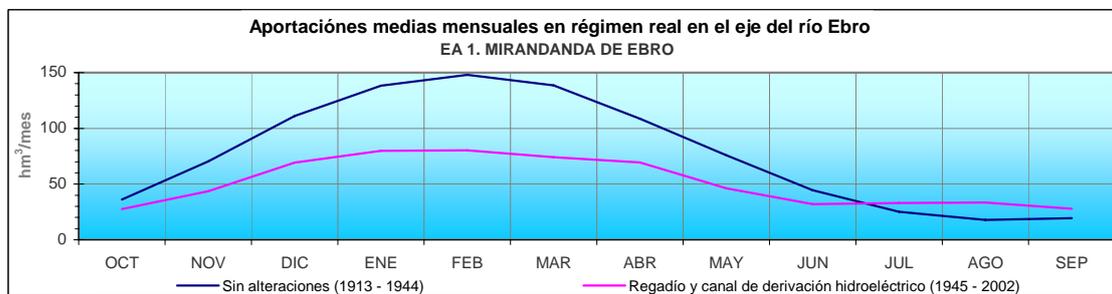
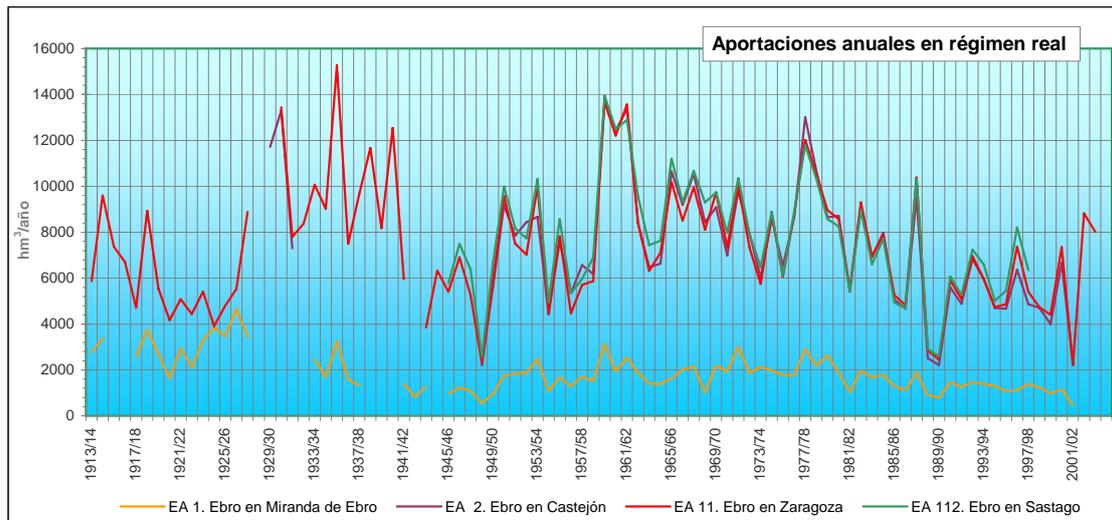
La principal detracción de agua del río se hace para atender a los sistemas de riego del eje del Ebro: Bardenas (700 hm³/año), Canal de Lodosa (1.227 hm³/año), Canal Imperial de Aragón (608 hm³/año) y el Canal de Tauste (240 hm³/año), son los más importantes, todos ellos aguas arriba de Zaragoza.

Estas detracciones se ponen de manifiesto comparando los caudales en régimen natural con las aportaciones registradas en las estaciones de aforo (Tabla 2.4):

- En Miranda el caudal en régimen natural es 2.555 hm³/año, en tanto que el caudal real registrado es 1.877 hm³/año. Hasta Miranda las detracciones del sistema no son muy importantes.
- En Castejón la afección está amortiguada por la aportación del Aragón, y así frente a los 8.945 hm³/año en régimen natural, el caudal registrado es de 7.436 hm³/año. Aguas arriba de este tramo se ha realizado la derivación del canal de Lodosa y, en la cuenca del Aragón, de los regadíos de Bardenas.
- En Zaragoza, el caudal en régimen natural es del orden de 9.800 hm³/año, frente a un caudal en régimen real de 7.364 hm³/año. Entre Castejón y Zaragoza se ha producido las detracciones del canal Imperial de Aragón y el Canal de Tauste

En un futuro próximo, cabe esperar que la puesta de nuevos embalses supongan una mayor afección al régimen del río, fundamentalmente el embalse de Itoiz con los riegos del canal de Navarra.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



DESCRIPCION	EA 1. MIRANDA		EA 2. CASTEJON		EA 11. ZARAGOZA	
	PERIODO	APORT.*	PERIODO	APORT.*	PERIODO	APORT.*
RÉGIMEN NATURAL	1913 - 44	2588,55	1929 - 32	10770,14	1913 - 42	7793,06
RÉGIMEN ALTERADO	1945 - 02	1615,24	1948 - 02	7250,86	1945 - 04	7244,82

*Aportacion en hm³/año

Figura 2.18 Aportaciones anuales y mensuales en régimen real de las estaciones de aforos sobre en eje del río Ebro

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Estaciones de aforo	Cuenca vertiente	Régimen natural 1929/2002	Caudal ecológico		Caudal medio de toda la serie		Periodo 1980/2002				
							Caudal medio	Sobre las aportaciones anuales			Nº de años con datos
								Mínima	Percentil 20 %	Percentil 80 %	
km ²	hm ³ /a	m ³ /s	hm ³ /a	periodo	hm ³ /a	hm ³ /a	hm ³ /a	hm ³ /a	hm ³ /a	años	
EA 1. (Ebro en Miranda de Ebro)	5481	2555	10	315,3	1913 - 2002	1877	1299	442	1047	1645	22
EA 2. (Ebro en Castejón)	25194	8945	22,5	709,4	1948-2002	7436	5621	2216	4672	6907	22
EA 11. (Ebro en Zaragoza)	40434	9808	30	945,9	1913-2004	7364	6075	2216	4737	7940	24
EA 112. (Ebro en Sastago)	48976	11005	30	945,9	1945-1998	7753	6256	2598	4967	8005	18

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.

Tabla 2.4: Aportaciones en las estaciones de aforo del eje del río Ebro comparadas con las aportaciones media en régimen natural y con el caudal ecológico según el Plan Hidrológico de 1996.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Otra afección importante del régimen hidrológico del río Ebro es la producida por las derivaciones de las centrales hidroeléctricas. Algunas de ellas son centrales fluyentes, provocando afecciones limitadas al entorno del azud, especialmente aguas abajo del mismo, donde el cauce se encuentra muy deteriorado por la acumulación de gravas y excesiva presencia de vegetación. En otros casos el agua derivada transcurre por cauces paralelos al río durante tramos de varios kilómetros, provocándose una disminución importante del caudal circulante por el cauce del río.

En la Tabla 2.4 se muestran las aportaciones en régimen natural (no afectado) y las reales que se han registrado en las estaciones de Miranda (EA 1), Castejón (EA 2), Zaragoza (EA 11) y Sástago (EA 112) y se comparan con el caudal ecológico actualmente vigente. En primer lugar puede observarse que el caudal circulante por las estaciones de aforos presenta valores notablemente mayores que este caudal mínimo. Este hecho pone de relieve la disponibilidad de recurso para nuevos usos de agua siempre y cuando se disponga de la regulación adecuada. Los datos de la estación de Zaragoza indican la existencia de un excedente del orden de 5.000 hm³/año en el periodo comprendido entre 1980 y 2.002. Este excedente se distribuye por percentiles: 2216 hm³/año (valor mínimo), 3318 hm³/año (percentil 10 %), 4737 hm³/año (percentil 20 %), 4857 hm³/año (percentil 30 %), 5283 hm³/año (percentil 40 %), 5712 hm³/año (percentil 50 %), 6738 hm³/año (percentil 60 %), 7347 hm³/año (percentil 70 %), 7940 hm³/año (percentil 80 %), 8743 hm³/año (percentil 90 %) y 10384 hm³/año (valor máximo).

¿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

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Comunitario (LIC) y zonas de especial protección para las aves (ZEPA)

Este registro se ha puesto en funcionamiento desde el año 2005 y consta en la actualidad de 1780 puntos de captación de abastecimiento de aguas superficiales, 3886 de aguas subterráneas, 276 LIC, 104 ZEPA, 9 zonas vulnerables a la contaminación por nitratos, 11 zonas sensibles, 15 zonas de protección de peces y 30 zonas de baño.

Hay que tener en cuenta además otras disposiciones autonómicas que regulan las actividades en algunos espacios protegidos y son de carácter vinculante para el Plan.

¿Cuántas masas de agua forman parte de este registro de zonas protegidas en el Eje del Ebro?

Se han identificado las siguientes zonas protegidas:

- Puntos de abastecimiento (Figura 2.19 y Tabla 2.5). Son un total de 164 puntos de los que 30 son subterráneos (pozos o manantiales), y 134 superficiales. Muchas de las poblaciones asentadas sobre el eje del Ebro captan se abastecen con aguas del río, o mediante pozos que explotan el aluvial. Destaca por su importancia Zaragoza (con más de 600.000 habitantes) que actualmente se abastece del Canal Imperial de Aragón. Otras poblaciones importantes se abastecen mediante pozos que explotan el acuífero aluvial incluyen Tudela (algo mas de 32.000 habitantes) y Calahorra (con unos 23.000 habitantes)
- Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos. Incluyen una pequeña zona en la ribera riojana, la cuenca del Zamaca; en la ribera de Navarra una zona de regadíos ubicada en los términos de Viana y Mendavia, y otra en los términos de Cabanillas, Buñuel, Fustiñana y Ribaforadada. Por su parte, toda la ribera Aragonesa del eje del Ebro está incluida en la zona vulnerable del acuífero Ebro III y aluviales del bajo Jalón, bajo Gállego y bajo Arba (Figura 2.20).
- Zonas de protección de peces: el Ebro desde el puente de la N-121 hasta el puente de Buñuel (Figura 2.20).
- Espacios naturales significativos. Se han declarado 8 lugares de interés comunitario (Figura 2.21) y 4 zonas de especial protección de aves (Figura 2.22) en el entorno inmediato del eje del Ebro. De norte a sur, estos espacios son:

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

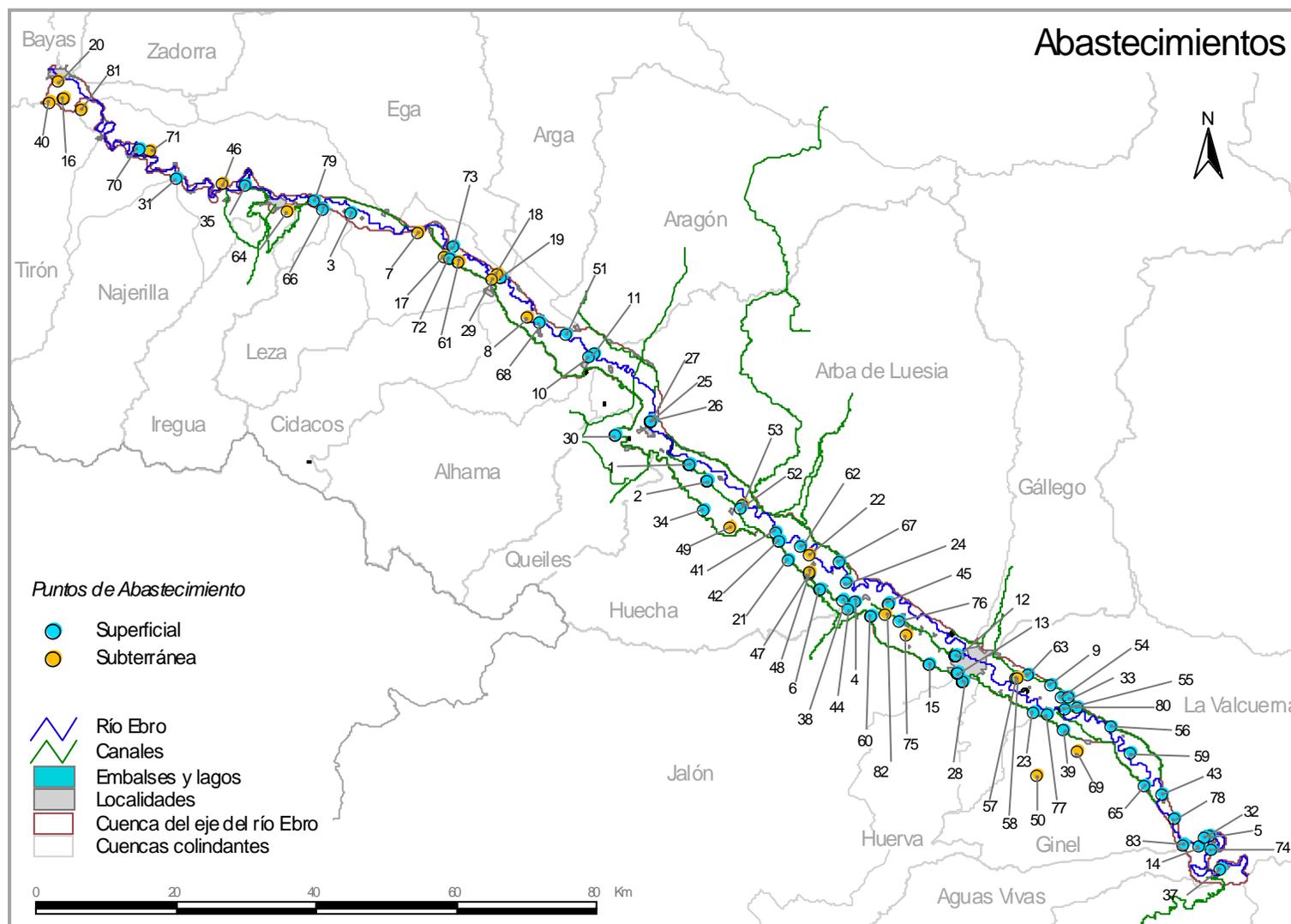


Figura 2.19: Registro de zonas protegidas de la cuenca del eje del río Ebro (abastecimientos).
 Los nombres de las localidades se presentan en la Tabla IV.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Nº	Localidad	Nº	Localidad	Nº	Localidad
1 - 2	Ablitas	38	Figueruelas	12 - 63	Puebla de Alfinden (La)
3	Agoncillo	30	Fitero	64	Puente Madre
4	Alagon	25 - 26 - 27	Fontellas	65	Quinto
5	Alborge	39	Fuentes de Ebro	66	Recajo
6	Alcala de Ebro	25	Fustiñana	67	Remolinos
7	Alcanadre	40	Galbarruli	1 - 2	Ribaforada
8	Aldeanueva de Ebro	41 - 42	Gallar	68	Rincon de Soto
9	Alfajarin	12 - 13	Garrapinillos	69	Roden
10 - 11	Alfaro	43	Gelsa	18 - 19	San Adrián
12 - 13	Alfocea	44	Grisen	12 - 13	San Gregorio
14	Alforque	16	Ircio	12 - 13	San Juan de Mozarrifar
15	Alto de la Muela	45	Joyosa (La)	70 - 71	San Vicente de la Sonsierra
16	Arce	12 - 13	Juslibol		
17	Ausejo	46	Lapuebla de Labarca	72 - 73	Sartaguda
18 - 19	Azagra	47 - 48	Luceni	74	Sastago
16 - 20	Bardauri	49	Mallen	75	Setabia
21 - 22	Boquiñeni	1 - 2	Malon	28	Sisallete (El)
1 - 2	Buñuel	28	Maria de Huerva	76	Sobradíel
23	Burgo de Ebro (El)	45	Marlofa	12 - 13	Torreçilla de Valmadríd
24	Cabañas de Ebro	50	Mediana de Aragón	45	Torres de Berrellen
25 - 26 - 27	Cabanillas	51	Milagro	25 - 26 - 27	Tudela
28	Cadrete	16	Miranda de Ebro	60	Urb. Lago Azul
29	Calahorra	12 - 13	Montañana	60	Urb. Prados del Rey
12 - 13	Cartuja Baja	1 - 2	Monteagudo	42	Urb. San Antonio
30	Cascante	12 - 13	Monzalbarba	28	Urb. Santa Fe
12 - 13	Casetas	12 - 13	Movera	77	Urb. Virgen de la Colu
25 - 26 - 27	Castejón	15	Muela (La)	12 - 13	Utebo
31	Cenicero	28	Murallas de Santa Fe	16	Valverde de Miranda
32	Cinco Olivas	1 - 2	Murchante	78	Velilla de Ebro
30	Cintruenigo	52 - 53	Novillas	12 - 13	Venta del Olivar
28	Colinas (Las)	54 - 55	Nuez de Ebro	79	Viana
33	Condado (El)	56	Osera de Ebro	80	Villafranca de Ebro
1 - 2	Corella	57 - 58	Pastriz	81	Villalba de Rioja
16	Corrales (Los)	12 - 13	Peñaflor	12 - 13	Villamayor
34	Cortes	6	Pedrola	61	Villar de Arnedo (El)
35	Cortijo (El)	59	Pina de Ebro	12 - 13 - 82	Villarrapa
16	Crucero (El)	60	Pinseque	83	Zaida (La)
36 - 28	Cuarte de Huerva	61	Pradejón	12 - 13	Zaragoza
37	Escatron	62	Pradilla de Ebro		

Tabla 2.5: Códigos de los puntos de captación para abastecimiento de agua potable incluidos en el registro de zonas protegidas.

- + **LIC y ZEPA de los montes de Miranda de Ebro y Ameyugo.** Se corresponde con los montes Obarenes, contrafuertes calcáreos que atraviesa el Ebro en el desfiladero de las “Conchas de Haro”. Se caracteriza por su progresivo desnivel, descendiendo desde las cotas más elevadas (alrededor de los 1000 metros de altitud) donde abundan pastizales y roquedos, a través de laderas arbustivas y boscosas (matorrales, robledales, encinares y pinares sobre todo) hasta alcanzar el valle del Ebro. El espacio incluye un tramo del río Ebro, aguas abajo de Miranda de Ebro hasta el límite provincial, donde todavía se mantienen algunos bosques de ribera bastante bien conservados. Destaca la población reproductora de Buitre Leonado (*Gyps fulvus*) en la zona (159 parejas), con importancia internacional. Se trata además de uno de los pocos lugares de Castilla y León donde aparece Águila Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*).

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

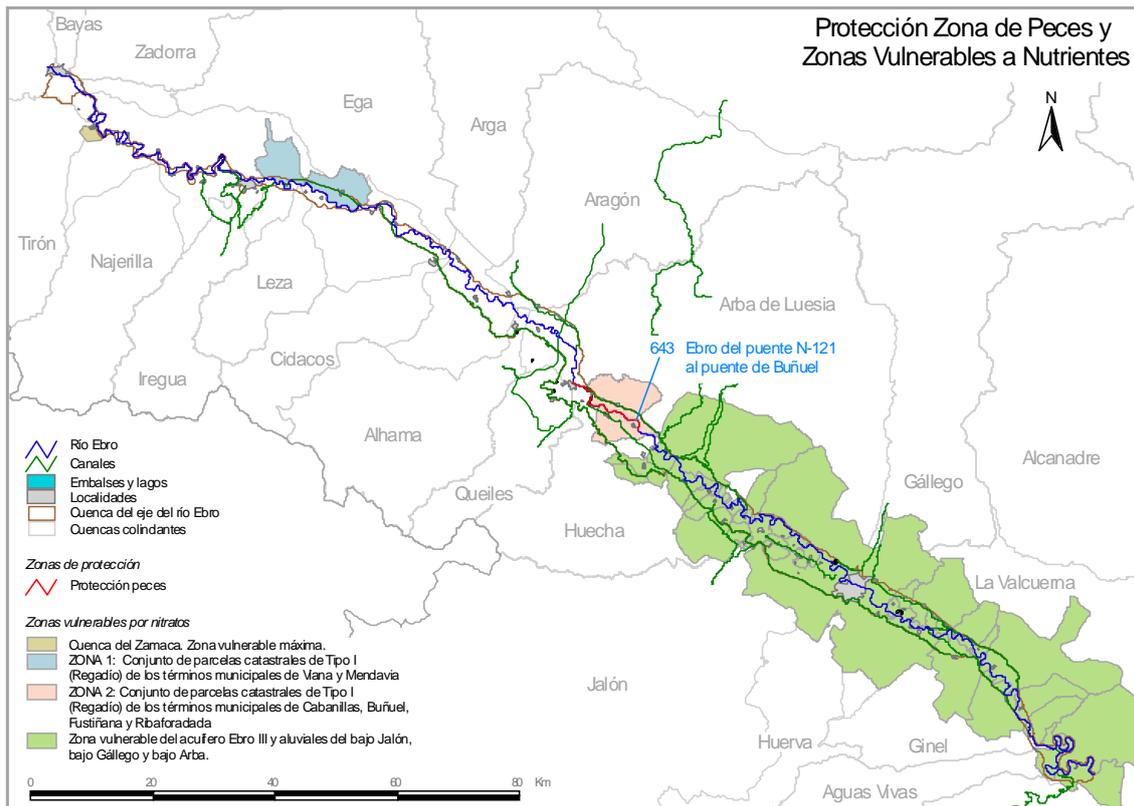


Figura 2.20: Zonas de protección de especies acuáticas con significancia económica y zonas vulnerables incluidas en el registro de zonas protegidas de la cuenca del eje del río Ebro.

- + **LIC y ZEPA de la Sierra de Cantabria.** Esta sierra, ubicada en la margen derecha del Ebro a su paso por las “Conchas de Haro” constituye un importante límite biogeográfico, separando la comarca de Montaña Alavesa, de clima oceánico-continental, de la de Rioja Alavesa, lo que supone un salto brusco entre la región Eurosiberiana y la mediterránea. Este hecho se refleja en la cubierta vegetal, con formaciones boscosas de signo atlántico (hayedos) en la cara norte y mediterráneas (carrascales, quejigales y matorrales) en la sur. A nivel paisajístico, el contraste es espectacular. La zona de cumbres está marcada por afilados cresteríos. Las máximas altitudes superan los 1.300 m.
- + **LIC de los sotos y riberas del Ebro,** está constituido por tres espacios de ribera situados en los tramos inicial, medio y final del río Ebro a su paso por La Rioja. Estos son respectivamente: "Riberas del Ebro en Haro", "Islas soto de Buicio y Fuenmayor" y "Sotos del Ebro en Alfaro". Cabe destacar en todos ellos la presencia de taxones de interés comunitario especialmente de visión europeo (*Mustela lutreola*) y nutria (*Lutra lutra*).

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

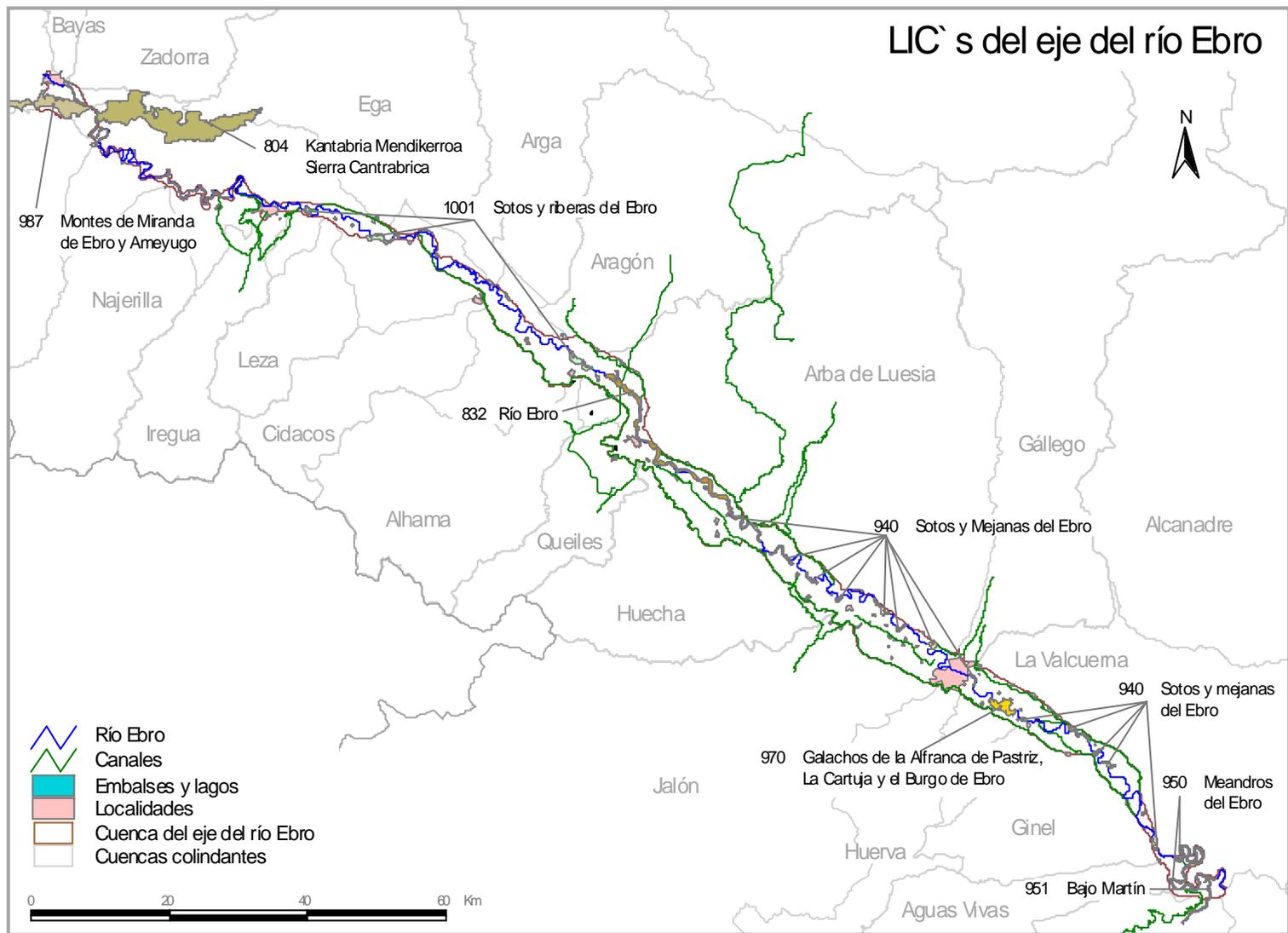


Figura 2.21: Lugares de interés comunitario consignados en el registro de zonas protegidas del eje del río Ebro

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

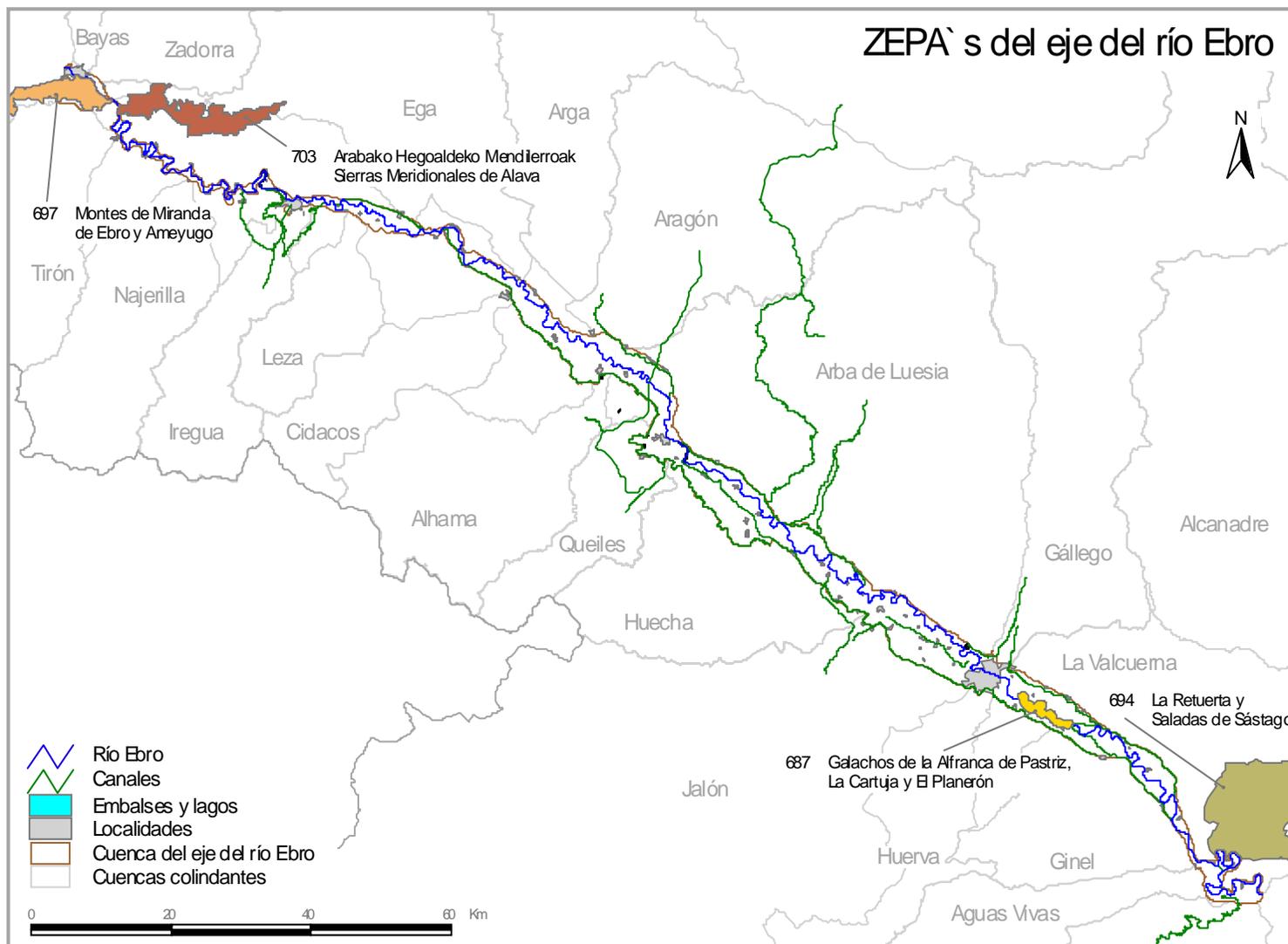


Figura 2.22: Lugares de interés comunitario consignados en el registro de zonas protegidas del eje del río Ebro

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

También albergan buenas representaciones de sotos y bosques de ribera, que, a pesar de la intervención humana sufrida, se han mantenido gracias a factores físicos, de propiedad y de gestión. Asimismo reúnen las condiciones para pensar en una importante recuperación de la calidad de sus hábitats y poblaciones de taxones de interés comunitario. Su situación en un paisaje antropizado y desarbolado dominado por cultivos le aporta un carácter de corredor verde.

- + **LIC del río Ebro**, incluye el un tramo del río Ebro en el que se encuentran algunos de los sotos de mayor valor de conservación en el discurrir de este cauce fluvial por Navarra, como el de La Remonta. El ecosistema fluvial resulta muy diverso por los distintos espacios que configuran las islas, madres, meandros abandonados y la desembocadura de algunos barrancos salinos como el del Barranco de las Limas.

El tramo incluye tres reservas y seis enclaves naturales declarados. Todos ellos albergan bosques riparios que se distribuyen aislados a lo largo de ambos cauces y que con la actual propuesta quedan integrados en una unidad funcional. El censo de 1995 ha detectado la presencia de nutria (*Lutra lutra*), en lo que parece ser un desplazamiento de la población presente en el bajo Irati, hecho éste interesante pues supone por primera vez un proceso de recolonización en un tramo de río. El núcleo poblacional parece estar en el tramo medio del Aragón hasta el límite con Aragón, pero se detecta su presencia desde Caparroso. También se ha detectado el visón europeo en los sotos fluviales de Falces, así como en otros tramos intermitentes del tramo bajo del Arga, coincidentes con los de riberas mejor conservadas, donde convive con el turón. Sus sotos tienen gran interés para las aves acuáticas, tanto invernantes como nidificantes.

- + **LIC y Zepa de la Reserva Natural de los galachos de La Alfranca, de Pastriz, La Cartuja y el Burgo de Ebro**, incluye meandros abandonados ("galachos") del río Ebro, en la zona central de la depresión, producto del típico modelado de los ríos meandriformes que divagan sobre la llanura aluvial, con fuertes oscilaciones de caudal y de carga. Testimonio de un proceso atenuado por la creciente regulación de los ríos y cuya evolución supondría la colmatación y desaparición de los mismos. Además de los aportes debidos a episodios excepcionales de crecida, los galachos reciben también el aporte del acuífero aluvial del Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- + **LIC de los sotos y mejanas del Ebro**, que recogen, de forma discontinua, los espacios de ribera mejor conservados y con una mayor biodiversidad del río Ebro en su tramo aragonés. El carácter de humedal de estos espacios permite la entrada de especies propias de ambientes Atlánticos o Centroeuropeos, en un dominio propiamente mediterráneo-continental semiárido que rodea al río.

La vegetación potencial la compone el bosque ripario mediterráneo que consta de una serie de comunidades cuya distribución depende de la disponibilidad del recurso hídrico, relacionado con la proximidad del nivel freático, su evolución estacional y la textura y profundidad del substrato. Las comunidades vegetales presentan un gran dinamismo temporal y espacial destacándose estos espacios del resto del Ebro por la madurez y relativa estabilidad de las formaciones vegetales que los colonizan. Los espacios son igualmente utilizados por multitud de especies avifaunísticas en sus migraciones.

- + **LIC de los meandros del Ebro**, desde la localidad de Alforque hasta Escatrón. En este sector el río circula encajando y formando meandros fijos de acusada curvatura. Por ello la llanura de inundación está muy reducida y tiene escasas posibilidades de evolución.

Hay que destacar las densas y ricas formaciones de soto en las islas y mejanas como la isla de Alforque o las islas de la Mejana de Cinco Olivas, Alborje y del monasterio de Rueda. En algunos tramos abunda Arundo donax. Resaltar la presencia en algunos tramos de canales trenzados de *Margaritifera auricularia* y pez fraile (*Salaria fluviatilis*) ambas especies en peligro de extinción. El espacio queda limitado por profundos cortados a ambas orillas del Ebro que albergan una interesante fauna rupícola.

- + **LIC del Bajo Martín**, tramo fluvial tributario del Ebro por la derecha que presenta un escaso caudal debido a la desviación del agua para riego. Domina en la parte septentrional de este río una galería arbustiva mixta de estre 3 y 7 metros de altura rodeada por terrenos de cultivo y algunos romerales. La fauna piscícola más destacada en el tramo final son carpas y alburnos. Originariamente eran muy abundantes las madrillas, casi desaparecidas por la presencia de competidores.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- + **ZEPA de La Retuerta y Saladas de Sástago**, Llanura y barrancos en margas yesíferas con sales del Mioceno, con áreas endorréicas originadas por disolución del sustrato y que tienen multitud de lagunas temporales saladas. En la "Retuerta de Pina", se conserva el sabinar relicto de *Juniperus thurifera* más importante de la Depresión del Ebro. Muy importante avifauna esteparia, con alcaravanes, gangas, ortegas, terreras marismañas, alondra de Dupont, cernícalos primillas, avutardas, etc. Alberga el último sabinar bien conservado de la Depresión del Ebro.

¿Qué otras normativas de protección de hábitat y especies son de aplicación en el Eje del Ebro?

La Ley 4/1989 de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre, fija la obligatoriedad de elaborar Planes de Uso y Gestión, así como la obligatoriedad de elaborar Planes Rectores de Uso y Gestión para los espacios naturales protegidos.

Los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) son los instrumentos básicos de planificación en un espacio natural protegido. En ellos se definen el estado de conservación de los ecosistemas, se determinan las limitaciones, se señalan los regímenes de protección, o se formulan los criterios orientadores de las políticas sectoriales.

El Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) PRUG es el instrumento que desarrolla el PORN. Una vez que ha sido declarado el Espacio Natural, el PRUG definirá y concretará los distintos usos y actividades compatibles en el espacio natural, así como las directrices básicas para la gestión del mismo, siguiendo las directrices establecidas en el PORN.

Los PORN tiene un periodo de vigencia indefinido. La vigencia de los PRUG es la que se indica en cada norma que lo aprueba, que normalmente suele ser de 8 años, susceptible de prorrogarse otros 8.

A este respecto, los planes aprobados por las comunidades autónomas involucradas en el eje del Ebro son:

- **Aragón:**
 - + PORN de los Sotos y Galachos del río Ebro, tramo Escatrón-Zaragoza, (Decreto 149/1995)

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

- **La Rioja:**
 - + PORN Sotos del Ebro en Alfaro (Decreto 44/2000).
- **Navarra:**
 - + PRUG del Soto de la Remonta, Tudela (Decreto Foral 164/1991)
 - + PRUG Soto del Ramalote, Tudela (Decreto Foral 164/1991)

La citada Ley 4/1989, crea el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y habilita a las Comunidades Autónomas para la creación de catálogos similares de ámbito autonómico. Estos catálogos deben incluir a aquellas especies, subespecies o poblaciones de flora o fauna cuya protección exija medidas específicas. Establece además que la inclusión de una especie, subespecie o población en el Catálogo de Especies Amenazadas (nacional o autonómico) exige la redacción de un Plan, cuya denominación depende de la categoría de amenaza, estos son los Planes de Acción. A fecha actual, los Planes de Acción aprobados para especies cuyo hábitat está directamente ligado al Ebro incluyen:

- **País Vasco:**
 - + Orden Foral 180/2003, de 1 de abril, por la que se aprueba el Plan de Gestión del Visón Europeo *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761) en el Territorio Histórico de Álava
 - + Orden Foral 880/2004, de 27 de octubre, por la que se aprueba el Plan de Gestión de la Nutria *Lutra lutra* (Linnaeus 1758) en el Territorio Histórico de Álava
 - + ORDEN FORAL 351 de 12 de junio de 2002, por el que se aprueba el Plan de Gestión del Blenio de Río (*Salaria fluviatis*) en Alava, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas
- **La Rioja:**
 - + Decreto 14/2002, de 1 de marzo, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del visón europeo en La Rioja
 - + Decreto 47/2000 de 7 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Cangrejo Autóctono de río en La Rioja

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- **En Aragón:**
 - + Decreto 187/2005, de 26 de septiembre, que establece un Régimen de Protección para la Margaritifera Auricularia y se aprueba el Plan de Recuperación.

En Navarra, el Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre, incluye en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre. No hay a fecha actual planes de acción aprobados para estas especies cuyo ámbito de aplicación específico se localice en el eje del Ebro.

En Castilla y León, actualmente se encuentra pendiente de aprobación el Plan de Conservación del visón europeo.

Y ¿qué se puede decir sobre la calidad de agua en el eje del río Ebro y su control por parte de la Administración?

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.

En el 2006 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 2.23 se muestran las 41 estaciones de la red CEMAS existentes sobre el eje del río Ebro, de las están activas 32:

- 001 Ebro en Miranda de Ebro
- 002 Ebro en Castejón
- 112 Ebro en Sástago
- 120 Ebro en Mendavia (Der. Canal Lodosa)
- 162 Ebro en Pignatelli
- 208 Ebro en Haro
- 211 Ebro en Presa Pina
- 502 Ebro en Sartaguda

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

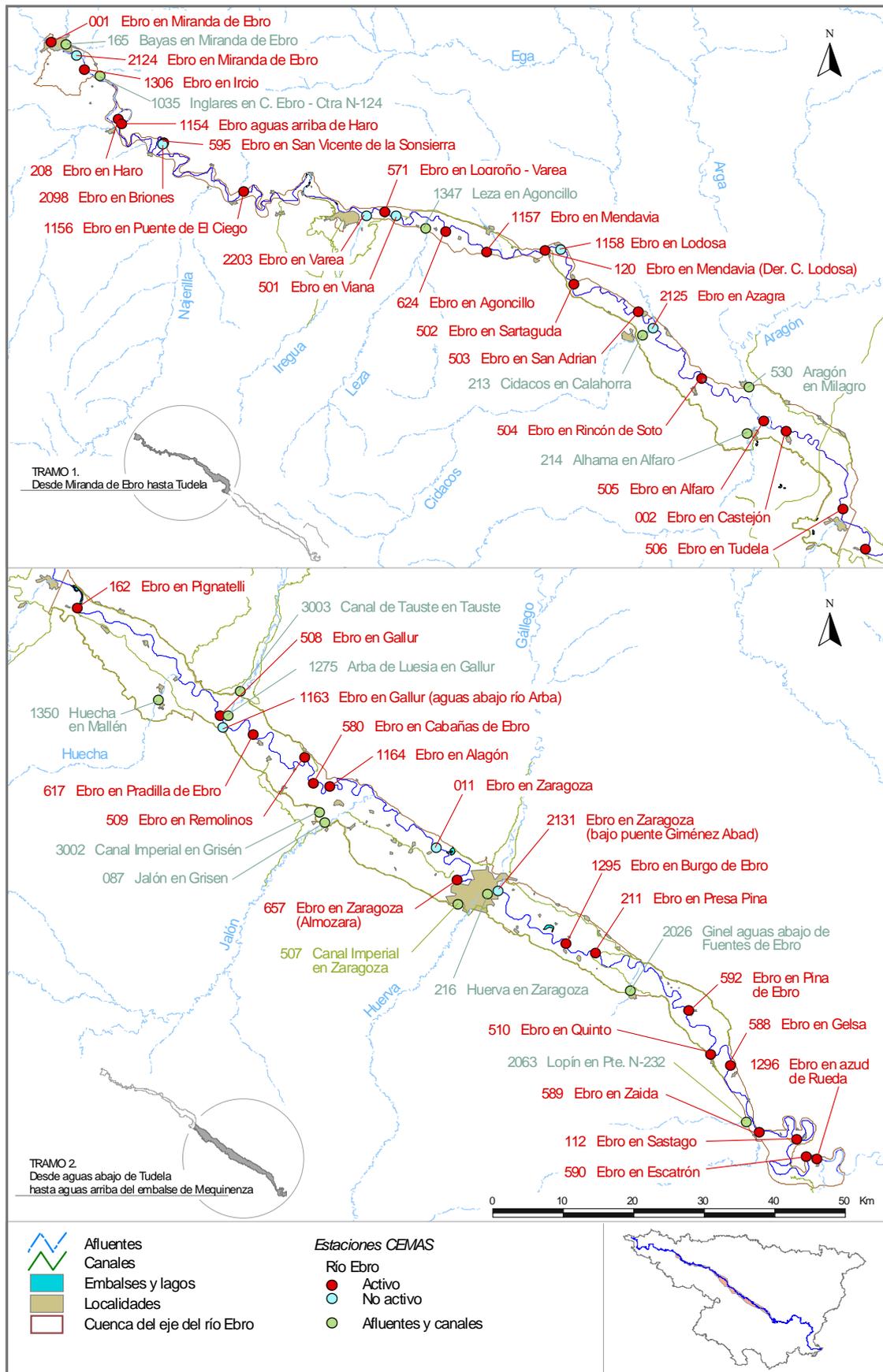


Figura 2.23: Estaciones de control del estado de las masas de aguas superficiales (CEMAS) en el eje del río Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- 503 Ebro en San Adrián
- 504 Ebro en Rincón de Soto
- 505 Ebro en Alfaro
- 506 Ebro en Tudela
- 508 Ebro en Gallur (aguas arriba río Arba)
- 509 Ebro en Remolinos
- 510 Ebro en Quinto
- 571 Ebro en Logroño - Varea
- 580 Ebro en Cabañas de Ebro
- 588 Ebro en Gelsa
- 589 Ebro en La Zaida
- 590 Ebro en Escatrón
- 592 Ebro en Pina de Ebro
- 595 Ebro en San Vicente de la Sonsierra
- 617 Ebro en Pradilla de Ebro
- 624 Ebro en Agoncillo
- 657 Ebro en Zaragoza-Almozara
- 1154 Ebro en Aguas arriba Haro
- 1156 Ebro en Puente de El Ciego
- 1157 Ebro en Mendavia
- 1164 Ebro en Alagón
- 1295 Ebro en El Burgo de Ebro
- 1296 Ebro en Azud de Rueda
- 1306 Ebro en Ircio

En primer lugar, ¿cuáles son las características químicas del eje del río Ebro?

Se dispone de datos de calidad química de las aguas del río Ebro en el tramo inicial, medio y final, estas son: Ebro en Miranda, Ebro en Pignatelli y Ebro en Sástago, a partir de los registros históricos de dichas estaciones podemos hacer una caracterización hídrica de la cuenca.

A modo de resumen, en las Figuras 2.24, 2.25 y 2.26, se detallan las principales características físicoquímicas y su evolución temporal en las estaciones del río Ebro en Miranda, Pignatelli y Sástago, respectivamente. Las conclusiones más relevantes que en ellas podemos observar son las siguientes:

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

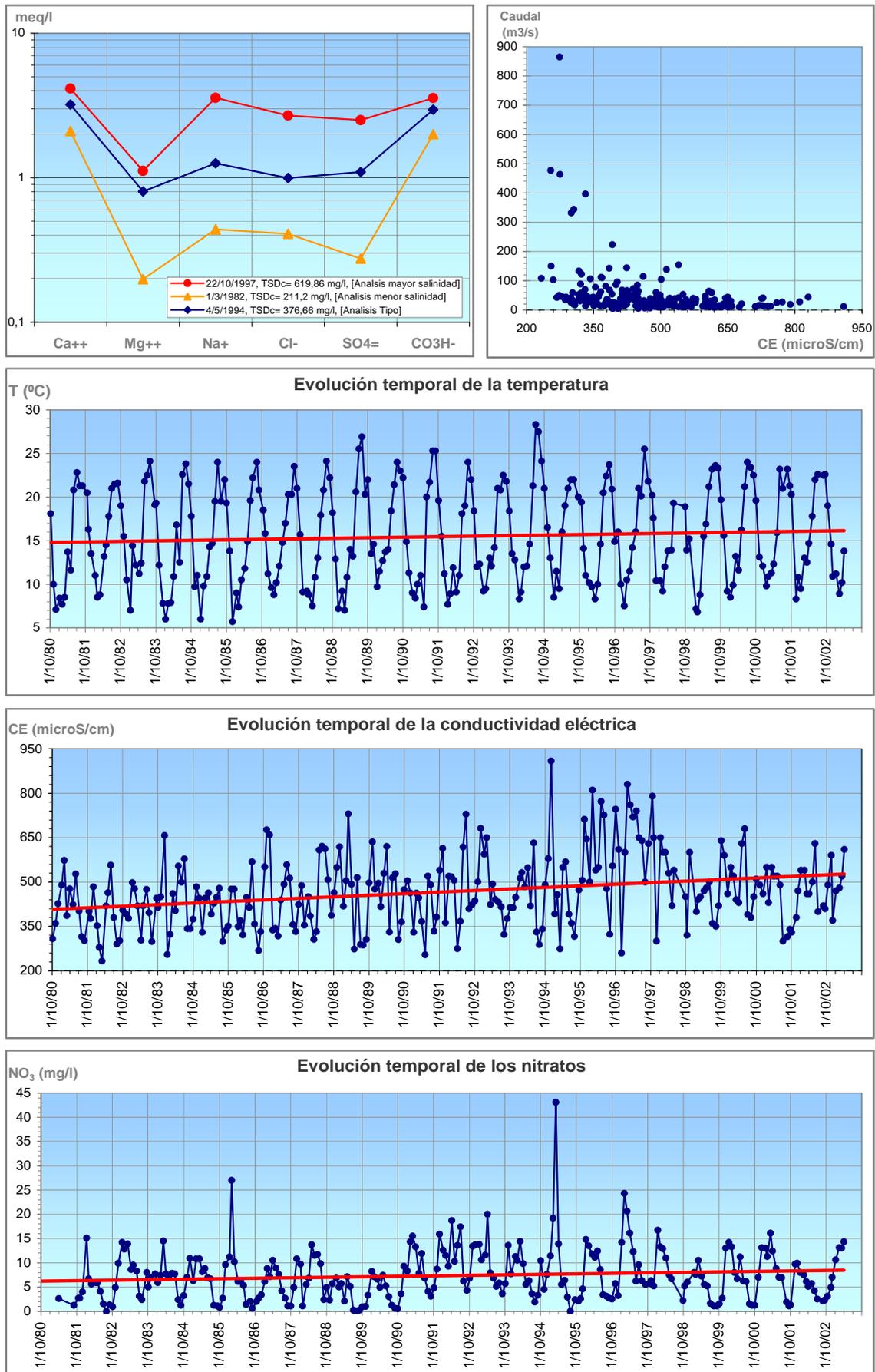


Figura 2.24: Calidad fisicoquímica del eje del río Ebro en la estación de Miranda de Ebro desde 1981 hasta 2003.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

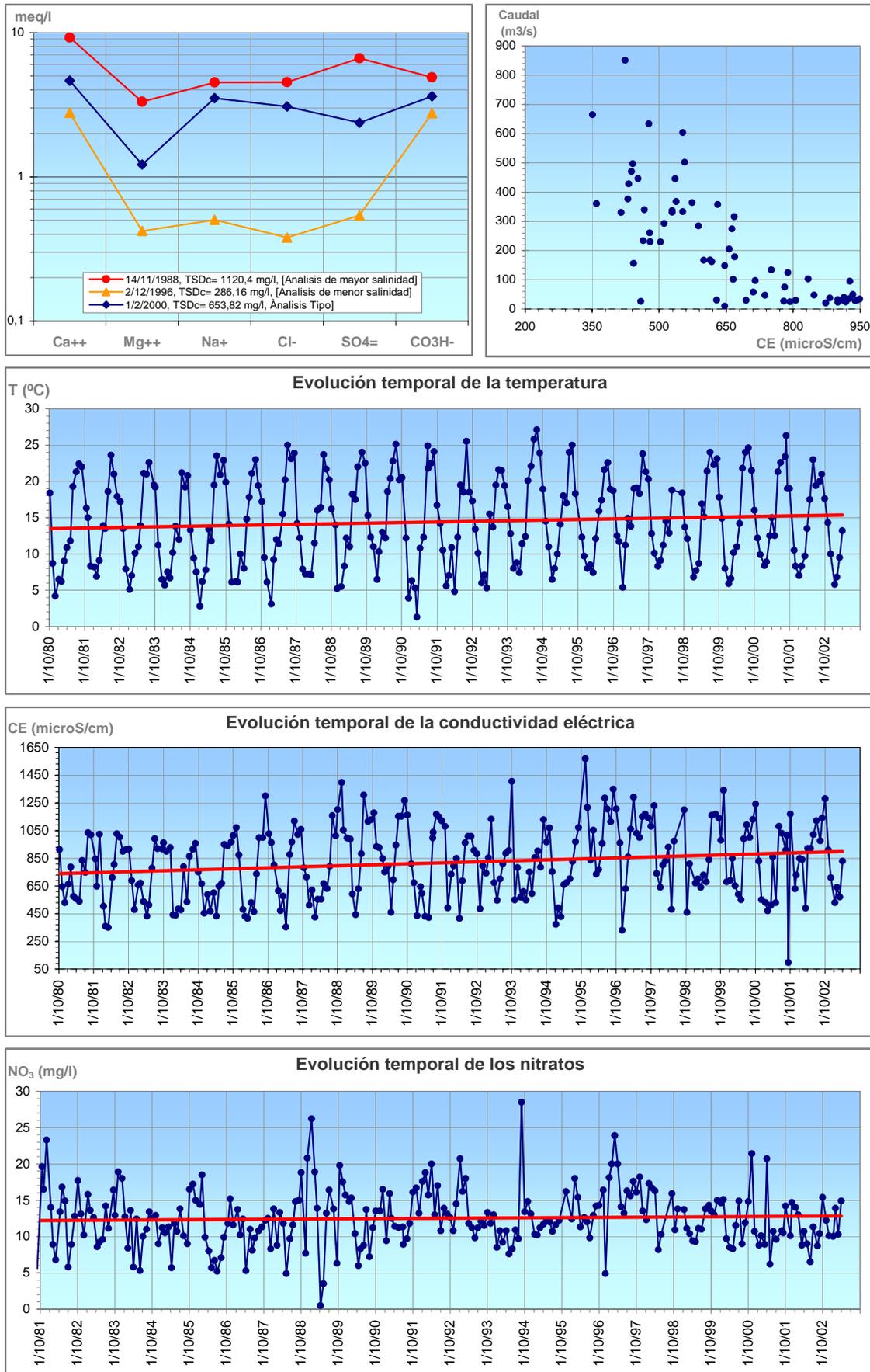


Figura 2.25: Calidad fisicoquímica del eje del río Ebro en la estación de Pignatelli desde 1981 hasta 2003.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

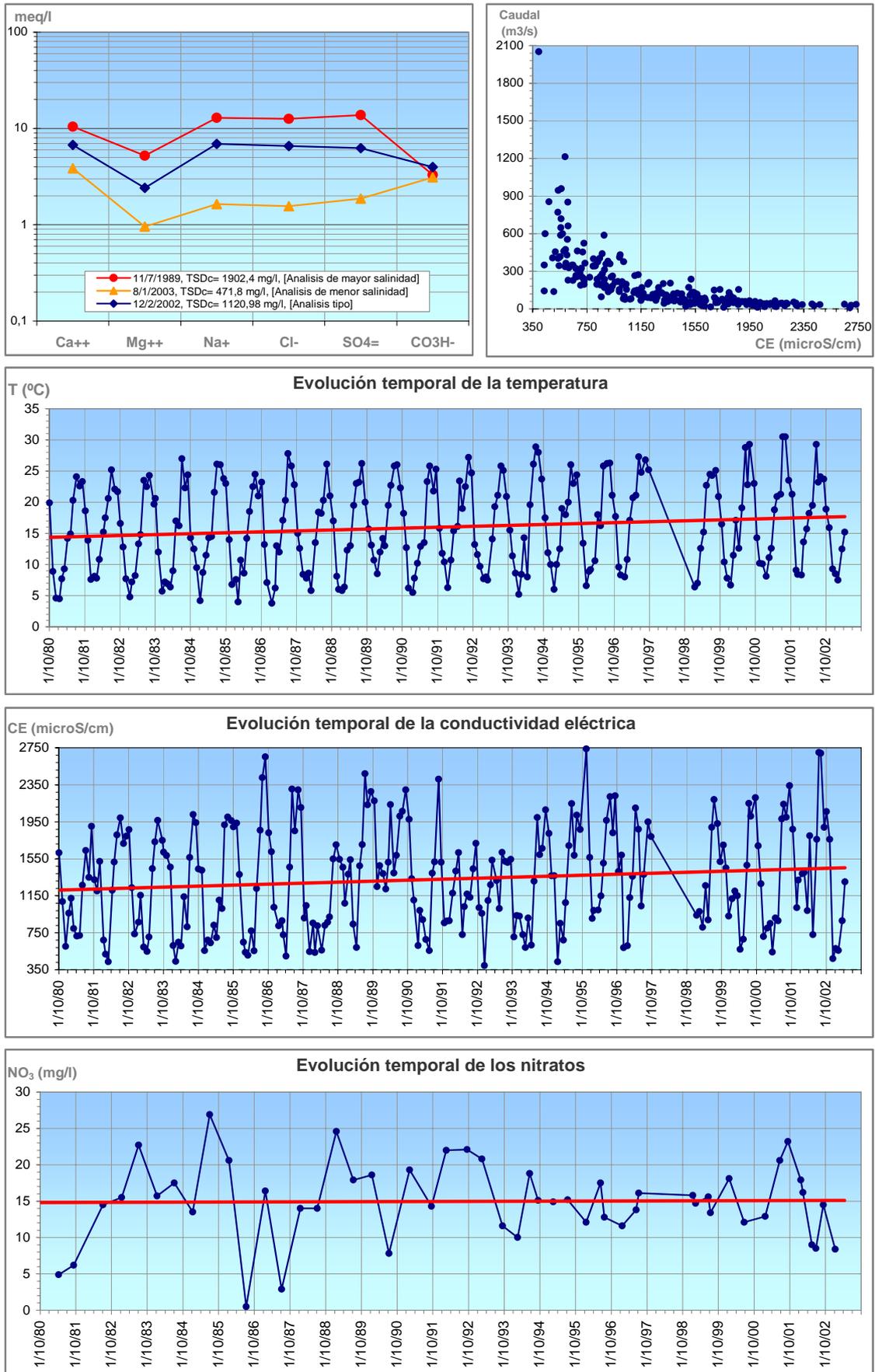


Figura 2.26: Calidad fisicoquímica del eje del río Ebro en la estación de Sástago desde 1981 hasta 2003.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- En Miranda de Ebro, los valores promedios de conductividad están en el rango de 370 a 510 $\mu\text{S}/\text{cm}$; en Pignatelli varían entre 670 y 860 $\mu\text{S}/\text{cm}$; en Sástago alcanzan promedios entre 1.150 y 1.530 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Estos valores ponen de relieve el claro incremento de la salinidad del agua del río Ebro desde su cabecera hasta el embalse de Mequinenza. Este incremento de salinidad a lo largo del recorrido del río se justifica por la disolución de los materiales solubles que constituyen el sustrato terciario del sector central de la cuenca del Ebro: yesos y sales.
- Existe un incremento de la salinidad del río desde 1980 hasta el año 2002 en las tres estaciones. No queda claro si este incremento de salinidad se debe al incremento de los regadíos de la cuenca o a las disminución de las aportaciones, que suponen valores de salinidad mayores.
- Existe una tendencia a que cuanto menor es el caudal mayor es la salinidad del agua. Este hecho se observa claramente en la estación de Sástago. Esta mayor salinidad se justifica porque en los caudales más bajos existe una mayor presencia de aguas subterráneas con elevados tiempos de residencia en el terreno y, por ello, mayores salinidades.
- Las aguas menos salinas en las estaciones de Miranda de Ebro y Pignatelli tienen un carácter bicarbonatado cálcico, mientras que con aguas de salinidad media a elevada el carácter evoluciona a aguas de tipo clorurado sulfatado cálcico sódico. Las aguas de Sástago no tienen un carácter bicarbonatado y la evolución es hacia aguas más sódicas que cálcicas que las de las dos estaciones situadas aguas arriba. Este tipo de aguas se justifica claramente por la disolución de las litologías más abundantes del terciario de la depresión del Ebro: calizas, yesos y halitas (cloruro sódico).
- El contenido en nitrato es una clara evidencia de afección humana a la calidad del agua. Las aguas naturales tienen valores de concentración de nitratos muy bajas, generalmente inferiores a 5 mg/l. Valores por encima indican una afección que puede ser de origen diverso (contaminación agrícola y ganadera fundamentalmente, pero también urbana e incluso industrial en menor medida). En todas las estaciones se aprecian valores de nitrato con una variación estacional importante, sin que se aprecie una tendencia interanual para toda la serie clara. No obstante, sí es apreciable como los valores promedio aumentan aguas abajo: en Miranda, el valor promedio es de 6 a 8 mg/l de nitrato; en Pignatelli es de unos 13 mg/l; en Sástago alcanza 15 mg/l, cifras que no obstante se alejan considerablemente del límite legislado en 50 mg/l.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

**En cuanto a la calidad de las aguas en el eje del río Ebro,
¿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, que incluye los siguientes puntos en el cauce del río Ebro (Figura 2.23):

- 0112 Ebro en Sástago: representa el abastecimiento principal a Sástago (1.250 hab.).
- 0120 Ebro en Mendavia (Der. Canal de Lodosa): representa los caudales derivados al canal de Lodosa (Cascante, Cintruénigo, Cortes y Fitero) para el abastecimiento de 16.350 hab.
- 0162 Ebro en Pignatelli: representa los caudales derivados al Canal Imperial y el Canal de Tauste (725.000 hab. aprox.).
- 0211 Ebro en Pina: representa la toma complementaria de Nuez de Ebro, desde pozo aluvial (700 hab.), y principal de Osera de Ebro (350 hab.), desde la acequia de Pina.
- 0502 Ebro en Sartaguda: representa el abastecimiento principal y complementario a Sartaguda, desde pozos aluviales (1.400 hab.).
- 0503 Ebro en San Adrián: representa el abastecimiento principal a San Adrián y Azagras desde pozos aluviales (9.800 hab.).
- 0504 Ebro en Rincón de Soto: representa el abastecimiento principal a Rincón de Soto y Milagro desde pozos aluviales (6.600 hab.).
- 0505 Ebro en Alfaro: representa el abastecimiento principal y complementario a Alfaro, ambos desde pozo aluvial (9.600 hab.).
- 0506 Ebro en Tudela: representa el abastecimiento principal a Tudela, Cabanillas, Fontellas, Castejón y Fustiñana desde pozos aluviales (41.600 hab.). Existe una toma complementaria, que toma del Ebro en verano.
- 0507 Canal Imperial en Zaragoza: representa el abastecimiento principal a Zaragoza y su entorno (664.000 hab.).
- 0508 Ebro en Gallur (abto. aguas arriba río Arba): representa el abastecimiento principal de Gallur y la Urbanización San Antonio desde pozos aluviales (2.900 hab.)
- 0509 Ebro en Remolinos: representa el abastecimiento principal a Remolinos, desde pozo aluvial (1.200 hab.)
- 0510 Ebro en Quinto: representa el abastecimiento principal a Quinto de Ebro (2.100 hab.).

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

- 0571 Ebro en Logroño – Varea: representa el abastecimiento principal a Viana desde pozo aluvial (3.700 hab.).
- 0580 Ebro en Cabañas de Ebro: representa el abastecimiento principal a Cabañas de Ebro (550 hab.).
- 0588 Ebro en Gelsa: representa el abastecimiento principal a Gelsa (1.200 hab.).
- 0589 Ebro en La Zaida: representa el abastecimiento principal a La Zaida (550 hab.).
- 0590 Ebro en Escatrón: representa el abastecimiento principal a Escatrón (1.500 hab.).
- 0592 Ebro en Pina de Ebro: representa el abastecimiento principal a Pina de Ebro (2.400 hab.).
- 0595 Ebro en San Vicente de la Sonsierra: representa el abastecimiento complementario a San Vicente de la Sonsierra, desde pozo aluvial (1.200 hab.).
- 0617 Ebro en Pradilla de Ebro: representa el abastecimiento principal a Pradilla de Ebro, desde pozo aluvial (650 hab.).
- 0624 Ebro en Agoncillo: representa el abastecimiento principal a Agoncillo (1.050 hab.).
- 0657 Ebro en Zaragoza – Almozara: representa el abastecimiento complementario a Zaragoza y entorno (664.000 hab.), la toma principal se realiza desde el Canal Imperial.

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:

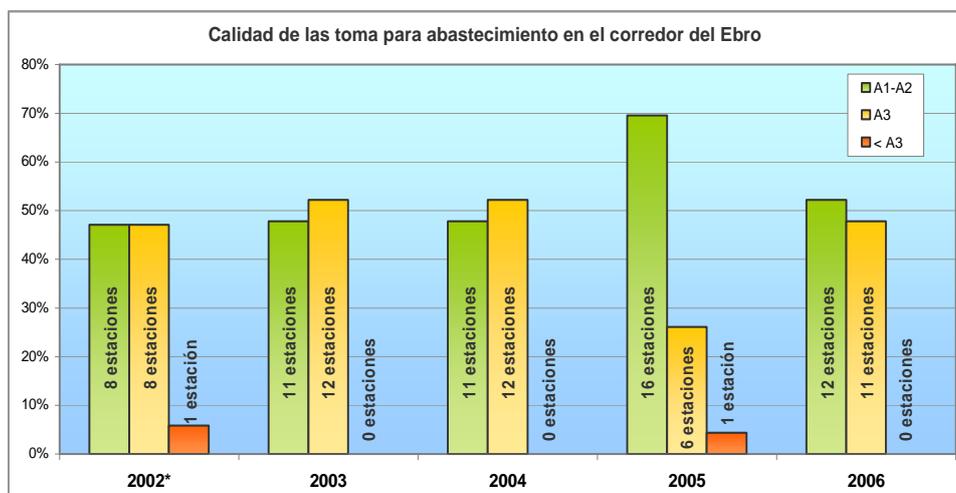
- **Categoría A1:** aguas que para su potabilización precisan de tratamiento físico simple (por ejemplo filtración rápida) y desinfección.
- **Categoría A2:** aguas que para su potabilización precisan de tratamiento físico normal, tratamiento químico y desinfección (por ejemplo percloración, coagulación, 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).

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

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 según lo definido en el Plan de cuenca de 1996.

La Figura 2.27 y la Tabla 2.6 muestran los valores obtenidos en el diagnóstico de calidad realizado por la CHE en los últimos 5 años. El corredor del eje del Ebro presenta una situación compleja teniendo en cuenta la presión sobre el recurso no solo por parte de las poblaciones, sino también por el desarrollo industrial y agrícola de la región. Las principales conclusiones sobre el cumplimiento de la calidad fisicoquímica de las aguas son:

- Los tramos en los que no se llega a cumplir la calidad A2 son dos: el primero desde Miranda de Ebro hasta aguas arriba de Logroño; y el segundo, desde Tudela hasta la presa de Pina. Así, por ejemplo, en el año 2.006 el 52% de las estaciones registro valores de calidad correspondientes a A1-A2, mientras que el 48 % se clasificó dentro de la calidad asimilable a A3.
- En general el incumplimiento se debe a contenidos elevados en parámetro microbiológicos: coliformes totales, fecales, estreptococos fecales y salmoneras
- Se detectaron 4 puntos con valores por encima del límite admisible de tensoactivos aniónicos: 0162 Ebro en Pignatelli, 0508 Ebro en Gallur, 0657 Ebro en Zaragoza – Almozara y 0211 Ebro en Presa Pina.



* 6 estaciones sin clasificar.

Figura 2.27: Evolución de la calidad medida del agua según su aptitud para el abastecimiento en el periodo 2002-2006

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Cód.	Descripción	Calidad medida en				
		2006	2005	2004	2003	2002
0595	Ebro en San Vicente de la Sonsierra	A3 [NO]	A1-A2 [ok]	A3 [NO]	A1-A2 [ok]	----
0571	Ebro en Logroño - Varea	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A3 [NO]	A3 [NO]
0624	Ebro en Agoncillo	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]
0120	Ebro en Mendavia (Der. Canal de Lodosa)	A3 [NO]	A3 [NO]	A3 [NO]	A3 [NO]	A3 [NO]
0502	Ebro en Sartaguda	A3 [NO]	A1-A2 [ok]	A3 [NO]	A1-A2 [ok]	A3 [NO]
0503	Ebro en San Adrián	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A3 [NO]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]
0504	Ebro en Rincón de Soto	A3 [NO]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]
0505	Ebro en Alfaro	A1-A2 [ok]	< A3 [NO]	A3 [NO]	A3 [NO]	A3 [NO]
0506	Ebro en Tudela	A3 [NO]	A3 [NO]	A3 [NO]	A3 [NO]	A1-A2 [ok]
0162	Ebro en Pignatelli	A3 [NO]	A3 [NO]	A3 [NO]	A3 [NO]	A3 [NO]
0508	Ebro en Gallur (Abto. aguas arriba río Arba)	A3 [NO]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]
0617	Ebro en Pradilla de Ebro	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	----
0509	Ebro en Remolinos	A3 [NO]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A3 [NO]
0580	Ebro en Cabañas de Ebro	A3 [NO]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	----
0657	Ebro en Zaragoza - Almozara	A3 [NO]	A3 [NO]	A3 [NO]	A3 [NO]	A3 [NO]
0211	Ebro en presa Pina	A3 [NO]	A3 [NO]	A3 [NO]	A3 [NO]	< A3 [NO]
0592	Ebro en Pina de Ebro	A1-A2 [ok]	A3 [NO]	A1-A2 [ok]	A3 [NO]	----
0510	Ebro en Quinto	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]
0588	Ebro en Gelsa	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A3 [NO]	A3 [NO]	----
0589	Ebro en La Zaida	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A3 [NO]	A3 [NO]	----
0112	Ebro en Sástago	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A3 [NO]	A1-A2 [ok]
0590	Ebro en Escatrón	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A3 [NO]	A3 [NO]
0507	Canal Imperial en Zaragoza	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]	A3 [NO]	A1-A2 [ok]	A1-A2 [ok]

Tabla 2.6: Calidad medida del agua según su aptitud para el abastecimiento

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- Se detectó un punto con mediciones superiores al límite imperativo de amonio total: 0211 Ebro en Presa Pina.

La causa principal de estos elevados valores de contaminantes son problemas derivados de vertidos urbanos insuficientemente depurados o fuentes de contaminación puntuales y difusas, procedentes de actividades agrícolas.

La Confederación Hidrográfica del Ebro controla 15 tramos de la cuenca del Ebro declarados como objeto de protección y control para la vida de los peces (1 salmonícola y 14 ciprinícolas). En el corredor del río Ebro hay un tramo declarado (desde el puente de la N-121 al de Buñuel), en el cual se controla la calidad del agua para la vida piscícola en la estación 0506 Ebro en Tudela.

Los resultados obtenidos durante los muestreos realizados en esta estación en los últimos años indican que el agua es apta para la vida piscícola, cumpliendo con los valores imperativos e incumpliendo alguno de los valores límite guía de acuerdo con la Directiva 2006/44/CCE.

Otra red de control registra el contenido de nutrientes (nitratos y fosfatos) en zonas sensibles y vulnerables. Además se lleva un control suplementario en una serie de puntos en los que se han detectado concentraciones altas de nutrientes en años pasados y no están relacionadas con las dos figuras de protección anteriores.

En el corredor del eje del Ebro se han seleccionado 4 puntos de control para zonas vulnerables. A continuación se realiza un breve análisis de la información disponible para cada uno de estos puntos donde se evalúa la concentración de nutrientes y se representa la evolución de la concentración de nitratos y fosfatos en los últimos 6 años. En los gráficos de evolución la línea roja representa el promedio anual, mientras que la línea azul indica el intervalo de oscilación de las concentraciones durante el año.

- **0120 Ebro en Mendavia** (Derivación del Canal de Lodosa), en la masa de agua 413 - río Ebro desde el río Linares hasta el río Ega. Durante el 2006 se obtuvo una concentración media de 13,3 mg/l NO₃ y 0,28 mg/l PO₄ (Figura 2.28). Se observa que este punto tiene una concentración moderada de nutrientes.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

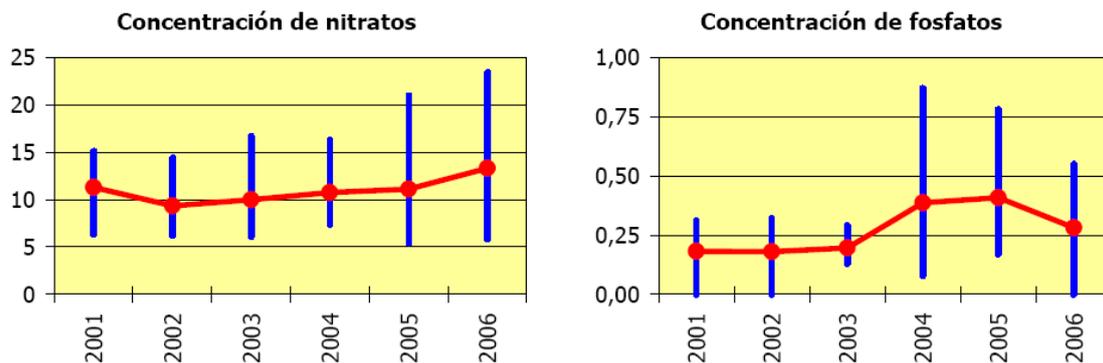


Figura 2.28: Evolución de las concentraciones de nitratos y fosfatos en el río Ebro en Mendavia

- **0162 Ebro en Pignatelli**, en la masa de agua 449 - río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha. Durante el 2006 se obtuvo una concentración media de 12,3 mg/L NO_3 y 0,17 mg/L PO_4 (Figura 2.29). Se observa que este punto tiene una concentración moderada de nutrientes.

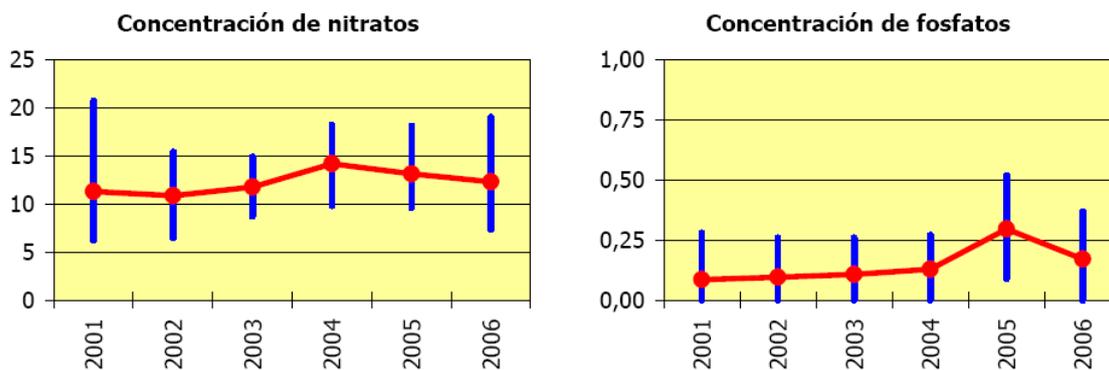


Figura 2.29: Evolución de las concentraciones de nitratos y fosfatos en el río Ebro en Pignatelli.

- **0657 Ebro en Zaragoza - Almozara**, en la masa de agua 452 - río Ebro desde el río Jalón hasta río Huerva. Durante el 2006 se obtuvo una concentración media de 18,6 mg/L NO_3 y 0,22 mg/L PO_4 (Figura 2.30). Se observa que este punto tiene una concentración moderada de nutrientes.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

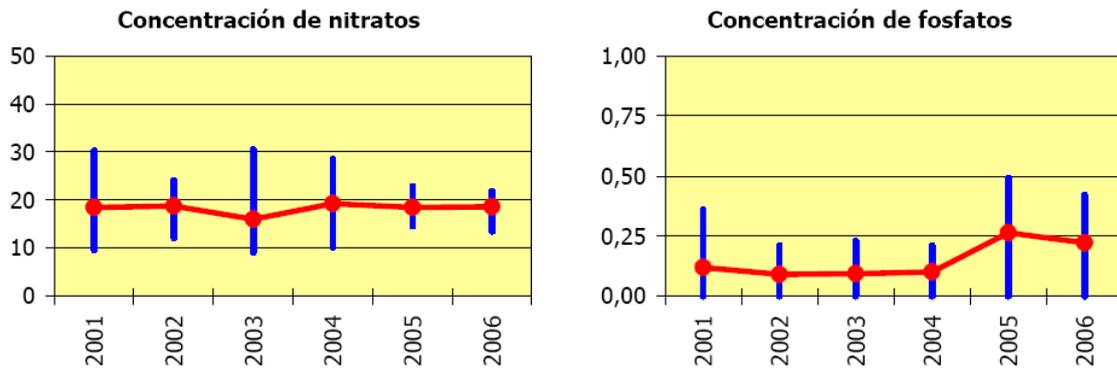


Figura 2.30: Evolución de las concentraciones de nitratos y fosfatos en el río Ebro en Zaragoza – Almozara.

- **0211 Ebro en Presa Pina**, en la masa de agua 454 - río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel. Durante el 2006 se obtuvo una concentración media de 16,9 mg/L NO_3 y 0,22 mg/L PO_4 (Figura 2.31), se registraron cuatro medidas de amonio total por encima de 1 mg/L NH_4 y siete más por encima de 0,5 mg/L NH_4 . Este punto presenta concentraciones moderadas de nutrientes, con notables variabilidades para las especies menos oxidadas, así como un valor elevado de N Kjeldahl, como consecuencia de la situación del punto de muestreo, a pocos kilómetros aguas abajo del vertido de la EDAR de Zaragoza – La Cartuja.

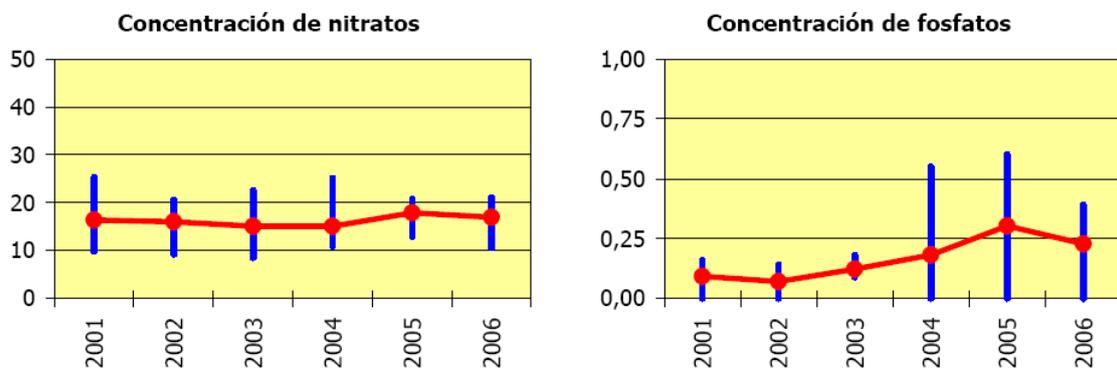


Figura 2.31: Evolución de las concentraciones de nitratos y fosfatos en el río Ebro en Presa Pina.

Por tanto, ¿Cuál es el estado químico de las masas de agua superficiales pertenecientes al eje del Ebro?

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).

Tal y como se indica en la Tabla 2.7, en el eje del río Ebro desde Miranda de Ebro hasta la cola del embalse de Mequinenza se han detectado 8 masas de agua en *mal estado químico* debido a la medición de una calidad peor que A2 en el control de calidad para abastecimiento.

Masa de agua <i>Punto de muestreo</i>	Estado Químico					Zonas protegidas
	Abasta	Peces	Baño	Vuln.	L-I Pref	
409 Ebro desde el río Tirón hasta el Najerilla <i>0595 Ebro en San Vicente de la Sonsierra</i>	Malo					x
413 Ebro desde el río Linares hasta el Ega <i>0120 Ebro en Mendavia (Der. C. Lodosa)</i>	Malo					x
416 Ebro desde el río Cidacos hasta el Aragón <i>0504 Ebro en Rincón de Soto</i>	Malo					x
448 Ebro desde el río Alhama hasta el Queiles <i>0506 Ebro en Tudela</i>	Malo					x
449 Ebro desde el río Queiles hasta el Huecha <i>0162 Ebro en Pignatelli</i>	Malo					x
449 Ebro desde el río Huecha hasta el Arba <i>0508 Ebro en Gallur (abto. ag. arr. Arba)</i>	Malo					x
452 Ebro desde el río Jalón hasta el Huerva <i>0657 Ebro en Zaragoza - Almozara</i>	Malo					x
454 Ebro desde río Gállego hasta Ginel <i>0211 Ebro en Presa Pina</i>	Malo					x

Tabla 2.7: Masas de agua y puntos de muestreo clasificados en mal estado químico en 2006.

¿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 fisico-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.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

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 el corredor del río Ebro encontramos 2, presentados anteriormente en Figura 2.14.

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 2.8). Esta asignación está en revisión ya que la metodología de trabajo ha de ser la anteriormente descrita, basada en el empleo del EQR.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Estado ecológico	Indicador macroinvertebrados (IBMWP)		Indicador diatomeas (IPS)
	Grandes ríos poco mineralizados	Grandes ejes mediterráneos	
Muy bueno	> 65	> 90	20 17
Bueno	65	90	16
	56	71	13
Moderado	55	70	12
	41	55	9
Deficiente	40	54	8
	21	26	5
Malo	20	25	4
	0	0	0

Tabla 2.8: Valores de los índices IBMWP e IPS para cada uno de los tipos presentes en el eje del río Ebro

Otro indicador biológico que se está empleando en la Cuenca del Ebro es el fitobentos; desde el año 2002 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 2.8.

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 físicoquímicos e hidromorfológicos para la determinación final del estado ecológico de una masa de agua.

Ahora volvamos al eje del río Ebro. ¿en qué condiciones biológicas se encuentra? ¿qué valores alcanzan estos indicadores biológicos?

Para conocer las principales características de la calidad ecológica del eje del río Ebro disponemos de información de 16 estaciones en las que se han medido invertebrados bentónicos y 19 estaciones de muestreo de diatomeas.

La evolución del indicador IBMWP en el eje del río Ebro se muestra en la Figura 2.32. El seguimiento de estos organismos se realiza desde 1.993, aunque en los primeros años los muestreos no dispusieron de protocolos de

BORRADOR: DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

campo homogéneos y, por ello, las medidas empiezan a ser fiables a partir del año 2.000.

En los últimos años los puntos de muestro han mostrado mejoras en el *estado ecológico* del eje del Ebro, desde Miranda de Ebro hasta aguas arriba de Haro el río presenta valores entre moderado y deficiente, sin embargo desde San Vicente de la Sonsierra hasta aguas arriba de Castejón la calidad mejora considerablemente con índices muy buenos. Entre Castejón y Alagón hay un detrimento significativo de la calidad del río, con valores entre deficientes y moderados. A partir de Zaragoza y hasta la cola del embalse de Mequinenza el estado ecológico oscila entre moderado y bueno.

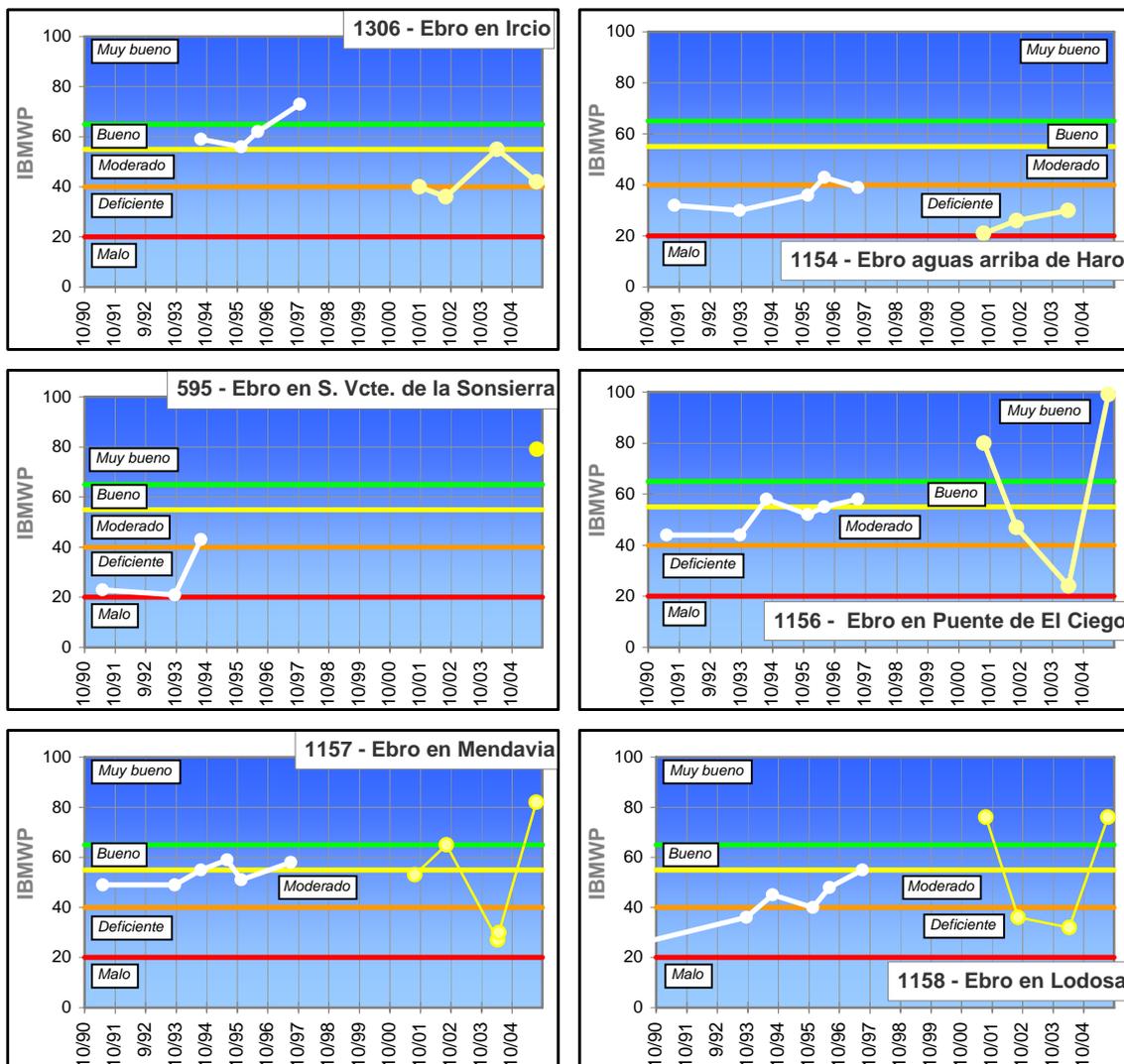


Figura 2.32: Valor del indicador IBMWP en las estaciones de calidad biológica IBMWP (macroinvertebrados bentónicos) del eje del río Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

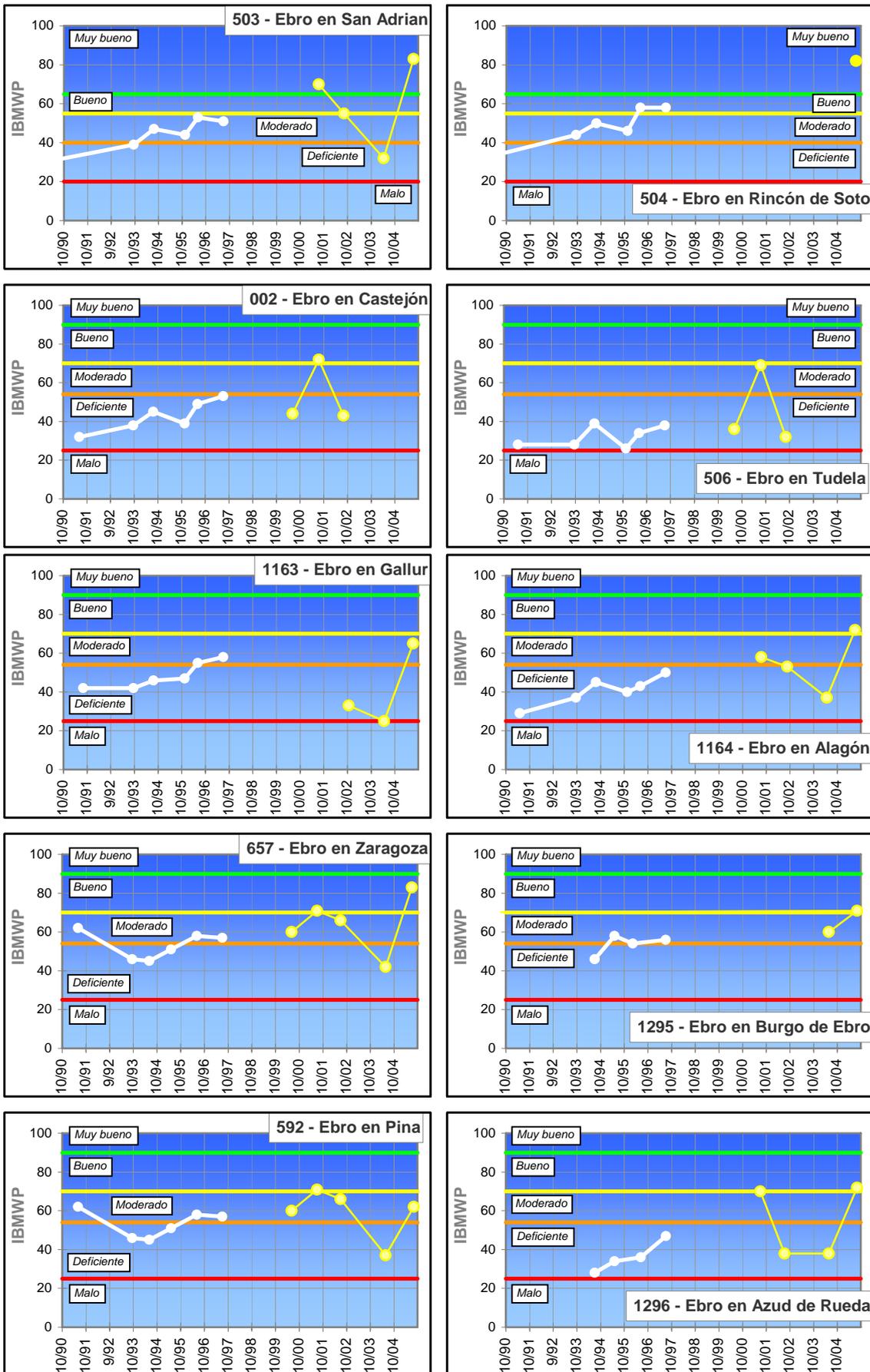


Figura 2.32: (continuación): IBMWP en el eje del Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

La Tabla 2.9 muestra los resultados del índice IBMWP realizados durante los años 2.004 y 2.005. Los muestreos de diatomeas se realizaron en 27 estaciones durante 2.003, 2.005 y 2.006 y sus resultados se presentan en la Tabla 2.10.

Estación	2.004		2.005	
	IBMWP	Clase	IBMWP	Clase
1306 Ebro en Ircio	55	Bueno	42	Moderado
1154 Ebro aguas arriba de Haro	30	Deficiente	---	---
0595 Ebro en San Vicente de la Sonsierra	---	---	79	Muy bueno
1156 Ebro en puente de El Ciego	24	Deficiente	99	Muy bueno
1157 Ebro en Mendavia	27	Deficiente	82	Muy bueno
1158 Ebro en Lodosa	32	Deficiente	76	Muy bueno
0503 Ebro en San Adrián	32	Deficiente	83	Muy bueno
0504 Ebro en Rincón de Soto	---	---	82	Muy bueno
0002 Ebro en Castejón	56	Moderado	79	Bueno
0506 Ebro en Tudela	46	Deficiente	68	Moderado
1163 Ebro en Gallur (aguas abajo río Arba)	25	Deficiente	65	Moderado
1164 Ebro en Alagón	37	Deficiente	72	Bueno
0657 Ebro en Zaragoza - Almozara	42	Deficiente	83	Bueno
1295 Ebro en Burgo de Ebro	31	Deficiente	54	Deficiente
0592 Ebro en Pina de Ebro	37	Deficiente	62	Moderado
1296 Ebro en azud de Rueda	38	Deficiente	72	Bueno

Tabla 2.9: Resultados del indicador de calidad biológica IBMWP (macroinvertebrados bentónicos) en los puntos de muestreo del eje del río Ebro durante los años 2.004 y 2.005.

Estación	2.002		2.003		2.005		2.006	
	IPS	Clase	IPS	Clase	IPS	Clase	IPS	Clase
0001 Ebro Miranda	16,1	Bueno	----	----	10,4	Moderado	13,2	Bueno
0208 Ebro en Haro	16,6	Bueno	----	----	8,1	Deficiente	10,9	Moderado
0571 Ebro en Logroño - Varea	11,6	Moderado	----	----	10,6	Moderado	13,0	Bueno
0501 Ebro en Viana	11,7	Moderado	----	----	----	----	----	----
0120 Ebro en Mendavia (Der. Canal de Lodosa)	6,4	Deficiente	----	----	9,6	Moderado	9,9	Moderado
0502 Ebro en Sartaguda	12,2	Moderado	12,2	Moderado	10,7	Moderado	10,0	Moderado
0503 Ebro en San Adrián	13,5	Bueno	10,8	Moderado	11,3	Moderado	9,6	Moderado
0504 Ebro en Rincón de Soto	10,2	Moderado	11,2	Moderado	10,7	Moderado	11,1	Moderado
0505 Ebro en Alfaro	12,0	Moderado	10,4	Moderado	10,5	Moderado	11,2	Moderado
0002 Ebro en Castejón	12,3	Moderado	9,9	Moderado	11,3	Moderado	10,1	Moderado
0506 Ebro en Tudela	10,7	Moderado	8,6	Deficiente	11,3	Moderado	11,4	Moderado
0162 Ebro en Pignatelli	----	----	9,6	Moderado	11,8	Moderado	5,9	Deficiente
0508 Ebro en Gallur	11,2	Moderado	13,5	Bueno	14,0	Bueno	11,4	Moderado

Tabla 2.10: Resultados del indicador de calidad biológica IPS (diatomeas) en los puntos de muestreo del eje del río Ebro durante los años 2.002, 2.003, 2.005 y 2.006.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Estación	2.002		2.003		2.005		2.006	
	IPS	Clase	IPS	Clase	IPS	Clase	IPS	Clase
0509 Ebro en Remolinos	7,4	Deficiente	11,0	Moderado	8,0	Deficiente	10,7	Moderado
0580 Ebro en Cabañas de Ebro	----	----	---	----	10,1	Moderado	----	----
0657 Ebro en Zaragoza – Almozara	5,1	Deficiente	6,9	Deficiente	8,6	Deficiente	10,9	Moderado
0507 Canal Imperial en Zaragoza	7,4	Deficiente	7,6	Deficiente	7,9	Deficiente	----	----
1295 Burgo de Ebro	----	----	----	----	----	----	11,9	Moderado
0211 Ebro en presa de Pina	3,4	Malo	----	----	7,0	Deficiente	----	----
0592 Ebro en Pina de Ebro	----	----	----	----	6,1	Deficiente	10,7	Moderado
0510 Ebro en Quinto	9,2	Moderado	7,9	Deficiente	8,4	Deficiente	----	----
0588 Ebro en Gelsa	----	----	----	----	8,7	Deficiente	6,9	Deficiente
0589 Ebro en La Zaida	----	----	----	----	9,0	Moderado	----	----
0112 Ebro en Sástago	6,9	Deficiente	9,3	Moderado	8,6	Deficiente	6,6	Deficiente
0590 Ebro en Escatrón	----	----	----	----	6,6	Deficiente	12,3	Moderado

Tabla 2.10 (continuación): Resultados del indicador de calidad biológica IPS (diatomeas) en los puntos de muestreo del eje del río Ebro durante los años 2.002, 2.003, 2.005 y 2.006.

Los resultados obtenidos en los puntos de muestreo sirven para determinar la calidad biológica de cada masa de agua, en aquellos tramos de río en los que se han muestreado varios puntos, se representa el peor resultado obtenido. En la Tabla 2.11 se representan la calidad biológica del corredor del Ebro en el 2006, en este caso solo se toma como referencia el indicador IPS.

Masa de agua	IPS
403 – Río Ebro desde el río Oroncillo hasta el río Bayas	13,2
408 – Río Ebro desde el río Inglares hasta el río Tirón	10,9
411 – Río Ebro desde el río Iregua hasta el río Leza	13,0
413 – Río Ebro desde el río Linares (tramo canalizado) hasta el río Ega I	9,6
416 – Río Ebro desde el río Cidacos hasta el río Aragón	11,1
447 – Río Ebro desde el río Aragón hasta el río Alhama	11,2
448 – Río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles	10,1
449 – Río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha	5,9
450 – Río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia	10,7
451 – Río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón	10,7
452 – Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva	10,9
454 – Río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel	11,9
455 – Río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguas Vivas	6,9
456 – Río Ebro desde el río Aguas Vivas hasta el río Martín	6,6

Tabla 2.11: Valor de indicador IPS en las masas de agua estudiadas en el eje del río Ebro.

En función de su estado biológico se distinguen los siguientes comportamientos:

- Entre el río Oroncillo y el Bayas, presenta una buena calidad biológica.
- Entre los ríos Inglares y Tirón, la calidad es moderada debido a los vertidos industriales de Miranda de Ebro.
- Entre el Iregua y el río Leza, el Ebro presenta una mejora de los índices de calidad, alcanzando un buen estado.
- Entre el Ega y Queiles el Ebro presenta una calidad biológica moderada.
- Entre el Queiles y el Huecha se observa una disminución del IPS en el 50%, que hace deficiente la calidad biológica del afluente.
- Entre el Huecha y el Ginel el río vuelve a registrar valores moderados
- Entre el Ginel y el Aguas Vivas los valores de nuevo descienden hasta alcanzar índices deficientes. Este detrimento de la calidad no esta asociado a las condiciones fisicoquímicas de los afluentes del Ebro, sino a detracciones de caudal que afectan de igual modo la calidad biológica.

Pero en el estado ecológico también influyen una serie de condiciones fisicoquímicas. ¿Qué valores alcanzan en el eje del río Ebro?

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

En la Confederación Hidrográfica del Ebro se han establecido umbrales límites tentativos para determinar el *estado fisicoquímico* de las masas de agua (Tabla 2.12). En la Tabla 2.13 se muestran los valores obtenidos en el 2006, que ayudaran a determinar el estado ecológico. Los resultados obtenidos se extrapolan para hacer el diagnostico de la correspondiente masa de agua, en aquellos tramos de río en los que se han muestreado varios puntos, se representa el peor resultado obtenido (Tabla 2.14).

BORRADOR: DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

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

Tabla 2.12: Umbrales de los indicadores fisicoquímicos que afectan los indicadores biológicos.

Punto de muestreo	Masa	NO ₃	PO ₄	DQO	NH ₄	O ₂	NO ₂	Diagnostico
0001 Ebro en Miranda de Ebro	403	8,47	0,00	9,13	0,07	7,00	----	Bueno
0208 Ebro en Haro	408	11,18	0,24	15,12	0,19	7,20	----	Malo
0595 Ebro en San Vicente de la Sonsierra	409	14,05	0,09	11,00	0,21	8,20	----	Bueno
0595 Ebro en San Vicente de la Sonsierra	411	20,97	0,35	17,00	0,45	8,20	----	Malo
0120 Ebro en Mendavia (Der. Canal de Lodosa)	413	13,31	0,28	11,23	0,11	7,00	0,06	Bueno
0504 Ebro en Rincón de Soto	416	12,65	0,36	8,00	0,00	7,40	----	Malo
0505 Ebro en Alfaro	447	9,35	0,27	17,00	0,00	6,90	----	Malo
0002 Ebro en Castejón	448	13,10	0,21	7,47	0,00	6,70	----	Bueno
0506 Ebro en Tudela	448	13,20	0,14	8,11	0,04	6,30	0,05	Bueno
0162 Ebro en Pignatelli	449	12,29	0,17	7,99	0,08	7,50	0,07	Bueno
0508 Ebro en Gallur	450	20,20	0,31	8,10	0,00	8,70	----	Malo
0657 Ebro en Zaragoza – Almozara	452	18,63	0,22	12,65	0,03	6,20	0,08	Bueno
0211 Ebro en presa de Pina	454	16,98	0,23	10,45	1,02	4,70	0,30	Malo
0592 Ebro en Pina de Ebro	455	19,50	0,28	11,65	0,26	7,60	----	Bueno
0590 Ebro en Escatrón	456	15,50	0,36	0,00	0,10	6,40	----	Malo

Tabla 2.13: Resultados de los indicadores fisicoquímicos de los puntos de muestreo del eje del Ebro en el 2.006.

Los resultados obtenidos muestran problemas de calidad fisicoquímica en masas de agua muy puntuales, asociadas a vertidos industriales y domésticos. Estos problemas son:

- Ebro desde el río Inglares hasta el río Tirón (408), donde el río transporta la carga contaminante de los polígonos industriales de Miranda de Ebro vertidos al río Bayas y al propio Ebro.
- Río Ebro desde el río Iregua hasta el río Leza (411), aguas abajo de los vertidos industriales y domésticos de Logroño

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Masa de agua	Estado fisicoquímico
403 – Río Ebro desde el río Oroncillo hasta el río Bayas	Bueno
408 – Río Ebro desde el río Inglares hasta el río Tirón	Malo
409 – Río Ebro desde el río Tirón hasta el río Najerilla	Bueno
411 – Río Ebro desde el río Iregua hasta el río Leza	Malo
413 – Río Ebro desde el río Linares (tramo canalizado) hasta el río Ega I	Bueno
416 – Río Ebro desde el río Cidacos hasta el río Aragón	Malo
447 – Río Ebro desde el río Aragón hasta el río Alhama	Malo
448 – Río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles	Bueno
449 – Río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha	Bueno
450 – Río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia	Malo
452 – Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva	Bueno
454 – Río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel	Malo
455 – Río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguas Vivas	Bueno
456 – Río Ebro desde el río Aguas Vivas hasta el río Martín	Malo

Tabla 2.14: Resultados de la evaluación de estado químico de las masas de agua del eje del río Ebro en el 2.006.

- Río Ebro desde el río Cidacos hasta el río Aragón (416). El río arrastra la carga contaminante vertida sobre el río Cidacos en su tramo bajo, donde la carga contaminante puede alcanzar valores elevados en verano debido al escaso caudal del río en esta estación.
- Río Ebro desde el río Aragón hasta el río Alhama (447) y desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia (450), debido a contaminación difusa de origen agrícola.
- Río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel (454), donde el río transporta la carga contaminante de los polígonos industriales y las aguas residuales domésticas de Zaragoza y las aportaciones de mala calidad del Gállego.
- Río Ebro desde el río Aguas Vivas hasta el río Martín (456), debido a contaminación difusa de origen agrícola.

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 del eje del Ebro?

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

En la Tabla 2.15 se presentan el resultado del estado ecológico obtenido durante el año 2.006 en las masas de agua del eje del río Ebro.

Masa de agua	EE_bio	EE_fq	EE
403 – Río Ebro desde el río Oroncillo hasta el río Bayas	Bueno	Bueno	Bueno
408 – Río Ebro desde el río Inglares hasta el río Tirón	Moderado	Malo	Moderado
409 – Río Ebro desde el río Tirón hasta el río Najerilla		Bueno	Bueno*
411 – Río Ebro desde el río Iregua hasta el río Leza	Bueno	Malo	Moderado
413 – Río Ebro desde el río Linares (tramo canalizado) hasta el río Ega I	Moderado	Bueno	Moderado
416 – Río Ebro desde el río Cidacos hasta el río Aragón	Moderado	Malo	Moderado
447 – Río Ebro desde el río Aragón hasta el río Alhama	Moderado	Malo	Moderado
448 – Río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles	Moderado	Bueno	Moderado
449 – Río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha	Deficiente	Bueno	Deficiente
450 – Río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia	Moderado	Malo	Moderado
451 – Río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón	Moderado		Moderado*
452 – Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva	Moderado	Bueno	Moderado
454 – Río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel	Moderado	Malo	Moderado
455 – Río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguas Vivas	Deficiente	Bueno	Deficiente
456 – Río Ebro desde el río Aguas Vivas hasta el río Martín	Deficiente	Malo	Deficiente

* En las masas de agua en las que solo se dispone de EE_bio o EE_fq, se asignará éste como resultado del EE final.

Tabla 2.15: Resultados de la evaluación de estado químico de las masas de agua del eje del río Ebro en el 2.006.

Se observa que en la mayor parte de su recorrido el río Ebro presenta un estado ecológico moderado, a excepción de cuatro tramos de río bien definidos:

- Dos de ellos de buena calidad entre los ríos Oroncillos y Bayas y entre el tirón y Najerilla.
- Otro de calidad deficiente entre los ríos Queiles y Huecha por el incumplimiento de la calidad biológica.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

- Un cuarto entre las desembocaduras de los ríos Ginel y Martín también con una calidad biológica deficiente.

Conociendo los estados químico ecológico de las masas de agua. ¿En qué estado se encuentran las masas de agua del eje del río Ebro?

La Directiva Marco del Agua establece como objetivo que todas las masas de agua deben alcanzar el buen estado ecológico.

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

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

Del control realizado en el corredor del río Ebro durante el 2006 se ha concluido que, **a excepción del tramo inicial del eje (403 Río Ebro desde el río Oroncillo hasta el río Bayas), todas las masas de agua analizadas se encuentran están en mal estado** (Tabla 2.16).

Masa de agua	Estado Ecológico	Estado Químico	Estado
403 – Río Ebro desde el río Oroncillo hasta el río Bayas	Bueno		Bueno
408 – Río Ebro desde el río Inglares hasta el río Tirón	Moderado		Malo
409 – Río Ebro desde el río Tirón hasta el río Najerilla	Bueno	Malo	Malo
411 – Río Ebro desde el río Iregua hasta el río Leza	Moderado		Malo
413 – Río Ebro desde el río Linares (tramo canalizado) hasta el río Ega I	Moderado	Malo	Malo
416 – Río Ebro desde el río Cidacos hasta el río Aragón	Moderado	Malo	Malo
447 – Río Ebro desde el río Aragón hasta el río Alhama	Moderado		Malo
448 – Río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles	Moderado	Malo	Malo
449 – Río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha	Deficiente	Malo	Malo
450 – Río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia	Moderado	Malo	Malo
451 – Río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón	Moderado		Malo
452 – Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva	Moderado	Malo	Malo
454 – Río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel	Moderado	Malo	Malo
455 – Río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguas Vivas	Deficiente		Malo
456 – Río Ebro desde el río Aguas Vivas hasta el río Martín	Deficiente		Malo

Tabla 2.16: Estado de las masas de agua superficiales del eje del río Ebro.

¿Qué vertidos pueden afectar a la calidad del agua del río Ebro?

De acuerdo con la base de datos de la Comisaría de Aguas en cuanto a autorizaciones de vertido le corredor del Ebro cuenta con 559 puntos de vertido, de los cuales cerca del 20% corresponde a aguas residuales domesticas o asimilable a domesticas (procedentes de hosteleria y comercios). El 80% restante corresponde a aguas residuales industriales, la mayor parte de vertidos se concentra en Zaragoza con 124 puntos de descarga, seguido de Logroño con 46 puntos, Viana con 20, Agoncillo con 18 y Azagra y Utebo con 17 cada una.

Los vertidos que presentan mayor afectación al río son:

- Industria Química del polígono de Lantaron, en Miranda de Ebro, donde se ha denunciado el color rojizo del agua y la mortandad de peces aguas abajo de las descargas del complejo industrial.
- Papelera FEFASA en Miranda de Ebro, cuyas aguas residuales aportan espumas y colorantes al río, a pesar de contar con sistemas de tratamiento.
- Compañía Logística de Hidrocarburos en Miranda de Ebro, con vertidos eventuales con alto contenido de hidrocarburos.
- Polígono de Bayas, Montefibre y Azucarera, vierte al río Bayas en las inmediaciones de su desembocadura en el río Ebro.
- Polígono de Cantabria en Logroño, que vierte sus aguas residuales directamente al río sin ningún tipo de tratamiento.
- Centro Comercia y Hotel Las Cañas en Viana, vierte directamente al río, sin realizar tratamiento previo.
- Planta de reciclado SAICA, en El Burgo de Ebro, debido a los problemas de calidad presentados en el pasado la Confederación cuenta con dos estaciones automáticas que complementan la información facilitada por las estaciones de muestreo puntual.
- Polígono de Pina de Ebro, vierte directamente al río, sin realizar tratamiento previo.

¿Cómo se realiza la depuración de las aguas residuales urbanas en el eje del río Ebro? ¿Qué actuaciones hay previstas en la zona?

En los últimos años se ha realizado una fuerte inversión en depuración. El progresivo desarrollo de actuaciones en materia de saneamiento y depuración demuestra el interés de la Administración Hidráulica y en especial de las Comunidades Autónomas, por dar cumplimiento a la Directiva 910/2770/CEE de tratamiento y depuración de las aguas.

La ejecución de estas obras suponen la depuración de las aguas en todos aquellos núcleos de población de más de 2000 habitantes equivalentes que actualmente no tiene este servicio. La ejecución de este Plan se financiara a través del llamado Canon de Saneamiento, siguiendo el principio de recuperación de costes de la Directiva Marco del Agua. Cada Comunidad Autónoma gestiona el canon correspondiente a las depuradoras construídas dentro de su territorio.

En la actualidad existen 48 estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) para tratar las aguas residuales de 67 municipios en el eje del río Ebro. De ellas, 25 están en funcionamiento, 10 están en construcción y 13 adjudicadas (Tabla 2.17). Queda pendiente la depuración de las aguas residuales de 8 municipios para totalizar el 100% de vertidos domésticos de la cuenca, aunque es importante señalar que debido a la poca población existente no supone un problema de contaminación importante.

En la Tabla 2.18 se presenta una relación de los municipios, los tratamientos actuales y las obras previstas en los Planes de Saneamiento y Depuración de las Comunidades Autónomas presentes en el corredor del Ebro, así como el tipo de tratamiento implementado y la población equivalente de diseño del sistema.

Comunidad Autónoma	Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR's)			
	Total	En funcionamiento	En construcción	Adjudicada
Aragón	21	2	6	13
Castilla y León	1	1	----	----
La Rioja	12	10	2	----
Navarra	12	11	1	----
País Vasco	2	1	1	----
Total general	48	25	10	13

Tabla 2.17: Relación de EDAR's por C.C.A.A.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

C.C.A.A.	Depuradora	Municipios	Tratamiento	Población equivalente	Estado
La Rioja	Agoncillo - Arrúbal	Agoncillo y Arrúbal	Fangos activados	36.000	En funcionamiento
Aragón	Alagón	Alagón	Fangos activados	20.000	En construcción
Aragón	----	Alborge	----	----	No tiene EDAR
La Rioja	Alcanadre	Alcanadre	Aireación prolongada	2.760	En funcionamiento
La Rioja	Aldeanueva de Ebro	Aldeanueva de Ebro	Aireación prolongada	11.100	En funcionamiento
La Rioja	Alfaro	Alfaro	Lagunaje	4.000	En construcción
Aragón	----	Alforque	----	----	No tiene EDAR
Navarra	Arguedas - Valtierra	Arguedas y Valtierra	Lagunaje	24.547	En funcionamiento
Navarra	Azagra	Azagra	Lecho bacteriano	11.000	En funcionamiento
País Vasco	----	Baños de Ebro/Mañueta	----	----	No tiene EDAR
Aragón	Boquiñeni	Boquiñeni y Luceni	Tto. secundario	5.000	Adjudicada
La Rioja	----	Briñas	----	----	No tiene EDAR
La Rioja	Briones	Briones	Fangos activados	6.125	En funcionamiento
Navarra	Bajo Ebro	Buñuel, Cabanillas, Fustiñana y Ribaforada	Lecho bacteriano	26.000	En funcionamiento
Aragón	Burgo de Ebro	Burgo de Ebro	Tto. secundario	9.479	Adjudicada
Navarra	Cadreitá	Cadreitá	Lecho bacteriano	3.267	En funcionamiento
Navarra	Castejón	Castejón	Lecho bacteriano	5.634	En funcionamiento
La Rioja	Cenicero	Cenicero	Aireación prolongada	20.000	En funcionamiento
Aragón	----	Cinco Olivas	----	----	No tiene EDAR
Navarra	Cortes	Cortes	Fangos activados	5.541	En funcionamiento
Aragón	Escatrón	Escatrón	Tto. secundario	2.000	Adjudicada
Aragón	Figueruelas	Alcalá de Ebro, Cabañas de Ebro, Figueruelas y Pedrola	Tto. secundario	20.000	Adjudicada
Navarra	----	Fontellas	----	----	No tiene EDAR
Aragón	Fuentes de Ebro	Fuentes de Ebro	Tto. secundario	6.875	En construcción
Aragón	Gallur	Gallur	Fangos activados	6.200	En construcción
Aragón	Gelsa	Gelsa	Tto. secundario	1.750	Adjudicada
La Rioja	Haro - Bajo Oja - Tirón	Haro	Fangos activados	68.000	En funcionamiento
Aragón	La Zaida	La Zaida	Tto. secundario	1.073	Adjudicada
País Vasco	Lapuebla de Labarca	Lapuebla de Labarca	Tto. secundario	----	En construcción
Navarra	Lodosa - Sartaguda	Lodosa y Sartaguda	Lecho bacteriano	10.759	En funcionamiento
La Rioja	Logroño - Bajo Iregua	Logroño	Fangos activados	391.302	En funcionamiento
La Rioja	El Cortijo		Fangos activados		En funcionamiento
La Rioja	Polígono de Cantabria		Fangos activados	56.000	En funcionamiento
Aragón	Mallén	Mallén	Fangos activados	10.500	En construcción
Navarra	Mendavia	Mendavia	Lecho bacteriano	15.000	Proyecto
Navarra	Milagro	Milagro	Lecho bacteriano	13.800	En funcionamiento
Castilla y León	Miranda de Ebro	Miranda de Ebro	Fangos activados	7.889	En funcionamiento
Aragón	Novillas	Novillas	Tto. secundario	1.400	Adjudicada
Aragón	-----	Osera de Ebro	----	----	No tiene EDAR
Aragón	Pina de Ebro	Pina de Ebro	Tto. secundario	4.667	Adjudicada
Aragón	Pradilla de Ebro	Pradilla de Ebro	Tto. secundario	1.667	Adjudicada

Tabla 2.18: Estado de las EDAR's en el corredor del Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

C.C.A.A.	Depuradora	Municipios	Tratamiento	Población equivalente	Estado
Aragón	Quinto	Quinto	Tto. secundario	3.125	Adjudicada
Aragón	Remolinos	Remolinos	Tto. secundario	4.958	Adjudicada
La Rioja	Rincón de soto	Rincón de soto	Fangos activados	9.000	En funcionamiento
Navarra	Bajo Ega	San Adrián	Lecho bacteriano	60.254	En funcionamiento
La Rioja	San Vicente de la Sonsierra	San Vicente de la Sonsierra	Fangos activados	5.000	En construcción
Aragón	Sástago	Sástago	Tto. secundario	2.700	Adjudicada
Navarra	Tudela	Tudela	Lecho bacteriano	88.411	En funcionamiento
Aragón	Utebo	Casetas, Garrapinillos, La Joyosa, Pinseque, Sobradriel, Torres de Berrellén, Utebo, Villarrapa y Zaragoza (colector Utebo)	Tto. secundario	140.000	En construcción
Aragón	----	Velilla de Ebro	----	----	No tiene EDAR
Navarra	Viana	Viana	Lecho bacteriano	6.068	En funcionamiento
Aragón	Villafranca de Ebro	Aljafarín, Nuez de Ebro y Villafranca de Ebro	Tto. secundario	4.958	Adjudicada
País Vasco	Zambrana	Zambrana	Fangos activados	2.000	En funcionamiento
Aragón	Zaragoza - Almozara (La)	Zaragoza	Fangos activados	110.000	En funcionamiento
Aragón	Zaragoza - Cartuja (La)	Zaragoza, Pastriz - Puebla de Alfindén	Fangos activados	1.020.000	En funcionamiento
Aragón	Zaragoza - Plaza	Zaragoza - Plaza y la Muela	Tto. secundario	50.000	En construcción

Tabla 2.18 (continuación): Estado de las EDAR's en el corredor del Ebro.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

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

El curso fluvial del Ebro se puede dividir en sectores funcionales homogéneos, es decir, tramos de río diferentes entre sí por su morfología (con un estilo geomorfológico propio) y que, por tanto, funcionan de forma distinta a los demás tramos, aunque interconectada. Para ello se tienen en cuenta tres criterios básicos: la pendiente del cauce, la geomorfología del valle y la geomorfología del cauce (estilo fluvial). Atendiendo a estos criterios, se pueden identificar cuatro tramos en el eje del Ebro:

- Un primer tramo de unos 17 km, hasta la entrada en el desfiladero de las conchas de Haro, en que el río tiene una morfología sinuosa y de media y baja pendiente y conforma un valle abierto extenso.
- A la entrada del Ebro en La Rioja, el río atraviesa los materiales carbonatados Cretácicos de la masa de agua subterránea de Pancorbo-Conchas de Haro. Sobre estos materiales el río forma un valle cerrado y encajado que limita la extensión lateral de su aluvial.

Aguas abajo de San Felices, y hasta Logroño, el cauce del Ebro, de carácter meandriforme, forma un valle abierto de fondo encajado que limita la extensión de la llanura de inundación e impide el desplazamiento lateral del río. El cauce suele encajarse en terrazas o glacis que quedan descolgados de la red de drenaje superficial.

- Aguas abajo de Logroño, el valle se amplía, lo que permite el desarrollo lateral del cauce con la formación de extensas llanuras de inundación y el desplazamiento lateral del río. Este muestra una morfología meandriforme con estructuras en forma de rápidos y remansos y cuyo trazado puede variar en los distintos episodios de avenidas con la posible formación de tramos o meandros abandonados.

En este último tramo, los depósitos aluviales del Ebro adquieren mayor desarrollo y dan lugar a importantes acuíferos.

- Desde la desembocadura del río Aguas Vivas hasta la cola del embalse de Mequinenza el río se encaja nuevamente, aminorándose el riesgo ante las avenidas.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

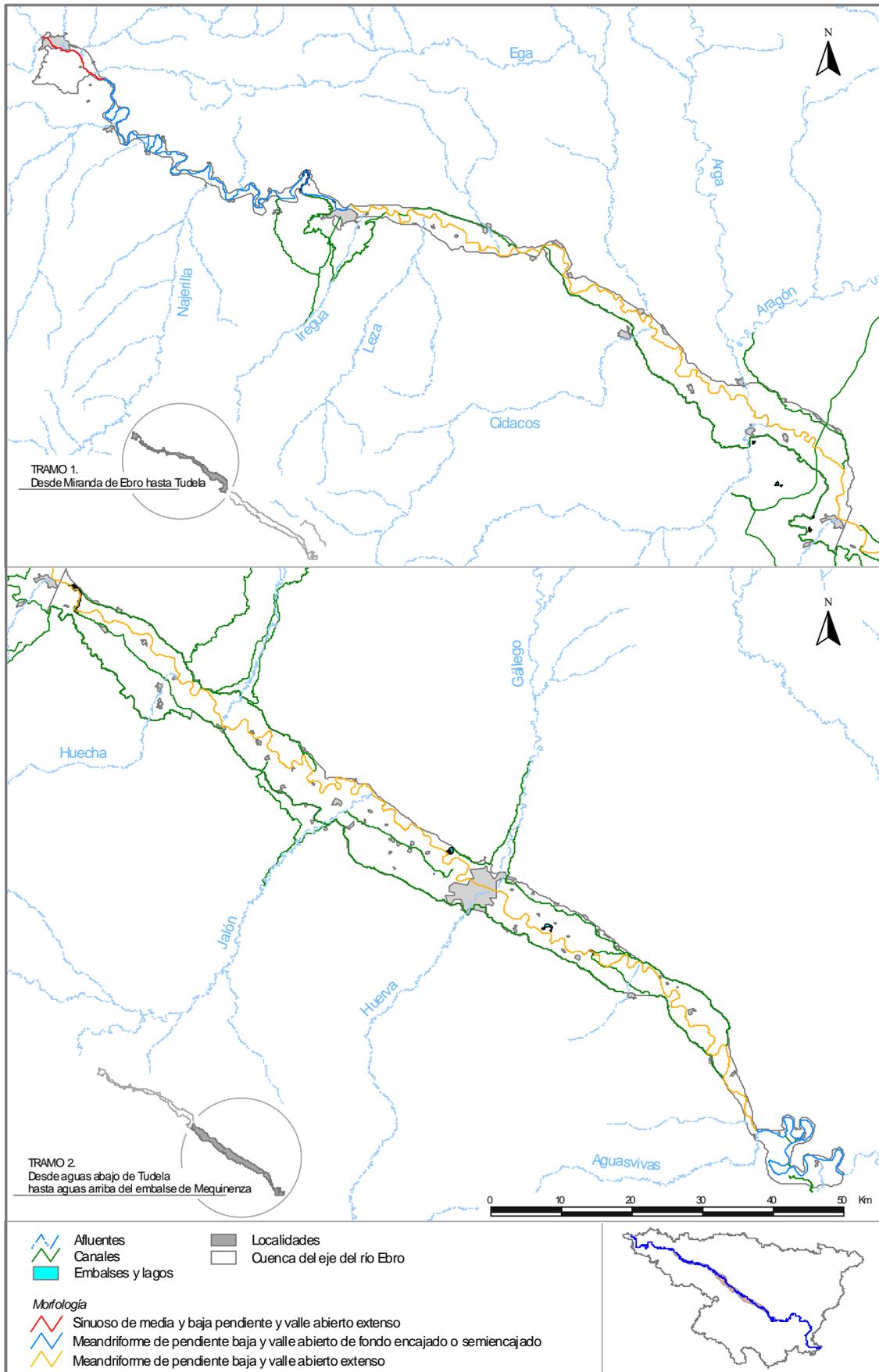


Figura 2.33: Tramificación de la red fluvial del eje del río Ebro

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Hasta ahora hemos hablado de la calidad del agua superficial pero, ¿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 135 puntos. Actualmente existen más de 550 puntos de muestreo, que conforman cuatro redes de control:

- a) Red básica. Controla la calidad general de las aguas subterráneas. Esta formada 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 procedentes de fuentes difusas (de origen agrario y ganadero), 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.

En la Figura 2.34 se muestran los puntos de control de las redes de agua subterránea presente en el corredor del río Ebro. Dada la importancia económica y alta densidad de población que se concentra en esta zona, en la Figura 2.35 se observa un detalle a los núcleos más importantes del Ebro en este tramo.

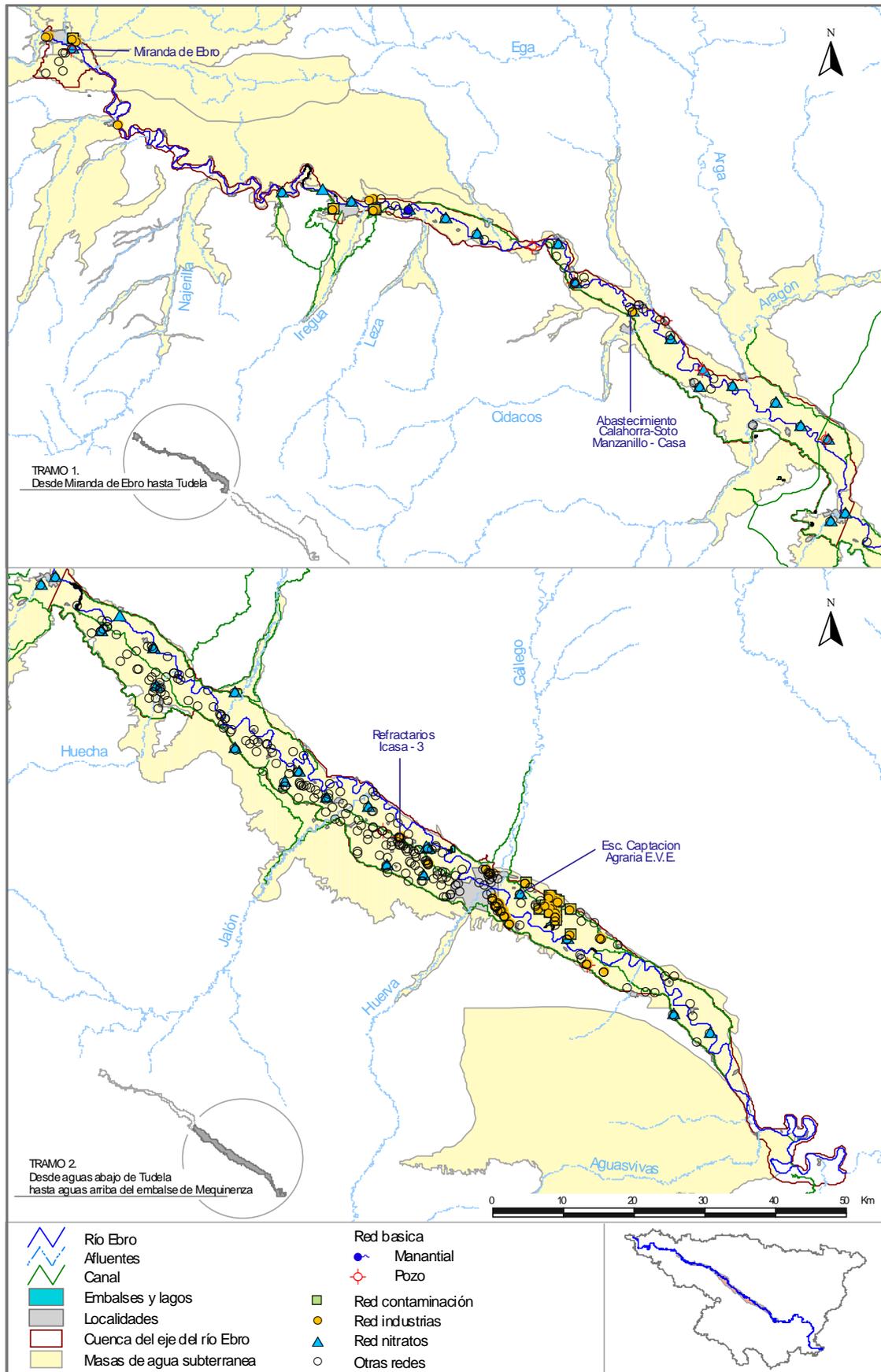


Figura 2.34: Situación de los puntos de control de calidad del agua subterránea de la cuenca del eje del río Ebro.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

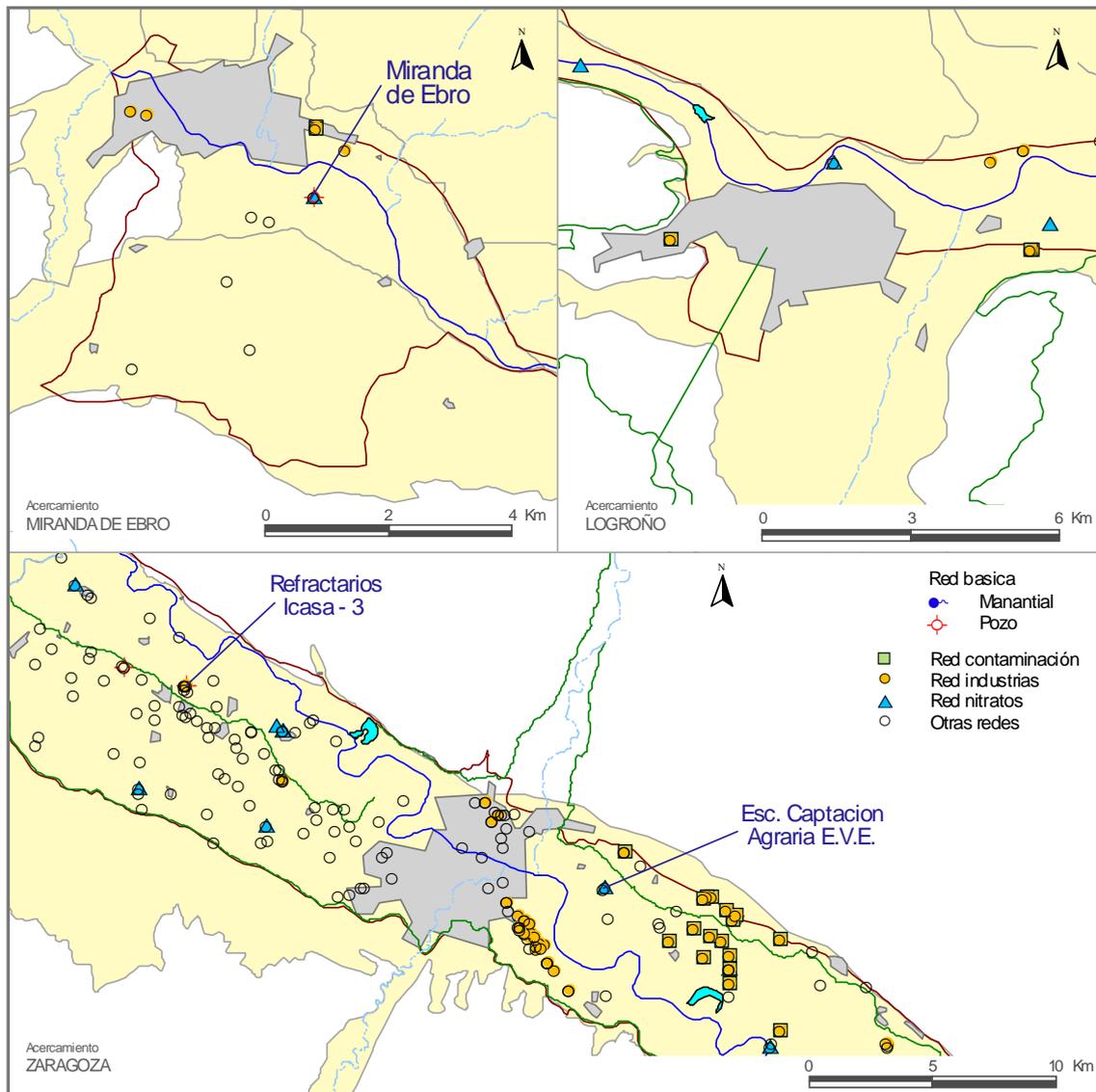


Figura 2.35: Detalle de los puntos de control de calidad del agua subterránea de Miranda de Ebro, Logroño y Zaragoza.

En la Figura 2.36 se han representado las características químicas de cuatro puntos característicos sobre el eje del río Ebro, dada la longitud del río en este tramo y la variedad de masas de agua subterránea que lo componen, la química de las aguas subterráneas es muy diferente en cada punto.

En su tramo inicial, en la masa de agua de Pancorbo – Conchas de Haro, el piezómetro 2 Herrera muestra aguas de mineralización media y facies hidroquímica bicarbonatada cálcica. Estas aguas proceden de la disolución de las calizas del acuífero.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

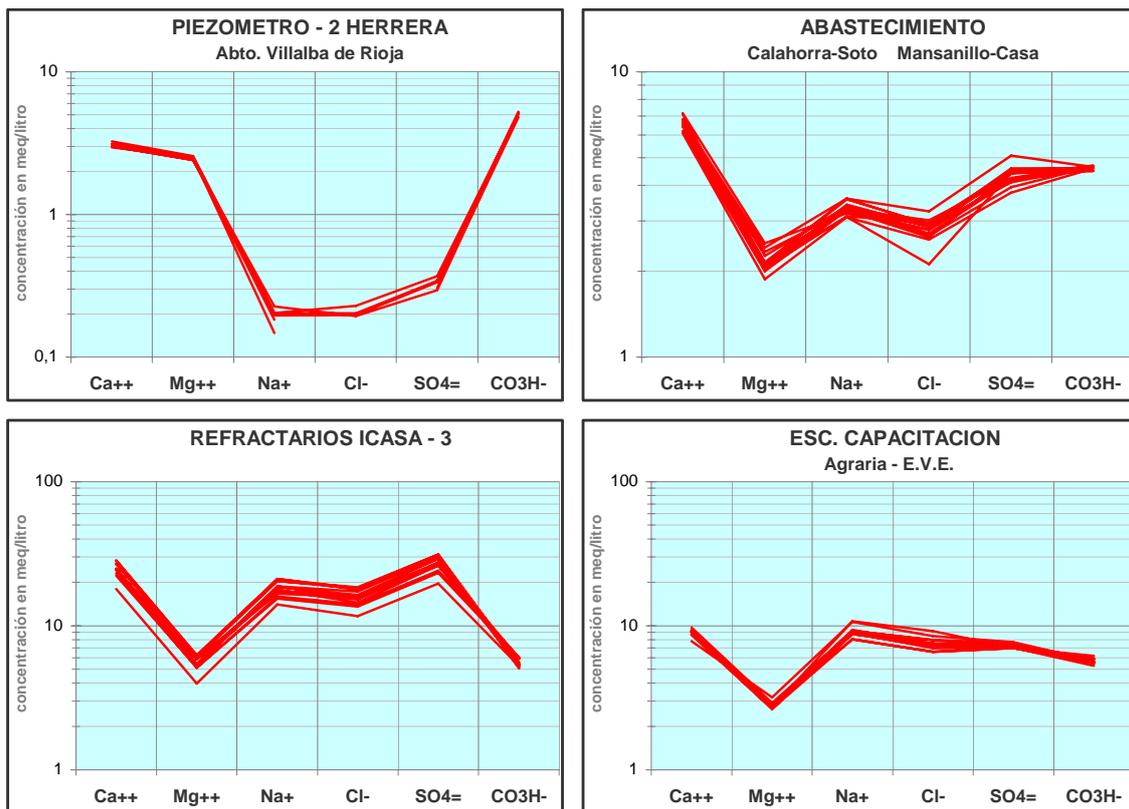


Figura 2.36: Composición química de algunos pozos y puntos de abastecimiento de la cuenca del eje del río Ebro.

Aguas abajo, en las inmediaciones de Calahorra, en el aluvial del Ebro – Aragón: Lodosa – Tudela, se detectan aguas de mineralización media. La facies hidroquímica es bicarbonatada sulfatada cálcica. Estas aguas son propias de aguas subterráneas que han estado en contacto con yesos (sulfato cálcico).

Finalmente, sobre el aluvial del Ebro en Zaragoza identificamos dos puntos de muestreo (Refractarios Icasa – 3 y Esc. Captación Agraria E.V.E.), donde se observa un alto grado de mineralización del acuífero y donde las facies hidroquímicas dominante son sulfatada clorurada cálcico sódica y clorurada sulfatada sódico cálcica, existiendo diferentes facies mixtas. La existencia de cloro y sodio es propia de aguas que han estado en contacto con materiales evaporíticos con elevados contenidos en cloruro sódico (halita). Estas sales están muy presentes en los depósitos terciarios del sector central de la cuenca del Ebro.

Por masas de agua subterránea puede destacarse lo siguiente:

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

- En la masa de agua de Pancorbo-Conchas de Haro:
 - + Las aguas de este acuífero son muy duras (200 – 1000 mg/L CaCO_3) y de mineralización media (conductividad entre 250 y 750 microS/cm). Dada la homogeneidad litológica, la salinidad en diferentes puntos de la masa varía de acuerdo con el tiempo de residencia del flujo subterráneo y las características del área de recarga.
 - + No presenta indicios de contaminación por nutrientes ni por otras sustancias de origen industrial.

- En la masa de agua del aluvial del Ebro-Aragón: Lodosa-Tudela:
 - + Las aguas subterráneas son dulces con un grado de mineralización medio (conductividad entre 250 – 700 microS/cm) y concentraciones de CaCO_3 entre 200 – 1000 mg/L que la clasifican como muy dura.
 - + Presenta valores de nitratos superiores a los habituales de las aguas subterráneas dulces, pero sin llegar a niveles de contaminación. A pesar de no alcanzar dicho nivel, se encuentra en una de las “Zonas afectadas por la contaminación por nitratos, o en riesgo de estarlo” definidas por la CHE, en concreto en la zona nº 7 “Aluviales del Ebro y afluentes entre Calahorra y Rincón de Soto, y aluviales del Aragón y Ebro entre Marcilla y Castejón”.

- En la masa de agua del aluvial del Ebro en Zaragoza:
 - + Las aguas subterráneas son dulces con un grado de mineralización alto (conductividad entre 750 y 2000 microS/cm). Los valores de dureza son superiores al rango de valores habituales para las aguas subterráneas dulces debido a su composición química natural, siendo un agua muy dura.
 - + Este acuífero constituye una masa subterránea sometida a una elevada presión antropogénica, los muestreos revelan elevadas concentraciones de sulfatos, superando el límite establecido para las aguas de consumo humano. Los nitratos superan los valores habituales de las aguas subterráneas dulces, aguas arriba de Zaragoza dichos niveles no alcanzan el nivel de contaminación, sin embargo aguas abajo, las concentraciones encontradas superan los límites establecidos para las aguas de consumo humano. Este acuífero se encuentra en una de las “Zonas afectadas por la contaminación por nitratos, o en riesgo de estarlo” definidas por la

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

CHE, en concreto en la zona nº 12 “Aluvial del Ebro entre Pinseque y el Burgo de Ebro, y aluvial bajo del río Huerva”.

También se han localizado varios episodios de contaminación puntual en Miranda de Ebro, Logroño y La Puebla de Alfindén (Zaragoza), por actividades urbanas e industriales. Las contaminaciones de origen industrial atañen a ámbitos mucho más pequeños espacialmente que los de origen difuso (plumas de contaminación), aunque involucran sustancias que son muy peligrosas para la salud y para el medio ambiente.

En definitiva, casi todas las masas de agua subterránea formadas por acuíferos aluviales están afectadas por contaminación. La de origen agrario es la más relevante por su extensión espacial.

La presión agrícola puede dar lugar a otro impacto relevante sobre los aluviales como es la salinización de sus aguas y, de forma indirecta, del Ebro. En el entorno de Zaragoza, en las zonas de regadío atendidas con el Canal Imperial de Aragón se ha estimado que la recarga inducida en el acuífero por los retornos de riego llega a ser 10 veces superior a la que se produciría en condiciones naturales (sólo por lluvia). Este incremento de los caudales circulantes podría dar lugar a un incremento de la carga de sales en el acuífero y, en última instancia, en el río debido a la mayor disolución de los niveles de yeso. No se ha realizado hasta el momento una cuantificación suficientemente precisa sobre la importancia de este hecho sobre las sales transportadas por el río Ebro.

¿Cuál es la situación del río Ebro 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 este sector del Ebro es, según el Plan Hidrológico de 1996, el 10% de la aportación que circularía en régimen natural y para el eje del Ebro se definió por parte de la Confederación Hidrográfica del Ebro que por necesidades de dilución el caudal mínimo debería ser de 10 m³/s en Miranda de Ebro y de 30 m³/s entre Castejón y Zaragoza.

Los problemas ligados al cumplimiento de estos caudales se encuentran asociados fundamentalmente a las derivaciones para aprovechamientos hidroeléctricos y a las derivaciones para los regadíos. La gestión de los

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

caudales mínimos en todo el corredor del Ebro se realiza desde el embalse del Ebro.

El análisis de los caudales mínimos definidos en los puntos donde hay estaciones de aforos y los resultados de la evaluación de su cumplimiento (Figura 2.37), permiten observar lo siguiente:

- La estación de aforos de Miranda de Ebro ha presentado episodios históricos en los que no se ha cumplido el caudal mínimo de 30 m³/s. Destaca el periodo seco comprendido entre 1942 y 1949 en el que se llegó a no cumplir el caudal mínimo en el 30-40 % de los días. En los últimos años y con la puesta en explotación del embalse del Ebro en 1945, este porcentaje ha disminuido notablemente, llegando en los años secos a un porcentaje de incumplimiento del 20 % en los que no se ha llegado a cumplir el caudal mínimo por 3 m³/s (año 1989/90).
- La estación de aforos del Cortijo presenta incumplimientos del caudal de dilución que le corresponde (16,3 m³/s) con porcentajes de incumplimiento que en los años más secos puede llegar a ser del 20 %.
- La estación de Mendavia presenta porcentajes de incumplimiento en los años secos del orden del 20 %. Esta estación no registra datos desde 1980.
- La estación de Castejón presenta incumplimientos del caudal de dilución de 30 m³/s en los años más secos llegando al 35 % y con fallos medios del orden de 7 m³/s.
- La estación de Pignatelli no aporta datos desde el año 1988. hasta esta fecha era frecuente el incumplimiento del caudal de dilución de 30 m³/s en algunos años en más de un 40 % de los días del año.
- La estación de Zaragoza presenta incumplimientos en los años más secos hasta el 20 % de los días del año con fallos medios que pueden llegar a ser de 8 m³/s.
- La estación de Sástago presenta también incumplimientos del orden del 20 % en los años más secos del orden de 10 m³/s.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

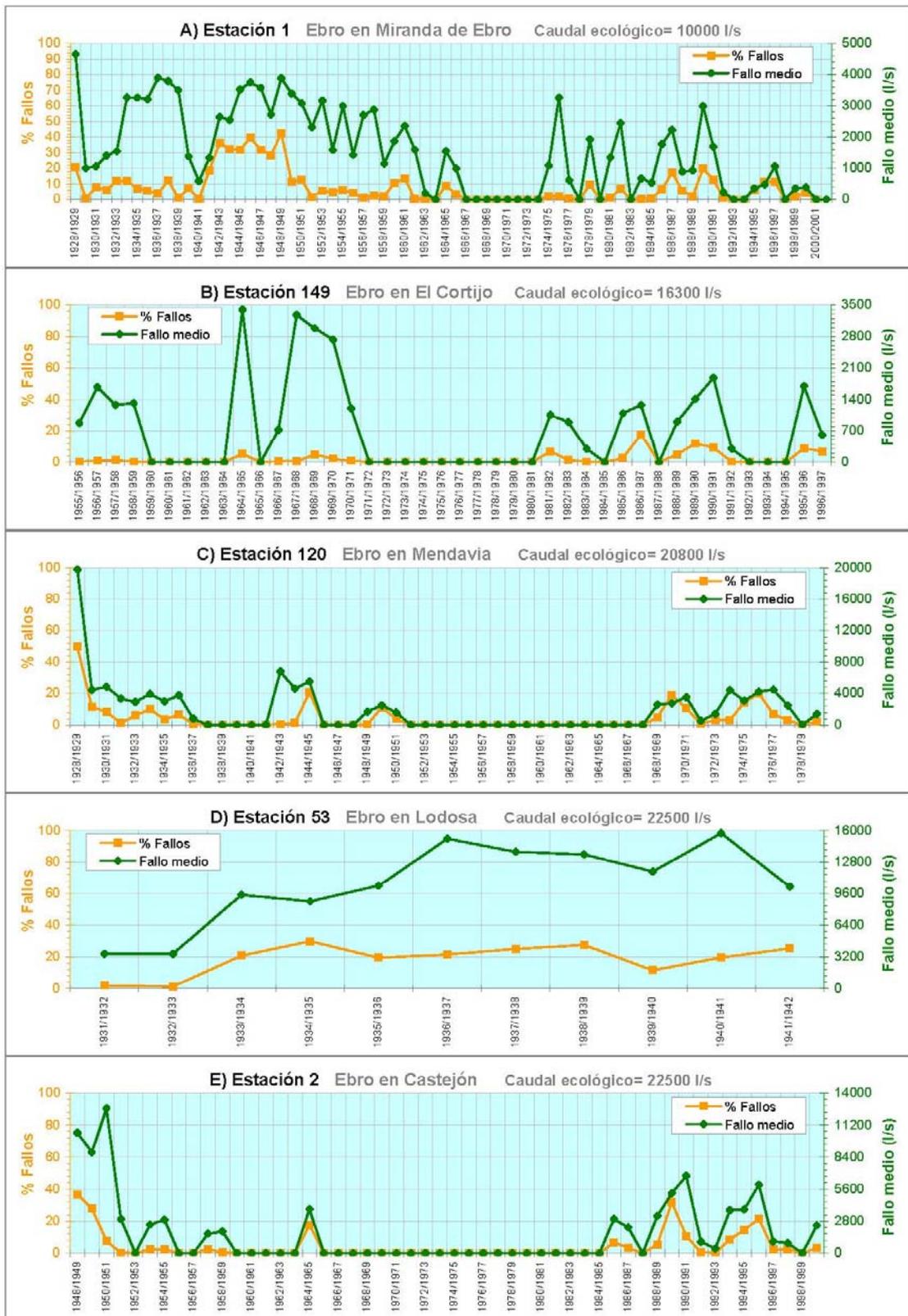


Figura 2.37: Evolución temporal y porcentaje de días en los que no se cumple el caudal ecológico y fallo medio anual de las estaciones de aforos del eje del río Ebro.

El porcentaje se ha estimado como la fracción de días que no se cumple el caudal ecológico (fallo) respecto al 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.

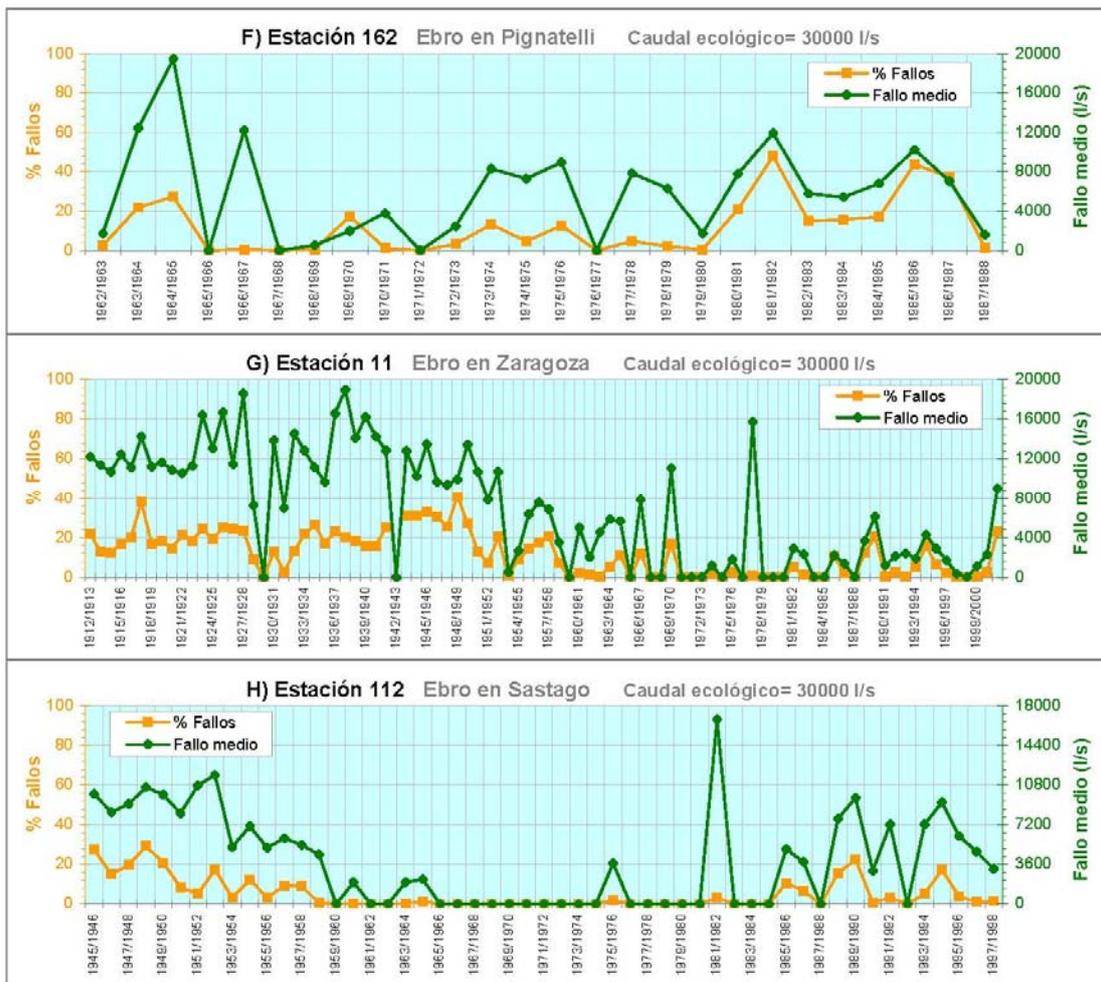


Figura 2.37 (continuación): Evolución temporal y porcentaje de días en los que no se cumple el caudal ecológico y fallo medio anual de las estaciones de aforos del eje del río Ebro. El porcentaje se ha estimado como la fracción de días que no se cumple el caudal ecológico (fallo) respecto al total de 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.

El análisis de la evolución temporal del cumplimiento de los caudales mínimos pone de relieve el hecho de que en el corredor del Ebro hay problemas en el cumplimiento de los caudales de dilución actualmente definidos. Este hecho sugiere la necesidad de mejorar la explotación del sistema para que se garanticen estos caudales y de que cualquier nuevo uso de agua ha de estar condicionado a la existencia de una regulación suficiente para garantizar que en la época de estiaje, que es en la que no se cumplen los caudales de dilución, no se detraigan más caudales del río.

Ha de tenerse en cuenta que existen algunos tramos para los que no hay dato de caudal, pero que pueden presentar problemas de incumplimiento de caudales mínimos. Este hecho se puede dar en los tramos inmediatamente

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

aguas abajo de algunos azudes de derivación, fundamentalmente para centrales hidroeléctricas. Es probable que se dé esta circunstancia:

- aguas abajo del azud del Cortijo
- en el tramo entre el azud de El Bocal y el retorno de la central hidroeléctrica.
- aguas abajo del azud de Pina

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. Los caudales de dilución establecidos en el eje del Ebro suponen caudales ligeramente mayores que este 10 %.

Un buen ejemplo de estas nuevas metodologías 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 22 al 35 % del caudal medio anual en régimen natural, debidamente modulado mensualmente como se indica en la Tabla 2.19. La implantación de estos caudales supondría la posibilidad de disponer de nuevos recursos regulados en el eje del Ebro.

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 ser realizada una vez analizada la viabilidad de su aplicación, el estudio de los costes económicos derivados, así como la forma de financiar estos costes y después de un proceso de participación pública. Por el momento, no se han realizado este tipo de aproximaciones globales a la definición de los caudales mínimos en el corredor del Ebro desde Miranda de Ebro hasta la cola del embalse de Mequinzenza.

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 estudio hidrobiológicos y de un proceso de concertación social.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

	Ebro en Miranda de Ebro (1)	Ebro en Conchas de Haro (149)	Ebro en Mendavia (120)	Ebro en Castejón (2)	Ebro en Pignatelli (162)	Ebro en Zaragoza (11)	Ebro en Sastago (112)	
Cuenca vertiente (Km ²)	5481	10356	12010	25194	26427	40434	48976	
Caudal medio anual (m ³ /s)	55,93	100,99	112,25	242,93	211,88	241,72	250,72	
Caudal mínimo (10 % plan de cuenca) (m ³ /s)	10,00	14,95	16,62	30,00	30,00	30,00	30,00	
Caudal medio de mantenimiento anual (m ³ /s)	12,74	29,30	40,48	79,84	41,61	65,66	68,21	
Porcentaje del caudal de mantenimiento respecto del medio anual (%)	22,8	29,0	36,1	32,9	19,6	27,2	27,2	
Caudal básico (m ³ /s)	9,60	18,66	28,52	44,46	19,86	33,57	35,77	
Caudales de mantenimiento mensuales (m ³ /s)	oct	9,60	20,49	30,19	58,45	30,38	49,47	54,85
	nov	12,27	28,66	38,76	83,37	43,77	68,91	72,43
	dic	14,93	35,82	46,78	101,47	54,07	83,61	86,77
	ene	15,97	38,11	50,58	108,02	57,16	89,64	90,35
	feb	15,65	38,03	50,63	107,49	57,60	89,24	89,65
	mar	15,30	37,52	50,09	103,56	55,43	85,53	87,29
	abr	15,52	38,80	51,86	106,30	56,49	86,76	87,08
	may	12,42	31,19	43,14	85,48	45,87	70,76	72,72
	jun	10,37	24,67	36,15	68,32	35,76	57,43	61,19
	jul	10,48	20,47	30,23	47,38	22,17	36,64	39,58
ago	10,71	19,75	29,54	44,46	19,86	33,57	35,77	
sep	9,83	18,66	28,52	45,78	21,89	38,04	42,39	

Tabla 2.19: Régimen de caudales de mantenimiento en el eje del río Ebro obtenido con el método del caudal básico y comparación con el 10 % del Plan Hidrológico de cuenca.

El caudal medio de mantenimiento anual es el volumen total de agua que habría que reservar para el cumplimiento de las necesidades ecológicas.

¿Hay algún problema de uso de agua subterránea intensivo en el eje del Ebro?

Para el control del estado en el que se encuentran los acuíferos se dispone de la red de control piezométrico, gestionada por la Confederación Hidrográfica del Ebro. Esta red lleva en funcionamiento desde 1980 y, en el eje del Ebro entre Miranda y la cola de Mequinenza dispone de ocho piezómetros (Figura 2.38), dos de ellos en el acuífero calcáreo de la masa de agua Pancorbo – Conchas de Haro, y el resto sobre el acuífero aluvial del Ebro.

Las variaciones del nivel en los pozos que controlan el acuífero aluvial muestran dos comportamientos netamente diferenciados. Los más próximos al río son un reflejo directo de la evolución de la lámina del agua en el río (es el caso de los piezómetros 2210-4011 o 2411-3020). En los pozos más alejados del río es claramente visible una estacionalidad que está ligada al calendario de riegos, atendidos con aguas del propio río Ebro (2714-6075 es el caso más claro).

En todos ellos es patente la íntima relación entre los recursos del río y los del acuífero aluvial. No es apreciable en ningún caso problemas de cantidad derivados del uso intensivo de agua subterránea que, por otra parte, no se da en la zona.

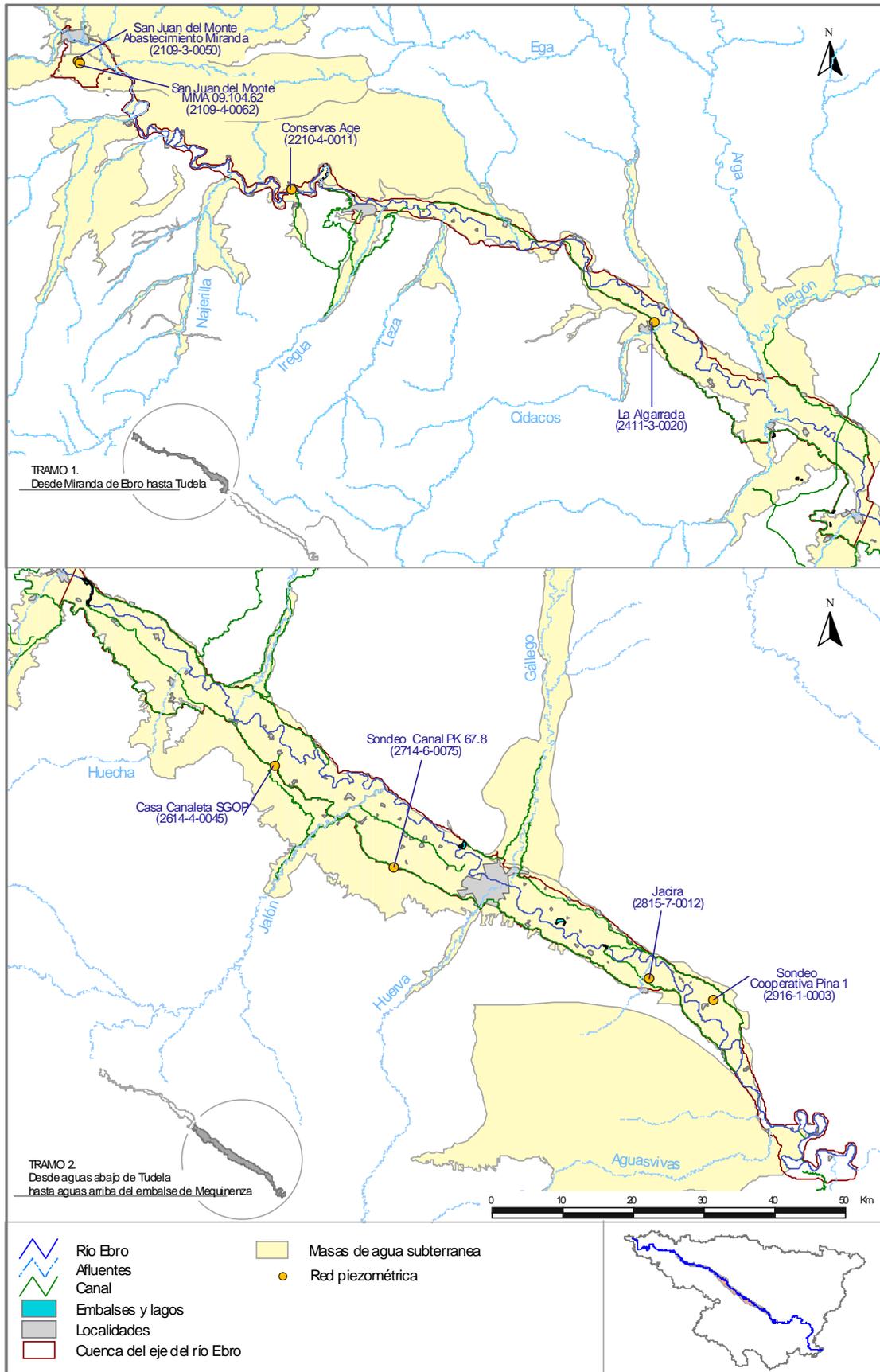


Figura 2.38: Red de control piezométrico de las aguas subterráneas

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

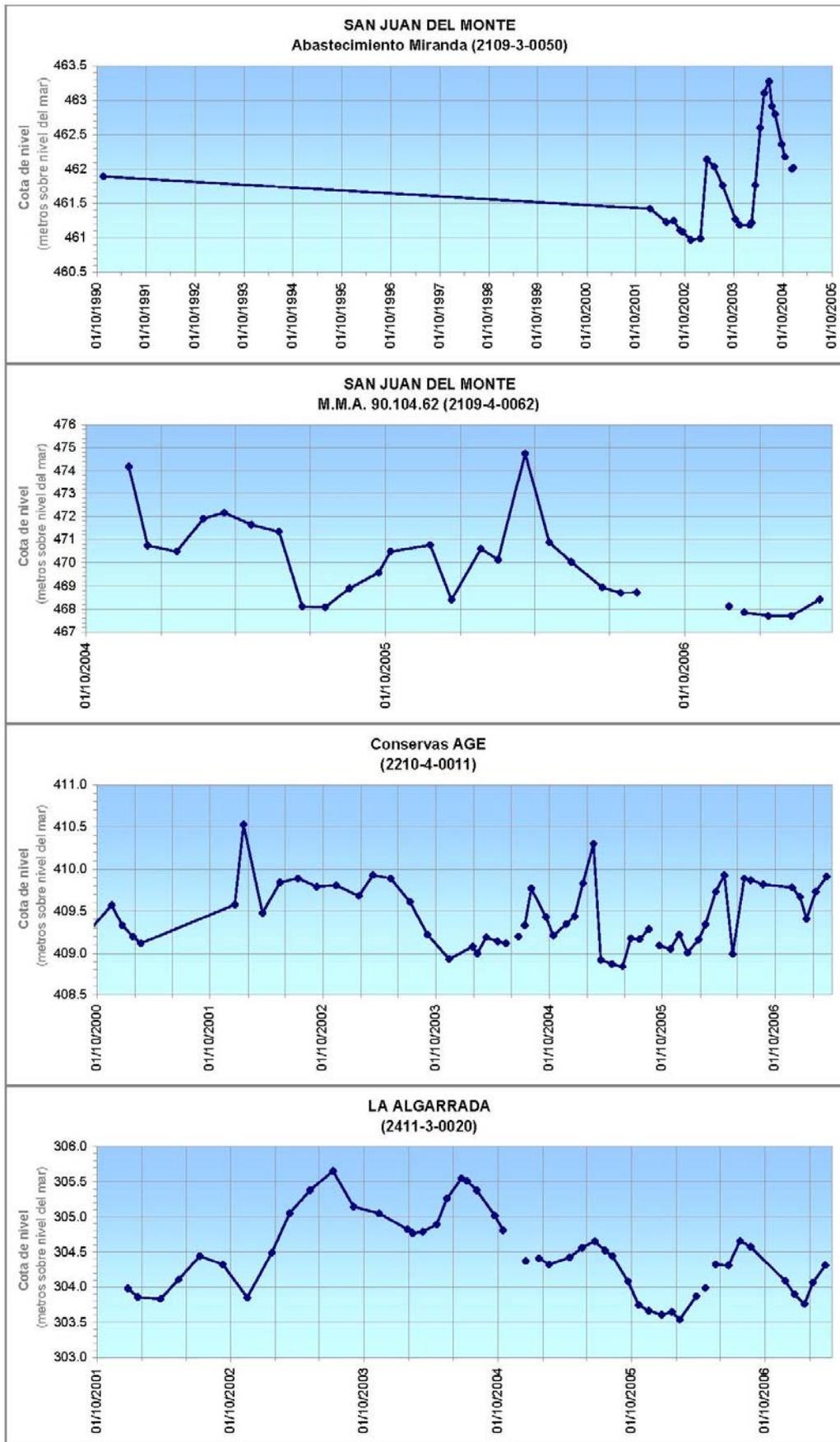


Figura 2.39: Evolución piezométrica del nivel en algunos sondeos del corredor del río Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

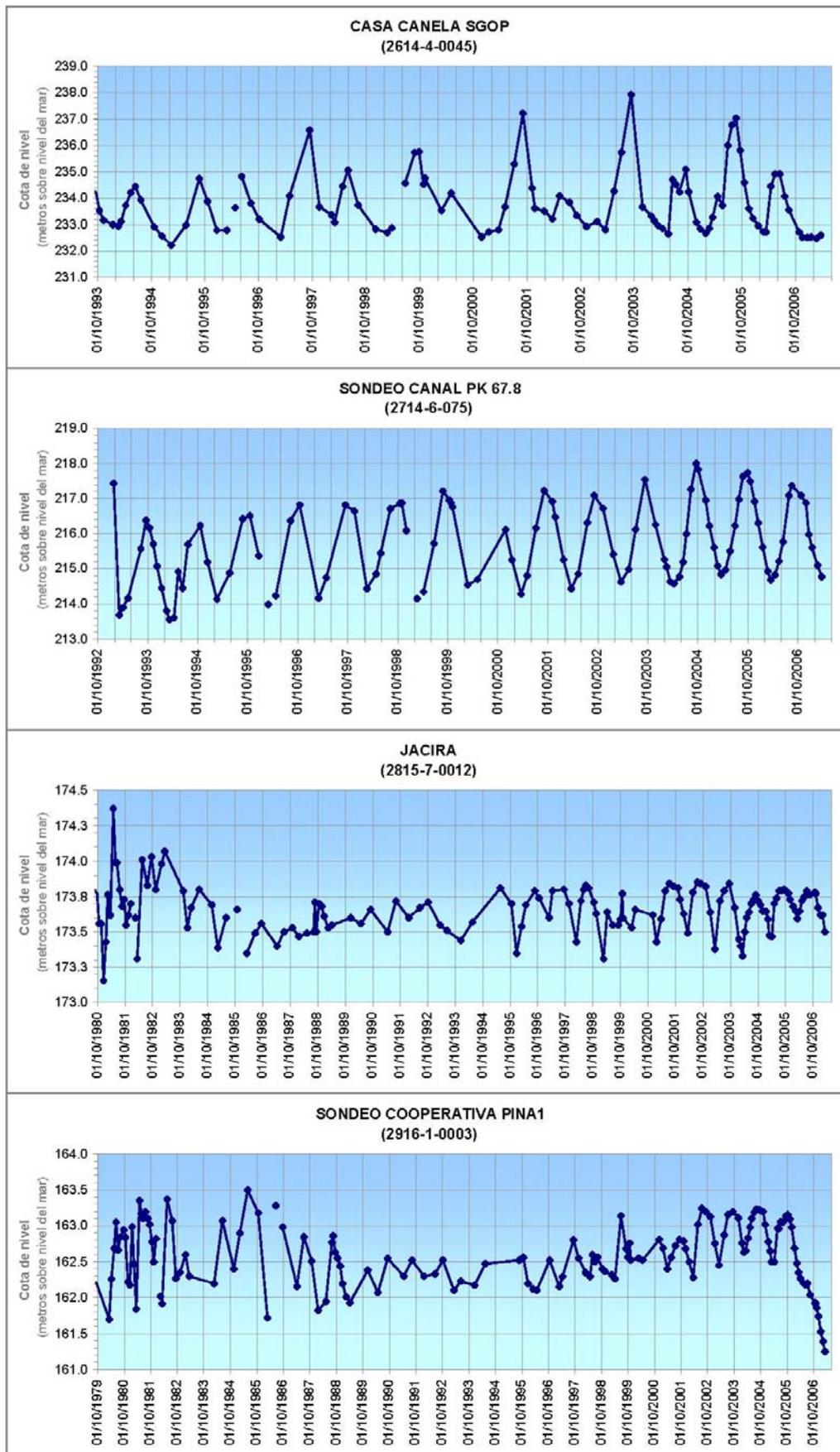


Figura 2.39 (continuación): Evolución piezométrica del nivel en algunos sondeos del corredor del río Ebro.

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 característica más relevante del modelo de ocupación del suelo es la elevada proporción de suelos intervenidos, que incluyen los suelos artificiales de las áreas urbanas, urbanizadas y de servicios, las zonas agrícolas y los cultivos forestales), que llegan a alcanzar el 91% de la superficie total (Tabla 2.20 y Figura 2.40). Las zonas de suelo natural suponen sólo el 8% de la superficie total, en su mayor parte constituido por cauces naturales (5%) y el resto zonas de vegetación ribereñas.

La ocupación más importante son las zonas agrícolas, que representan el 77% de la superficie total, en su mayoría, el 68%, son regadíos. Las zonas urbanas y áreas urbanizadas suponen el 5% de la superficie total.

DESCRIPCIÓN USO DEL SUELO	Superficie (Km ²)	Porcentaje (%)
Cultivos herbáceos en regadío	870.557	64.90
Ríos y cauces naturales	69.399	5.22
Tierras de labor en secano	62.744	4.69
Tejido urbano continuo	45.968	3.44
Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío	31.977	2.36
Otras frondosas de plantación	25.324	1.90
Zonas industriales	24.278	1.82
Viñedos en regadío	22.300	1.68
Matorrales subarborescentes o arbustivos muy poco densos	19.728	1.48
Bosques de ribera	19.352	1.45
Viñedos en secano	18.000	1.35
Frutales en regadío. Otros frutales en regadío	17.168	1.29
Perennifolias	13.479	1.01
*Usos menores al 1%	99.043	7.41
TOTAL	1339.316	100

* **INCLUYE:** "estructura urbana abierta, aeropuertos", "arrozales", "autopistas", "autovías y terrenos asociados", "bosque mixto", "bosques de coníferas con hojas aciculares", "caducifolias y marcescentes", "cárcavas y/o zonas en proceso de erosión", "complejos ferroviarios", "embalses", "escombreras y vertederos", "frutales en secano", "grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso", "grandes superficies de equipamientos y servicios", "humedales y zonas pantanosas", "matorral boscoso de bosque mixto", "matorral boscoso de coníferas", "matorral boscoso de frondosas", "mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y semi-natural", "mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y semi-natural", "mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano", "mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío", "mosaico de cultivos permanentes en regadío", "olivares en regadío", "olivares en secano", "otros pastizales mediterráneos", "resto de instalaciones deportivas y recreativas", "urbanizaciones exentas y/o ajardinadas", "xeroestepa subdesértica", "zonas de extracción minera", "zonas en construcción" y "zonas verdes urbanas".

Tabla 2.20: Principales usos de suelo de la cuenca del eje del río Ebro según Corine Land Cover.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

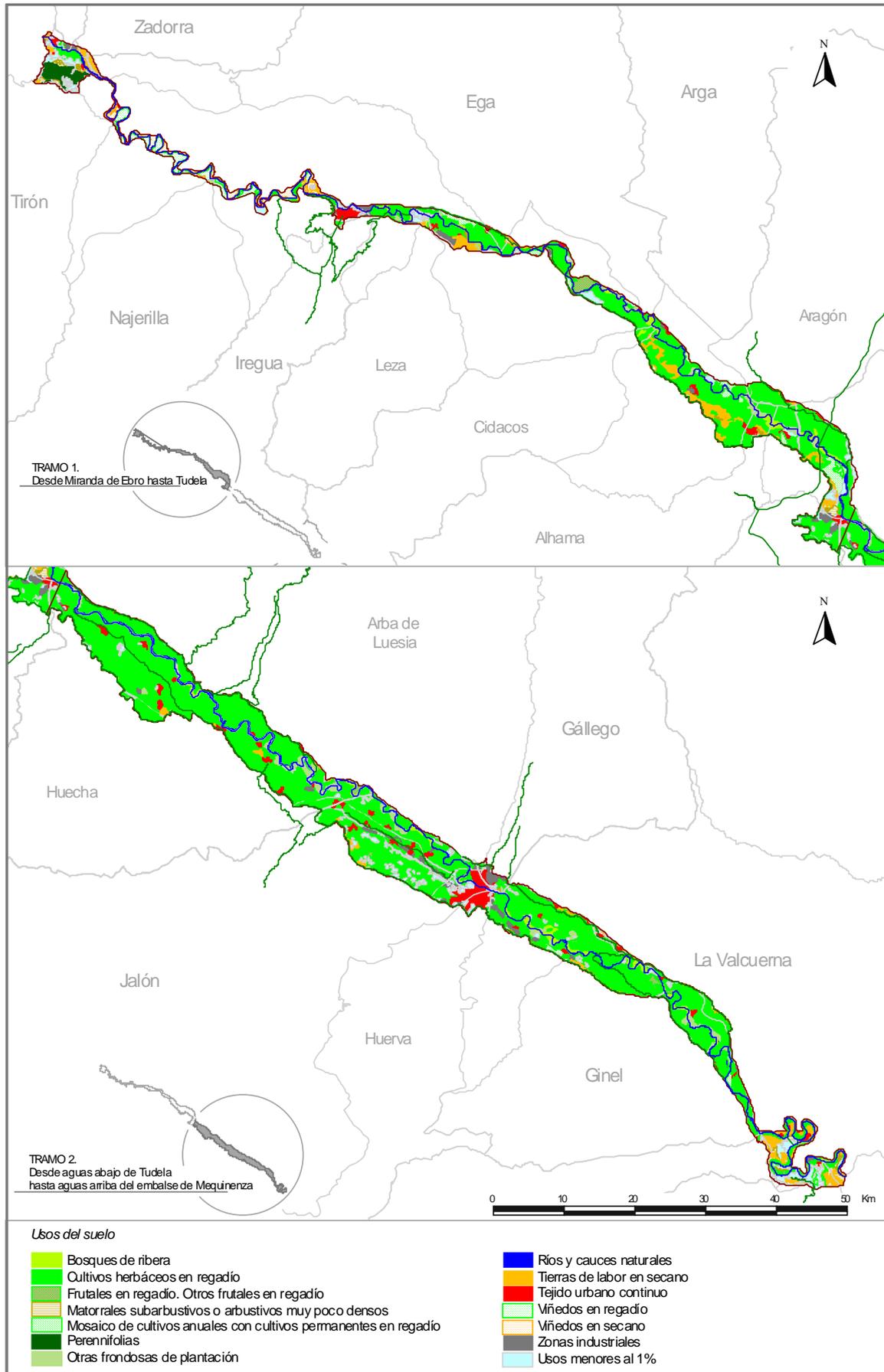


Figura 2.40: Mapa de usos del suelo del año 2000 (según Corine LandCover).

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Cuántos habitantes pueblan el eje del Ebro?

Según los datos del censo de población del año 2005, en los 102 municipios que forman parte del corredor del Ebro los habitantes ascienden a algo más de un millón de habitantes (1.086.707). Estos municipios conforman una importante concentración demográfica en todas las comunidades autónomas que atraviesa, especialmente en las de La Rioja y Aragón.

La distribución de esta población por núcleos es muy desigual, ya que una parte muy importante se concentra en los núcleos de mayor tamaño. Destaca Zaragoza, que con 647.373 habitantes, representa por sí sola el 60% de la población asentada en la cuenca del eje del Ebro. Junto con los siguientes cuatro núcleos de más población: Logroño (144.935), Miranda de Ebro (37.664), y Tudela (32.345), totalizan el 80% de los habitantes (Figura 2.41).

La evolución de la población en el eje del Ebro desde el año 1900 hasta el 2005 ha sido positiva en términos generales, con un incremento neto para el periodo superior al 300%. Este crecimiento fue más acusado a partir de la década de los sesenta del pasado siglo, especialmente en ciudades con desarrollo industrial como Zaragoza o Miranda de Ebro.

Este aumento progresivo no atañe a todas las poblaciones de la misma manera, de hecho, son las poblaciones mayores las que han aglutinado mayor población en detrimento de las zonas rurales (Figuras 2.42 y 2.43 y Tabla 2.21). La tendencia demográfica positiva es más o menos evidente en las poblaciones que en el 2005 cuentan con más de 3.000 habitantes, especialmente en las zonas aledañas a las grandes urbes. Algunos núcleos como La Puebla de Alfindén, han experimentado un espectacular incremento de población en los últimos 10 años como consecuencia de su proximidad a Zaragoza.

Los núcleos rurales han experimentado una progresiva reducción demográfica tanto más acusada cuanto menor es su tamaño. Quedan excluidas de esta tendencia las localidades aledañas a Zaragoza (Pastriz o Figueruelas por ejemplo), que a su abrigo han mostrado un progresivo crecimiento en la última década.

En términos geográficos, la zona con mayor crecimiento de población incluye Zaragoza y zonas aledañas, la ribera de Navarra y La Rioja Baja, así como Miranda de Ebro.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

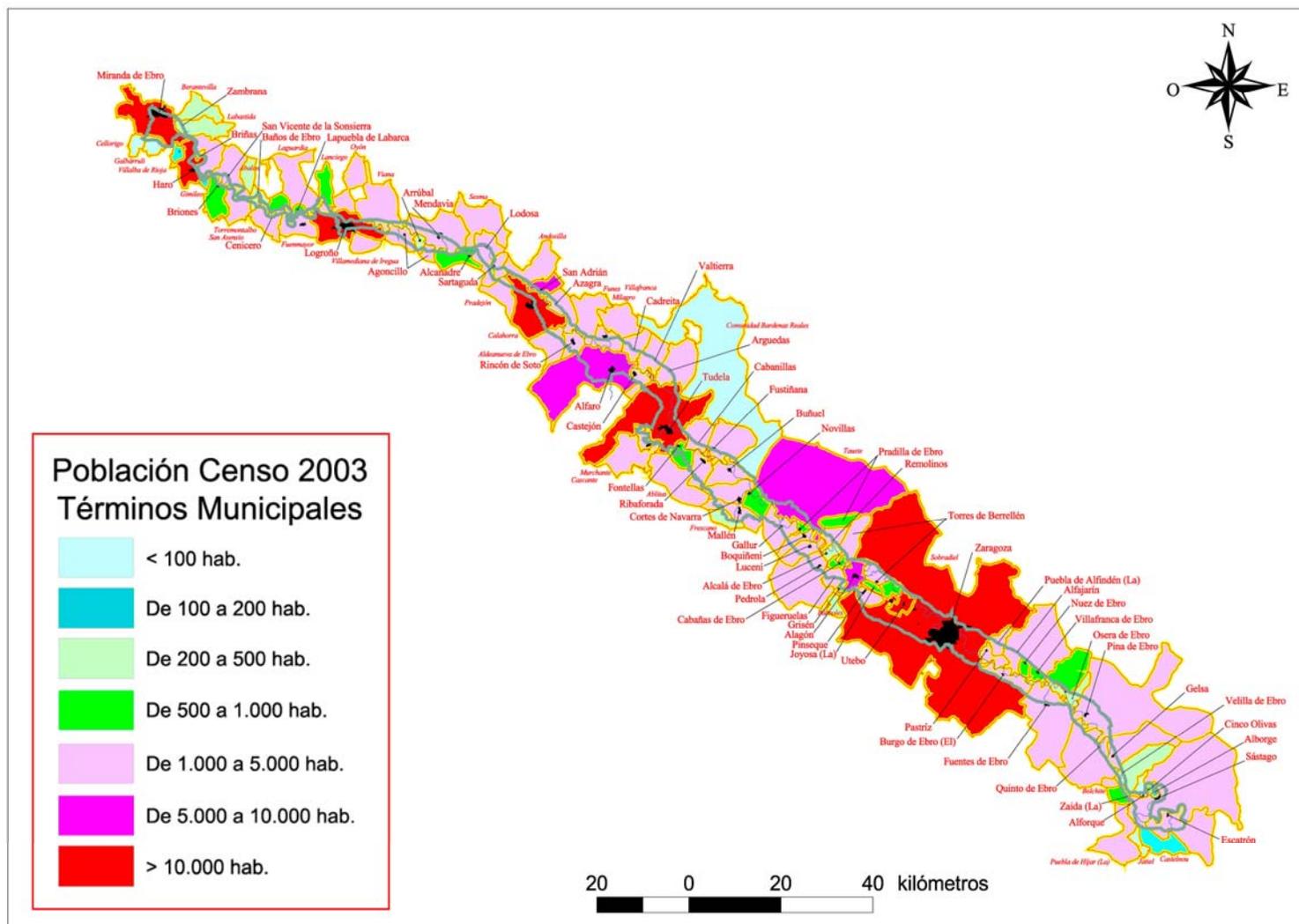


Figura 2.41: Distribución de la población por municipios

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

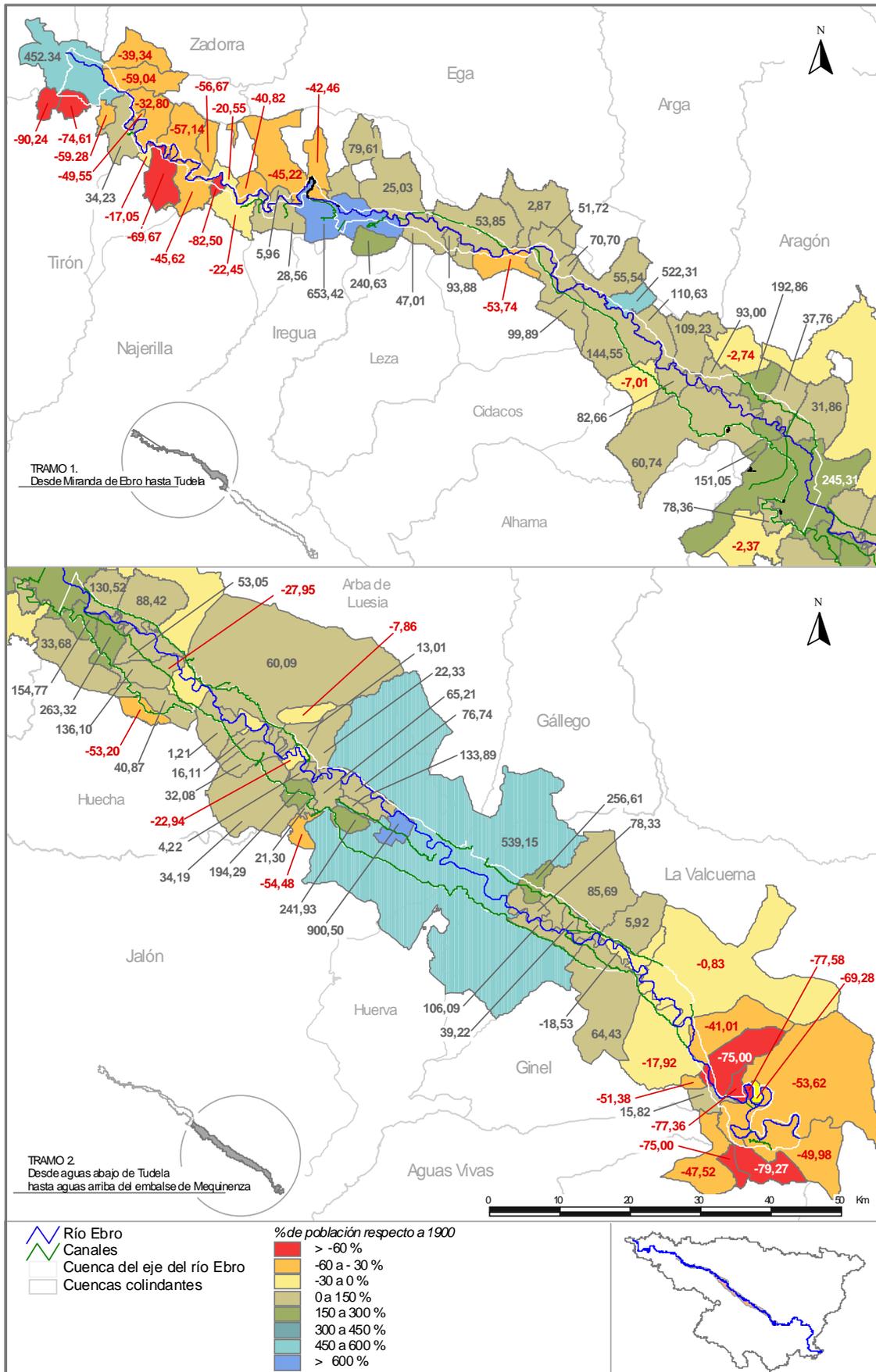


Figura 2.42: Variación de la población localizada en el eje del río Ebro entre 1900 y 2005. Esta variación se ha calculado como: $[(\text{Población 2005} - \text{Población 1900}) * 100] / \text{Población 1900}$

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

TRAMO 1			TRAMO 2		
Nº	MUNICIPIO	VARIACION %	Nº	MUNICIPIO	VARIACION %
1	Ábalos	-56,67%	1	Ablitas	33,68%
2	Agoncillo	47,01%	2	Alagón	65,21%
3	Alcanadre	-53,74%	3	Alborge	-69,28%
4	Aldeanueva de Ebro	-7,01%	4	Alcalá de Ebro	-22,94%
5	Alfaro	60,74%	5	Alfajarín	85,69%
6	Andosilla	55,54%	6	Alforque	-77,36%
7	Arguedas	31,86%	7	Bárboles	-54,48%
8	Arrúbal	93,88%	8	Belchite	-51,38%
9	Azagra	110,63%	9	Boquiñeni	16,11%
10	Baños de Ebro/Mañueta	-20,55%	10	Buñuel	53,05%
11	Berantevilla	-39,34%	11	Burgo de Ebro (El)	106,09%
12	Briñas	-49,55%	12	Cabanillas	130,52%
13	Briones	-69,67%	13	Cabañas de Ebro	4,22%
14	Cadreita	192,86%	14	Castelnou	-79,27%
15	Calahorra	144,55%	15	Cinco Olivas	-77,58%
16	Cascante	-2,37%	16	Cortes	136,10%
17	Castejón	151,05%	17	Escatrón	-49,98%
18	Cellorigo	-90,24%	18	Figueroles	194,29%
19	Cenicero	-22,45%	19	Fontellas	154,77%
20	Elciego	-40,82%	20	Fréscano	-53,20%
21	Fuenmayor	28,56%	21	Fuentes de Ebro	64,43%
22	Funes	109,23%	22	Fustiñana	88,42%
23	Galbárruli	-74,61%	23	Gallur	1,21%
24	Gimileo	-17,05%	24	Gelsa	-41,01%
25	Haro	34,53%	25	Grisén	21,30%
26	Labastida	-32,80%	26	Jatíel	-75,00%
27	Laguardia	-45,22%	27	La Joyosa	133,89%
28	Lanciego/Lantziego	-42,46%	28	La Zaida	15,82%
29	Lapuebla de Labarca	5,96%	29	Luceni	32,08%
30	Lodosa	51,72%	30	Mallén	40,87%
31	Logroño	653,42%	31	Novillas	-27,95%
32	Mendavia	53,85%	32	Nuez de Ebro	39,22%
33	Milagro	93,00%	33	Osera de Ebro	-18,53%
34	Miranda de Ebro	452,34%	34	Pastriz	78,33%
35	Murchante	78,36%	35	Pedrola	34,19%
36	Oyón/Oion	79,61%	36	Pina de Ebro	-0,83%
37	Pradejón	99,89%	37	Pinseque	241,93%
38	Rincón de Soto	82,66%	38	Pradilla de Ebro	-7,86%
39	San Adrián	522,31%	39	Puebla de Alfindén (La)	256,61%
40	San Asensio	-45,62%	40	Puebla de Híjar (La)	-47,52%
41	San Vicente de la Sonsierra	-57,14%	41	Quinto	-17,92%
42	Sartaguda	70,70%	42	Remolinos	13,01%
43	Sesma	2,87%	43	Ribaforada	263,32%
44	Torremontalbo	-82,50%	44	Sástago	-53,62%
45	Tudela	242,31%	45	Sobradíel	76,74%
46	Valtierra	37,76%	46	Tauste	60,09%
47	Viana	25,03%	47	Torres de Berrellén	22,33%
48	Villafranca	-2,74%	48	Utebo	900,50%
49	Villalba de Rioja	-59,28%	49	Velilla de Ebro	-75,00%
50	Villamediana de Iregua	240,63%	50	Villafranca de Ebro	5,92%
51	Zambrana	-59,04%	51	Zaragoza	539,15%

Tabla 2.21: Municipios localizados en el eje del río Ebro y porcentaje de variación de la población entre 1900 y 2005

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

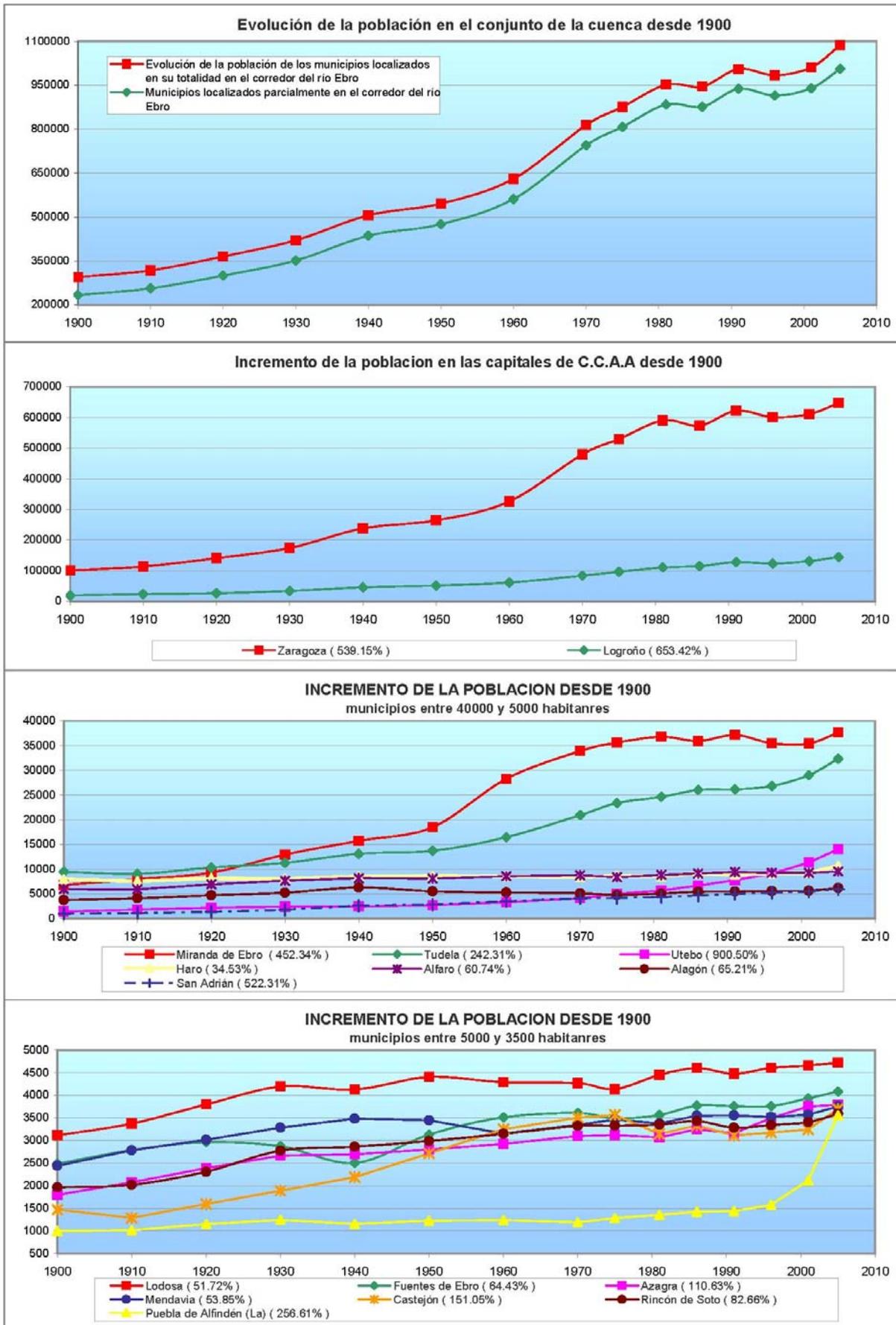


Figura 2.43: Evolución de la población en los municipios ubicados en el eje del río Ebro

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

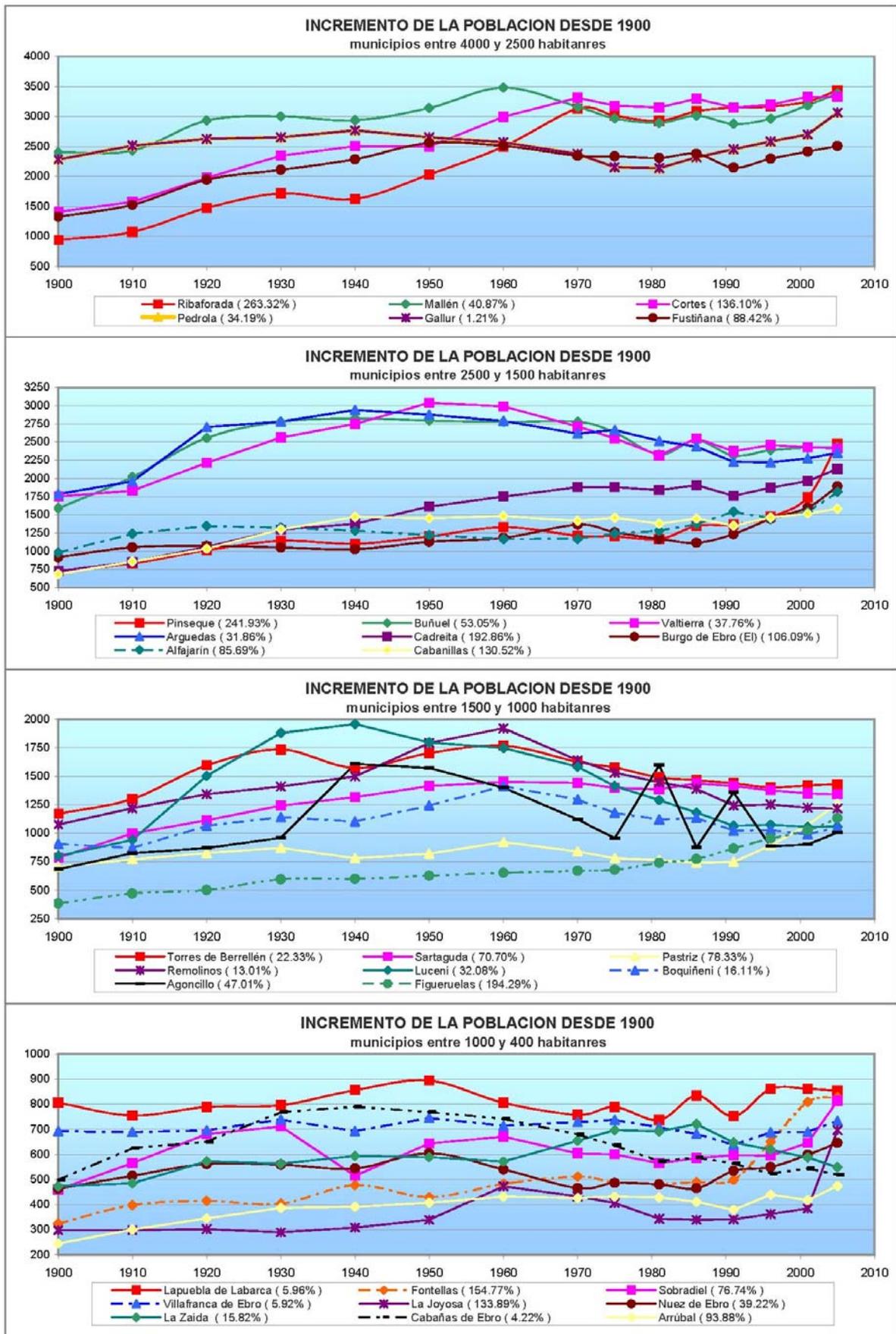


Figura 2.43 (continuación): Evolución de la población en los municipios ubicados en el eje del río Ebro

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

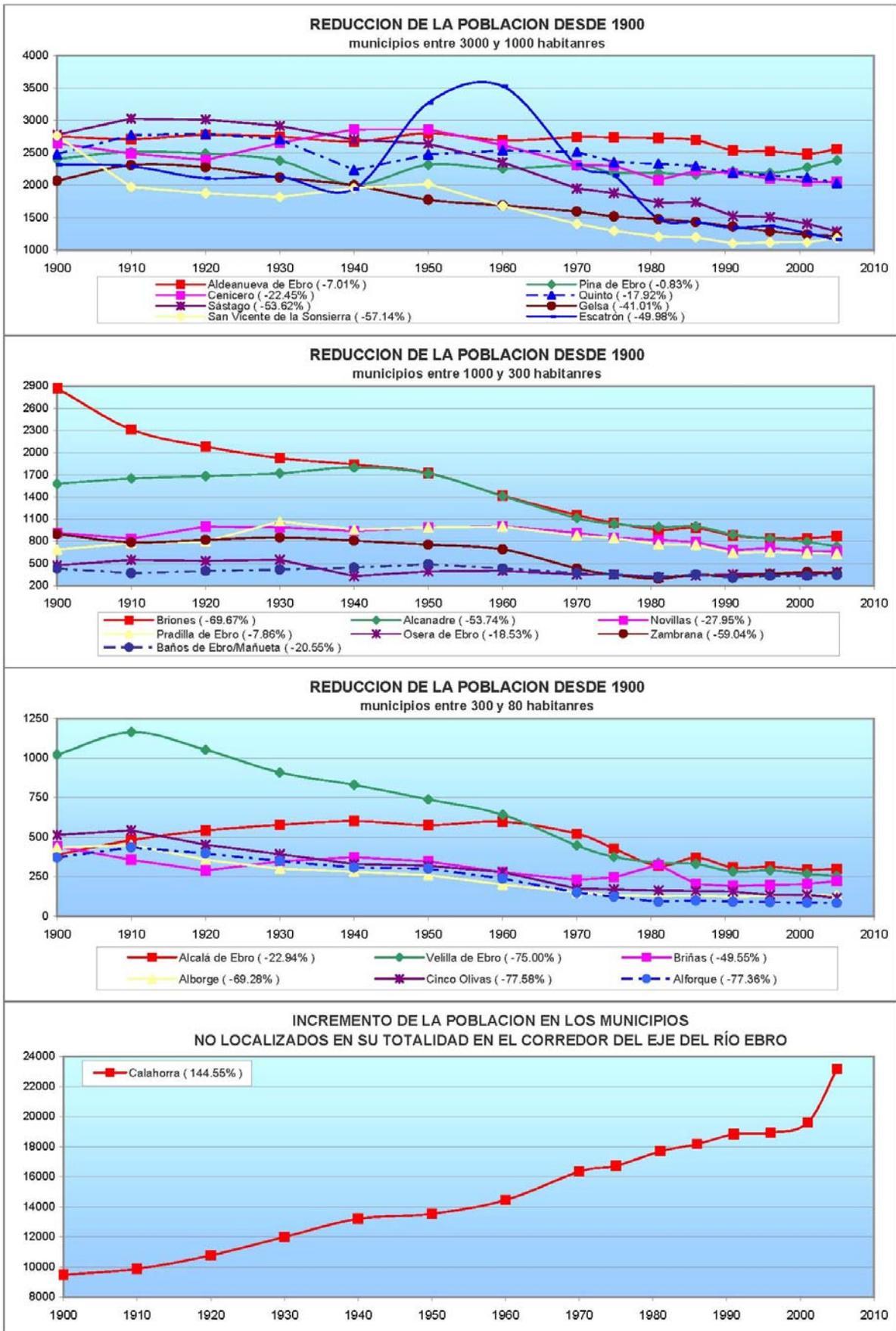


Figura 2.43 (continuación): Evolución de la población en los municipios ubicados en el eje del río Ebro

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

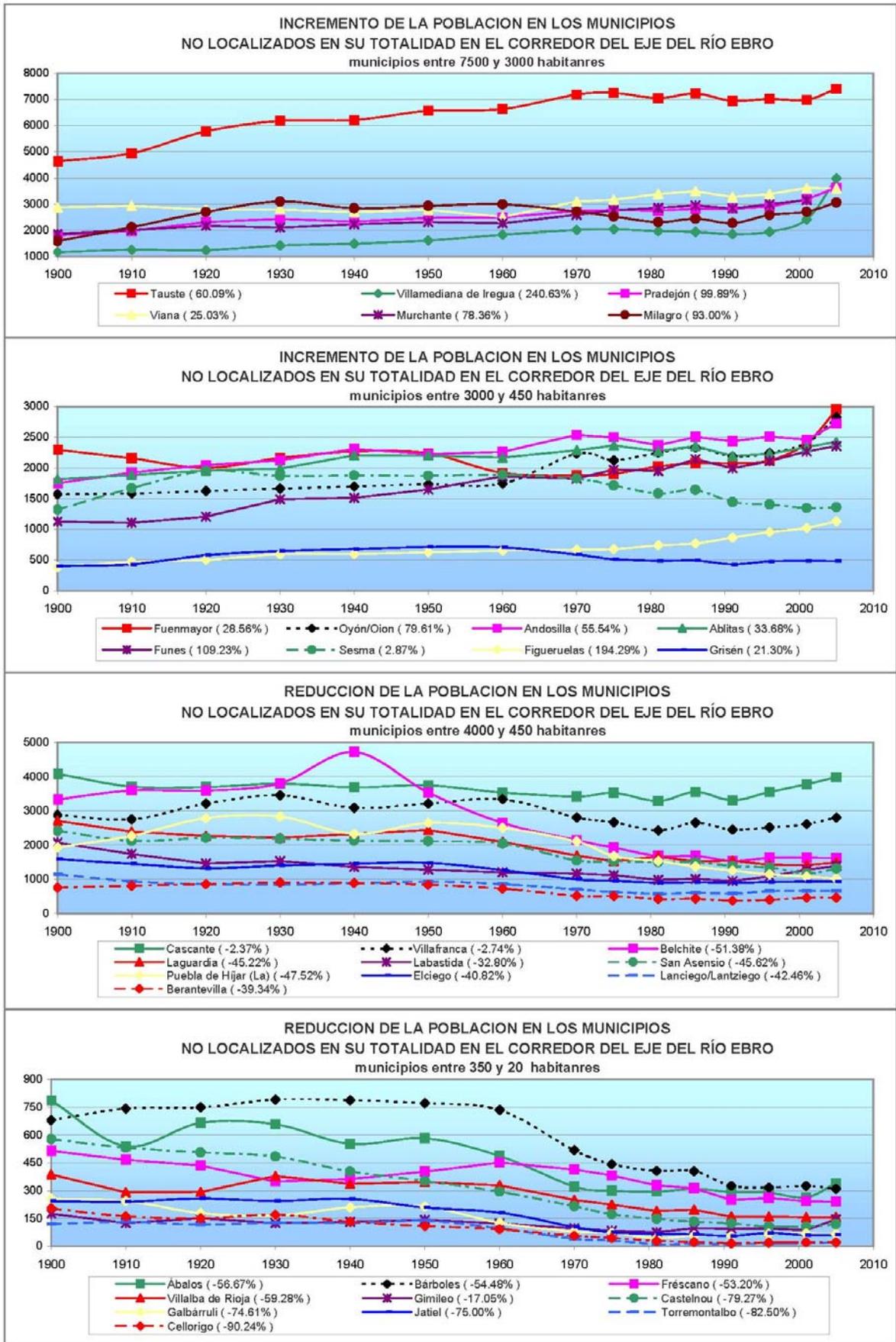


Figura 2.43 (continuación): Evolución de la población en los municipios ubicados en el eje del río Ebro

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

El área de mayor éxodo lo constituyen las localidades ribereñas del bajo Aragón: Sástago, Gelsa, Escatrón, Alforge, Alborge. Todos ellos han sufrido un continuado éxodo de población durante el siglo XX y que continúa hasta el 2005. Solamente en Escatrón, durante los años cincuenta y sesenta del pasado siglo registra un fuerte, pero eventual, incremento de población ligada a la central térmica, para descender bruscamente de nuevo a mitad de los setenta, cuando se inicia su traslado a Andorra.

El abastecimiento urbano de las poblaciones ribereñas se realiza de forma mayoritaria a partir de captaciones de aguas superficiales derivadas del Ebro. Dado que en muchos casos la toma procede de canales de riego, algunas poblaciones disponen de captaciones alternativas (para los periodos de reparación de los canales) y de apoyo mediante pozos que explotan el acuífero aluvial (es el caso de Tudela). Zaragoza, que se abastece del Canal Imperial de Aragón, dispone de una captación alternativa consistente en una toma directa del río Ebro. En el caso de Calahorra, el abastecimiento se realiza de forma íntegra mediante pozos que explotan el acuífero aluvial.

No existen por lo tanto problemas de falta de suministro (salvo por cuestiones estructurales como las citadas). El principal problema es de tipo cualitativo. En efecto, la calidad del agua del río incumple, en algunas ocasiones, la Directiva Comunitaria 75/440 CEE, relativa a la calidad requerida para las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable.

El origen de esta deficiente calidad se debe en parte a razones de tipo natural y en parte a afecciones de origen humano. En efecto, el carácter salino del valle del Ebro, con afloraciones de rocas evaporíticas, implica que la calidad del agua tenga unos componentes salinos de difícil eliminación que la hacen poco adecuada para el abastecimiento y para el consumo humano. Por otra parte, el Ebro es el colector final de los vertidos de ciudades y polos industriales tales como Vitoria, Miranda, Logroño, Pamplona, Tudela, Zaragoza, etc. así como los de los retornos de grandes sistemas de riego como el Najerilla, Lodosa, Ega, Riegos del Alto Aragón, Bardenas, etc. Todo ello implica un riesgo de contaminación importante, en algunos casos de difícil eliminación con las plantas potabilizadoras tradicionales.

Por otra parte, el acuífero aluvial está sometido a fuertes presiones, urbanas y agrarias fundamentalmente. Además es muy vulnerable a la contaminación, por lo que los abastecimientos con aguas subterráneas tampoco ofrecen garantía de calidad.

BORRADOR: DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Para la mejora de los abastecimientos a las poblaciones principales se están desarrollando en la actualidad algunos proyectos de gran interés estratégico:

- Abastecimiento de agua del bajo Oja-Tirón, cuya localidad principal es Haro.
- Abastecimiento procedente del canal de Navarra, cuya principal localidad será Tudela.
- Abastecimiento a Zaragoza y su entorno procedente del canal de Bardenas.
- Abastecimiento mancomunado del bajo Ebro aragonés, procedente del canal de Sástago.

Como puede verse, existe la tendencia de que el suministro de agua de boca a las poblaciones se produzca desde fuentes de mejor calidad que la del propio eje del Ebro.

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

Los municipios pertenecientes al corredor del Ebro tienen una población total de 1.083.904 habitantes (Tabla 2.22) de los que en 2006 estaban empleados 646.157 (43 % de la población total) y el número de parados era de 34.497 habitantes (3,2 % de la población total).

La mayor parte de la población ocupada estaba empleada en el sector servicios (65,3 %). La industria ocupaba al 20,2 %, la construcción al 11,1 % y la agricultura al 3,5 %.

Los municipios con una mayor presencia del sector servicios son La Joyosa (76,6 %), Logroño (72,7 %) y Zaragoza (74,3 %). El sector de la industria es importante en Agoncillo (70,7 %), Arrubal (84,2 %), Berantevilla (70,6 %), La Zaida (80,7 %), Sobradiel (70,3 %) y Torremontalvo (78,6 %).

El sector de la construcción destaca en Caltelnou (62,1 %). Finalmente el sector agrícola destaca en localidades tales como Arguedas (72,1 %), Baños de Ebro (86,6 %), Cellorigo (76 %), Frescano (72,7 %), Galbarruli (75 %), Jatiel (100 %) y Villalba de Rioja (96,7 %).

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

	Población 2005 hab	Afiliados a la seguridad social									Paro (31/3/2006)	
		Agricultura		Industria		Construcción		Servicios		Total	nº	% ^[2]
		empl	% ^[1]	empl	% ^[1]	empl	% ^[1]	empl	% ^[1]	empl		
Abalos	339	53	52.5	18	17.8	5	5.0	25	24.8	101	3	0.9
Ablitas	2,440	77	17.7	59	13.6	107	24.6	192	44.1	435	95	3.9
Agoncillo	1,138	47	1.4	2,380	70.7	30	0.9	911	27.0	3,368	36	3.2
Alagon	3,293	83	3.5	1,129	47.1	217	9.0	969	40.4	2,398	181	5.5
Alcala de Ebro	1,148	80	41.5	5	2.6	38	19.7	70	36.3	193	17	1.5
Alcanadre	722	74	42.5	16	9.2	4	2.3	80	46.0	174	8	1.1
Aldeanueva de Ebro	2,652	489	38.5	534	42.1	44	3.5	202	15.9	1,269	47	1.8
Alfajarín	1,879	31	2.7	451	39.2	103	9.0	565	49.1	1,150	54	2.9
Alfaro	9,550	425	11.4	1,497	40.0	508	13.6	1,309	35.0	3,739	289	3.0
Alforque	83	3	42.9	0	0.0	3	42.9	1	14.3	7	3	3.6
Algorbe	125	21	63.6	4	12.1	1	3.0	7	21.2	33	3	2.4
Andosilla	2,771	164	16.6	370	37.5	226	22.9	227	23.0	987	80	2.9
Arguedas	2,362	127	72.6	18	10.3	5	2.9	25	14.3	175	3	0.1
Arrabal	464	9	0.9	823	84.2	30	3.1	116	11.9	978	17	3.7
Azagra	3,793	350	22.7	791	51.3	134	8.7	268	17.4	1,543	106	2.8
Baños de Ebro/Mañueta	367	164	86.8	13	6.9	2	1.1	10	5.3	189	3	0.8
Barboles	331	28	30.8	7	7.7	4	4.4	52	57.1	91	6	1.8
Belchite	1,633	72	10.9	366	55.2	43	6.5	182	27.5	663	32	2.0
Berantevilla	442	62	7.6	576	70.6	52	6.4	126	15.4	816	9	2.0
Boquiñeni	1,035	115	55.0	10	4.8	31	14.8	53	25.4	209	14	1.4
Briñas	251	34	44.2	13	16.9	0	0.0	30	39.0	77	7	2.8
Briones	878	112	34.5	107	32.9	15	4.6	91	28.0	325	18	2.1
Buñuel	2,410	149	17.1	302	34.6	109	12.5	312	35.8	872	61	2.5
Burgo de Ebro	1,937	25	1.7	850	58.8	175	12.1	396	27.4	1,446	42	2.2
Cabanillas	1,488	83	28.6	47	16.2	60	20.7	100	34.5	290	37	2.5
Cabañas de Ebro cadreita	548 2,098	13 203	6.3 37.7	97 68	46.6 12.6	4 145	1.9 26.9	94 123	45.2 22.8	208 539	10 58	1.8 2.8
Calahorra	23,708	547	6.8	1,748	21.9	1,074	13.4	4,621	57.8	7,990	872	3.7
Caltelnou	122	9	4.9	43	23.6	113	62.1	17	9.3	182	0	0.0
Cascante	3,957	103	8.1	557	44.1	139	11.0	465	36.8	1,264	158	4.0
Castejon	3,887	63	5.7	387	35.3	206	18.8	441	40.2	1,097	149	3.8
Cellorigo	18	6	75.0	0	0.0	0	0.0	2	25.0	8	0	0.0
Cenicero	2,084	154	19.1	337	41.7	70	8.7	247	30.6	808	43	2.1
Cinco Olivas	122	7	53.8	1	7.7	0	0.0	5	38.5	13	3	2.5
Cortes	3,362	175	20.1	374	43.0	68	7.8	252	29.0	869	83	2.5
Elciego	932	152	34.9	175	40.2	23	5.3	85	19.5	435	27	2.9
Escatron	1,155	31	12.4	100	40.2	20	8.0	98	39.4	249	26	2.3
Figueruelas	1,130	17	5.6	100	33.1	70	23.2	115	38.1	302	26	2.3
Fontellas	856	59	26.2	22	9.8	29	12.9	115	51.1	225	19	2.2
Frescano	237	32	72.7	4	9.1	2	4.5	6	13.6	44	7	3.0
Fuenmayor	2,998	171	12.8	692	51.8	150	11.2	322	24.1	1,335	105	3.5
Fuentes de Ebro	4,002	189	12.5	629	41.7	187	12.4	502	33.3	1,507	63	1.6
Funes	2,396	188	26.4	207	29.1	83	11.7	234	32.9	712	71	3.0
Fustiñana	2,546	157	37.9	26	6.3	77	18.6	154	37.2	414	100	3.9
Galbarruli	64	15	75.0	0	0.0	2	10.0	3	15.0	20	4	6.3
Gallur	2,899	66	9.2	155	21.7	247	34.6	246	34.5	714	116	4.0
Gelsa	1,205	92	34.6	68	25.6	25	9.4	81	30.5	266	22	1.8
Gimileo	149	14	25.5	37	67.3	1	1.8	3	5.5	55	4	2.7
Grisen	467	12	20.3	4	6.8	9	15.3	34	57.6	59	16	3.4
Haro	10,965	210	5.6	992	26.3	759	20.2	1,805	47.9	3,766	440	4.0
Jatiel	63	2	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	0	0.0
La joyosa	733	2	1.4	3	2.1	28	19.9	108	76.6	141	32	4.4
La Zaida	537	6	1.8	271	80.7	8	2.4	51	15.2	336	6	1.1
Labastida	1,434	91	19.5	170	36.4	50	10.7	156	33.4	467	40	2.8
Laguardia	1,485	209	12.4	859	51.1	86	5.1	528	31.4	1,682	33	2.2
Lanciego	673	136	44.9	94	31.0	34	11.2	39	12.9	303	10	1.5
Lapuebla de Labarca	842	186	37.6	205	41.4	18	3.6	86	17.4	495	20	2.4
Lodosa	4,746	102	8.1	448	35.6	182	14.5	527	41.9	1,259	180	3.8
Logroño	147,036	1366	2.0	9,197	13.7	7,782	11.6	48,909	72.7	67,254	5,559	3.8
Luceni	1,052	37	16.5	85	37.9	18	8.0	84	37.5	224	25	2.4

Tabla 2.22: 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.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

	Población 2005 hab	Afiliados a la seguridad social									Paro (31/3/2006)	
		Agricultura		Industria		Construcción		Servicios		Total	nº	% ^[2]
		empl	% ^[1]	empl	% ^[1]	empl	% ^[1]	empl	% ^[1]	empl		
Mallen	3,327	152	10.6	228	15.9	135	9.4	919	64.1	1,434	85	2.6
Mendavia	3,773	281	22.9	438	35.7	154	12.6	353	28.8	1,226	91	2.4
Milagro	3,054	200	11.7	1,168	68.2	71	4.1	273	15.9	1,712	105	3.4
Miranda de Ebro	38,276	154	1.2	3,259	26.1	1,891	15.1	7,195	57.6	12,499	1,457	3.8
Murchante	3,363	166	14.9	229	20.6	442	39.7	276	24.8	1,113	129	3.8
Novillas	645	51	43.6	10	8.5	18	15.4	38	32.5	117	5	0.8
Nuez	699	22	15.4	59	41.3	16	11.2	46	32.2	143	16	2.3
Oion	2,929	93	4.8	1,345	68.9	128	6.6	387	19.8	1,953	94	3.2
Osera	395	8	4.6	20	11.5	28	16.1	118	67.8	174	10	2.5
Pastriz	1,326	10	3.6	41	14.7	88	31.7	139	50.0	278	29	2.2
Pedrola	3,168	79	2.7	1,080	37.3	276	9.5	1,461	50.4	2,896	82	2.6
Pina de Ebro	2,399	78	5.9	638	48.5	90	6.8	509	38.7	1,315	42	1.8
Pinseque	2,724	41	3.1	503	38.4	179	13.7	588	44.9	1,311	82	3.0
Pradejon	3,794	840	57.5	187	12.8	170	11.6	264	18.1	1,461	47	1.2
Pradilla de Ebro	644	44	31.2	60	42.6	4	2.8	33	23.4	141	12	1.9
Puebla de Alfinden	4,029	32	0.6	3,415	59.0	573	9.9	1,771	30.6	5,791	107	2.7
Puebla de Hajar	1,016	48	6.4	363	48.3	193	25.7	147	19.6	751	25	2.5
Quinto	2,062	136	16.8	147	18.1	293	36.2	234	28.9	810	40	1.9
Remolinos	1,202	59	20.7	68	23.9	21	7.4	137	48.1	285	22	1.8
Ribaforada	3,478	313	30.3	278	26.9	122	11.8	321	31.0	1,034	109	3.1
Rincon de Soto	3,464	246	17.1	643	44.8	173	12.0	374	26.0	1,436	111	3.2
San Adrian	49	2	40.0	0	0.0	0	0.0	3	60.0	5	0	0.0
San Asensio	1,322	239	51.4	63	13.5	39	8.4	124	26.7	465	26	2.0
San Vicente de la Sonsier	1,190	176	44.9	89	22.7	32	8.2	95	24.2	392	21	1.8
Sartaguda	1,395	175	57.9	8	2.6	25	8.3	94	31.1	302	38	2.7
Sastago	1,249	86	22.7	32	8.4	135	35.6	126	33.2	379	21	1.7
Sesma	1,340	97	39.8	37	15.2	15	6.1	95	38.9	244	19	1.4
Sobradiel	851	10	1.8	383	70.3	42	7.7	110	20.2	545	29	3.4
Tauste	7,503	809	23.7	1,256	36.9	563	16.5	779	22.9	3,407	158	2.1
Torremonalbo	20	0	0.0	11	78.6	0	0.0	3	21.4	14	0	0.0
Torres de Berrellen	1,449	36	9.7	153	41.1	86	23.1	97	26.1	372	41	2.8
Tudela	32,802	547	4.0	3,114	22.9	2,050	15.0	7,915	58.1	13,626	1,330	4.1
Utebo	14,920	96	1.5	2,686	41.2	822	12.6	2,917	44.7	6,521	466	3.1
Valtierra	2,516	205	27.0	242	31.9	72	9.5	240	31.6	759	85	3.4
Velilla de Ebro	260	25	54.3	5	10.9	9	19.6	7	15.2	46	4	1.5
Viana	3,661	101	3.9	1,516	58.3	240	9.2	742	28.5	2,599	111	3.0
Villafranca	2,881	155	15.0	473	45.8	134	13.0	270	26.2	1,032	78	2.7
Villafranca de Ebro	733	20	10.9	31	16.9	22	12.0	110	60.1	183	15	2.0
Villalba de Rioja	154	29	96.7	0	0.0	0	0.0	1	3.3	30	3	1.9
Villamediana de Iregua	260	25	54.3	5	10.9	9	19.6	7	15.2	46	4	1.5
Zambrana	362	12	10.7	46	41.1	9	8.0	45	40.2	112	3	0.8
Zaragoza	649,181	2421	0.9	40,677	14.6	28,378	10.2	206,950	74.3	278,426	19,847	3.1
TOTAL	1083904	16,018	3.5	93,547	20.2	51,402	11.1	303,190	65.3	464,157	34,497	3.2

[1] Porcentaje sobre el total de afiliados

[2] Porcentaje sobre la población total

Tabla 2.22 (continuación): 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.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Cuáles son las características del sector agrícola?

El 77% de la superficie del corredor del Ebro está ocupado por zonas agrícolas, es decir unas 103.000 ha, de las que 91.000 ha son de regadío. Esas cifras dan una idea de la relevancia de la agricultura de regadío, principal protagonista del paisaje ribereño. Según el catastro la superficie total regables es de 77.404 ha (Figura 2.43b).

En su mayor parte están integrados por cultivos atendidos por los grandes sistemas de riego: el Canal de Lodosa, el Canal de Tauste y el Canal Imperial de Aragón. Las infraestructuras de distribución de agua consisten básicamente en una red jerárquica de acequias, que partiendo del azud de derivación, conducen el agua hasta cada una de las parcelas. La mayoría de estas acequias son de tierra, lo cual hace que su mantenimiento sea más complicado. Durante los últimos años se ha impulsado en varias comunidades la sustitución progresiva de las mismas por tuberías en régimen de lámina libre.

a) Riegos del Canal de Lodosa

El Canal de Lodosa toma sus aguas del Ebro en el azud o presa de los Mártires de Lodosa, discurriendo a lo largo de sus 127 km de forma más o menos paralela al eje constituido por el propio río. Su capacidad de conducción en origen, que era de 22 m³/s, ha pasado a 29 m³/s.

La superficie en riego del Canal de Lodosa es aproximadamente 29.000 ha, distribuidas en tres Comunidades Autónomas: Navarra (60%), La Rioja (30%) y Aragón (10%). La zona regable va formando, a lo largo de los 127 km de canal, una estrecha y alargada banda cuya "frontera" es el propio río Ebro y en el tramo bajo el Canal Imperial de Aragón (Figura 2.44).

Los regadíos de Lodosa presentan una gran variedad de cultivos y de técnicas culturales. En Lodosa es posible encontrar horticultura intensiva y extensiva, invernaderos y cultivos bajo plástico, algunas zonas con vid y frutales, y en menor medida cultivos herbáceos extensivos. Entre los cultivos más tradicionales o arraigados están: el pimiento (de "piquillo"), el espárrago, la alcachofa y el tomate, pero también se cultivan: judía verde, guisante, haba, zanahoria, patata, borraja, acelga, espinaca, y así hasta una lista interminable. Es sin lugar a dudas una de las zonas hortícolas más importante del Valle del Ebro, lo que unido a una importante y asentada en el territorio industria agroalimentaria, convierten a la zona regable del canal de Lodosa en un foco dinamizador del valle medio-alto del Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

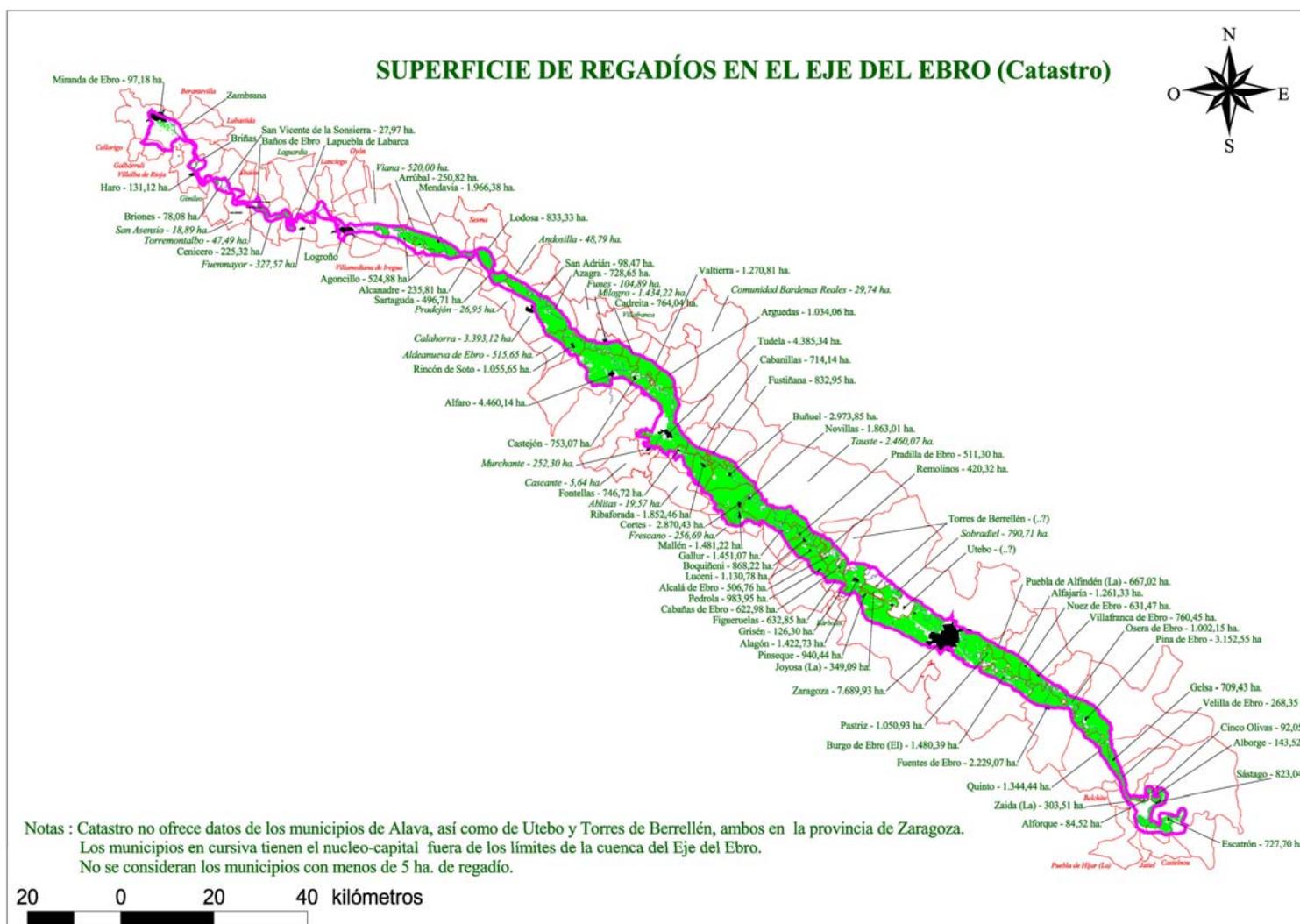


Figura 2.43b: Regadíos del corredor del Ebro desde Miranda de Ebro hasta la cola del embalse de Mequinzenza según el catastro.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Figura 2.44: Regadíos del Canal de Lodosa

El Plan Hidrológico del Ebro prevé el recrecimiento y modernización del Canal de Lodosa que incluye: el aumento de la capacidad de transporte del canal a 30 m³/s, la instalación de compuertas transversales y la construcción de tres embalses de regulación interna, así como otras obras accesorias de reparación y acondicionamiento de desagües, caminos de servicios etc. Algunas de estas actuaciones previstas en el Plan de Cuenca están ya en fase de ejecución.

En la actualidad, la invasión del mejillón cebra está produciendo un impacto económico muy importante en las instalaciones de riego del canal de Lodosa.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

b) Riegos del Canal de Tauste:

El canal de Tauste toma sus aguas del Ebro en el término municipal de Fontella (Navarra), aguas arriba de la toma del Canal Imperial (a 4.200 m), también situada en el mismo término municipal. Discurre paralela al Ebro, por su margen izquierda, a lo largo de sus 44 km. Su capacidad en origen es de 12,5 m³/s.

La superficie regada por el canal de Tauste es 9.022 ha, de las cuales 2.852 ha pertenecen a la Comunidad Autónoma de Navarra (términos municipales de Cabanillas, Fustiñana, Ribaforada, Buñuel y Cortes) y 6.170 ha a la Comunidad Autónoma de Aragón (términos municipales de Novillas, Tauste, Gallur, Pradilla de Ebro, Boquiñeni, Remolinos, Alcalá de Ebro, Cabañas, Torres de Berrellen y Alagón).

Este canal va formando una estrecha banda de regadío cuyos límites son el río Ebro y el propio canal. Las acequias atraviesan esta banda de regadío de forma más o menos transversal (Figura 2.45).



Figura 2.45: Regadíos del Canal de Tauste

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

La dedicación productiva de la zona regable está fundamentalmente orientada a los cultivos herbáceos extensivos (alfalfa, maíz, cereales,...) complementado con cultivos hortícolas como el tomate, la alcachofa, la cebolla, el pimiento, etc., si bien estos últimos y desde el punto de vista de la ocupación superficial en menor cuantía.

El Plan Hidrológico del Ebro prevé el revestimiento y modernización del Canal de Tauste, pues en la actualidad sigue siendo un canal en tierra.

c) Riegos del Canal de Canal Imperial de Aragón:

El Canal imperial de Aragón discurre paralelo al Ebro, por su margen derecha, a lo largo de unos 108 km, con dos escalonamientos habilitados con esclusas para el paso de la navegación. Su capacidad en origen es de 30 m³/s.

La superficie regada por el Canal Imperial de Aragón es de 26.500 ha, de las que aproximadamente 23.600 ha están ubicadas en Aragón (Zaragoza) y 2.900 ha en Navarra.

Las aguas del Canal Imperial discurren, a lo largo de sus 108 km, paralelas a las del río Ebro, a una distancia de éste que oscila entre los 5 y 9 km. Las acequias de riego se distribuyen a lo largo de una estrecha banda formada por el canal o su entorno próximo y el río Ebro (Figura 2.46). El número de tomas del Canal asignadas a Sindicatos o Comunidades de Regantes ronda las 300.

En cuanto a la dedicación productiva de su regadío, está fundamentalmente orientada a los cultivos herbáceos extensivos (alfalfa, maíz, cereales, etc.), si bien, y de manera mas o menos local, cuenta con superficies dedicadas a la fruticultura y horticultura (alcachofa, coliflor, cebolla, etc.).

El Canal Imperial de Aragón, es en su mayor parte un canal de tierra. Desde hace algunos años, se está procediendo a su revestimiento por tramos. El Plan Hidrológico del Ebro prevé el revestimiento y modernización de varios tramos del canal, así como la ejecución de otras obras accesorias de acondicionamiento de caminos, escurrederos, etc.



Figura 2.46: Regadíos del Canal Imperial de Aragón

d) Otros sistemas:

- Riegos del azud de Pina: atiende a regadíos en ambas márgenes del Ebro. Por la margen izquierda, la acequia de Pina abastece a una zona regable de 1.530 ha, para las que cuenta con una concesión de 2 m³/s. Beneficia la huerta de los términos de Villafranca, Osera y Pina de Ebro. Estos municipios cuentan a su vez con elevaciones directas del Ebro con las que atienden a unas 1.300 ha.

Por la margen derecha, el canal Principal alimenta las acequias de Fuentes (que atiende unas 1.000 ha) y Quinto (1.084 ha).

- Existen además importantes superficies atendidas con elevaciones directas del Ebro, en este caso con regadíos más tecnificados, con sistemas de goteo y aspersión. A modo de ejemplo puede destacarse que en el tramo comprendido entre Zaragoza y Escatrón existen del orden de 150 tomas de aguas directas del Ebro por bombeo.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- Elevaciones de Quinto de Ebro (CCRR de La Loma), con una elevación directa del Ebro de 130 m para atender a unas 4.000 ha de regadío. Cuenta con una concesión de 3,6 m³/s.
- En Aragón, el Plan Estratégico del Bajo Ebro Aragonés (PEBEA), aprobado en la Ley 10/1997 de 17 de noviembre, abrió la posibilidad de realizar transformaciones para la puesta en riego de zonas situadas por debajo de la cota 280, en toda la zona del Bajo Ebro Aragonés mediante elevaciones directas del Ebro. El Plan planteaba poner en regadío hasta 20.000 hectáreas en el territorio comprendido entre los municipios de Pastriz y Fayón en un período de diez años. De esta forma, surgieron diferentes iniciativas en las comarcas de la Ribera baja del Ebro y del Bajo Aragón zaragozano interesadas en acogerse al mencionado Plan. Hasta la fecha, la mayor parte de las actuaciones se han realizado aguas abajo de la cola del embalse de Mequinenza.

En el ámbito territorial de la diagnosis de este documento, existen algunas iniciativas importantes en el marco del PEBEA que implican a Sástago y Escatrón. El Gobierno de Aragón ha declarado de interés general la solicitud presentada por la Comunidad de Regantes “Monte Bajo” de Sástago y la realizada por la Comunidad de Regantes de Secano de Escatrón, ambas en la provincia de Zaragoza. La primera de estas actuaciones de expansión de regadío permitirá la conversión de 916 hectáreas y cuenta con un presupuesto de 9,2 millones de euros. Mientras tanto, el PEBEA de Escatrón está presupuestado en 9,8 millones de euros y permitirá la creación de 1.513 hectáreas de riego en los municipios de Escatrón (Zaragoza) y Samper de Calanda (Teruel).

¿Y qué se puede decir respecto de la industria en la cuenca del eje del Ebro?

Según los datos del Directorio Central de Empresas del Instituto Nacional de Estadística correspondientes al año 2001 (Figura 2.47 y 2.49 y Tabla 2.23), en el corredor del Ebro entre Miranda de Ebro y la cola del embalse de Mequinenza hay 3.637 empresas que acogen a 85.700 trabajadores del sector industrial.

Zaragoza concentra más del 60% del censo industrial, y el 43% de los empleados. La influencia de esta urbe alcanza algunos de los municipios vecinos, que albergan una actividad industrial notable por la proximidad a los polígonos industriales del entorno de Zaragoza: La Puebla de Alfindén (4,4% de las industrias) y Utebo (3,4%).

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

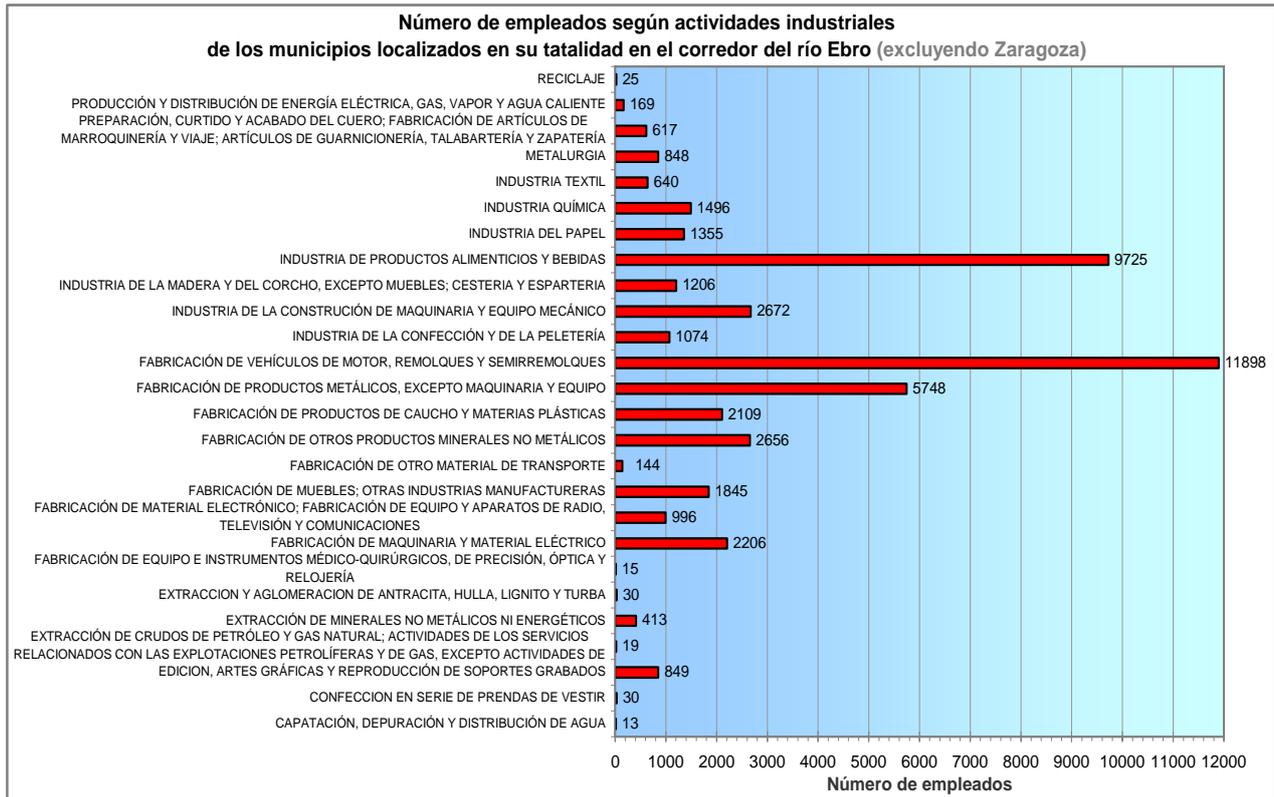


Figura 2.47: Número de empleados según actividades industriales en el eje del río Ebro.

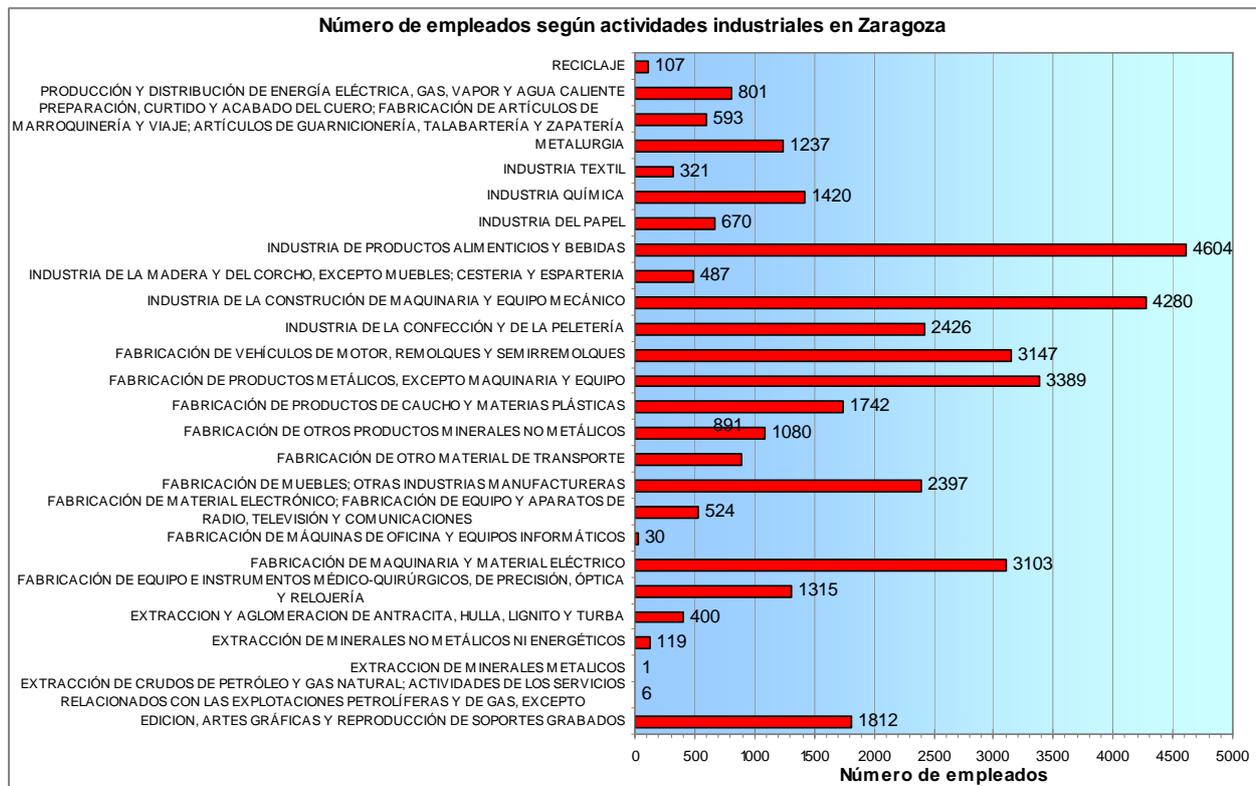


Figura 2.48: Número de empleados según actividades industriales en Zaragoza.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

MUNICIPIO	Nº IND.	% ¹	MUNICIPIO	Nº IND.	% ¹
Agoncillo	24	0,73%	Logroño	238	7,20%
Alagón	33	1,00%	Luceni	4	0,12%
Alcanadre	3	0,09%	Mallén	16	0,48%
Aldeanueva de Ebro	4	0,12%	Mendavia	17	0,51%
Alfajarín	21	0,64%	Miranda de Ebro	114	3,45%
Alfaro	30	0,91%	Novillas	5	0,15%
Arguedas	4	0,12%	Nuez de Ebro	2	0,06%
Arrúbal	5	0,15%	Osera de Ebro	1	0,03%
Azagra	12	0,36%	Pastriz	6	0,18%
Boquiñeni	6	0,18%	Pedrola	19	0,57%
Buñuel	10	0,30%	Pina de Ebro	11	0,33%
Burgo de Ebro	30	0,91%	Pinseque	27	0,82%
Cabanillas	4	0,12%	Pradilla de Ebro	3	0,09%
Cabañas de Ebro	3	0,09%	Puebla de Alfindén	147	4,45%
Cadreitá	4	0,12%	Quinto	19	0,57%
Castejón	10	0,30%	Remolinos	6	0,18%
Cenicero	7	0,21%	Ribaforada	6	0,18%
Cortes	7	0,21%	Rincón de Soto	17	0,51%
Escatrón	7	0,21%	San Adrián	37	1,12%
Figueruelas	12	0,36%	San Vicente de la Sonsierra	4	0,12%
Fontellas	1	0,03%	Sástago	12	0,36%
Fuentes de Ebro	26	0,79%	Sobradiel	12	0,36%
Fustiñana	1	0,03%	Torres de Berrellén	6	0,18%
Gallur	15	0,45%	Tudela	58	1,75%
Haro	26	0,79%	Utebo	117	3,54%
La Joyosa	2	0,06%	Valtierra	4	0,12%
La Zaida	5	0,15%	Villafranca de Ebro	4	0,12%
Lapuebla de Labarca	23	0,70%	Zambrana	1	0,03%
Lodosa	22	0,67%	Zaragoza	2036	61,58%
Total de industrias en los municipios del área de influencia directa del eje del río Ebro				3306	

¹ Porcentaje sobre el total de industrias de los municipios localizados en su totalidad en el corredor del río Ebro.

MUNICIPIO	Nº IND.	% ²	MUNICIPIO	Nº IND.	% ²
Ábalos	3	0,91%	Laguardia	32	9,67%
Ablitas	5	1,51%	Milagro	6	1,81%
Andosilla	13	3,93%	Murchante	7	2,11%
Bárboles	3	0,91%	Oyón/Oion	35	10,57%
Belchite	17	5,14%	Pradejón	5	1,51%
Berantevilla	4	1,21%	Puebla de Híjar	12	3,63%
Calahorra	48	14,50%	San Asensio	2	0,60%
Cascante	17	5,14%	Sesma	2	0,60%
Elciego	5	1,51%	Tauste	48	14,50%
Fuenmayor	12	3,63%	Torremontalbo	1	0,30%
Funes	5	1,51%	Viana	31	9,37%
Gimileo	1	0,30%	Villafranca	7	2,11%
Labastida	5	1,51%	Villamediana de Iregua	5	1,51%
Total de industrias en los municipios del área de influencia indirecta del eje del río Ebro				331	

² Porcentaje sobre el total de industrias de los municipios localizados parcialmente en el corredor del río Ebro.

Tabla 2.23: Número de industrias por término municipal en el eje del río Ebro

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Otros polos industriales relevantes de la cuenca son Logroño (7,2% de las industrias), Miranda de Ebro (3,4%) y Tudela (1,8%).

Por sectores, la industria vinculada a la fabricación de automóviles es la más relevante en cuanto al número de empleados, con un 24% de los empleados (excluyendo Zaragoza). Este sector está muy focalizado en el entorno de Zaragoza (Figueruelas). El segundo sector en importancia está ligado a la industria alimentaria, que supone un 20% del número de los empleados (sin incluir la capital aragonesa). Esta actividad tienen una gran implantación en todo el corredor, especialmente en la ribera de La Rioja baja y Navarra.

¿Hay que destacar otros usos del agua?

La condición del Ebro como gran río colector, con un notable caudal, permite un importante aprovechamiento hidroeléctrico, a pesar de que su trazado por el fondo del valle no presenta desniveles importantes. Por ello se aprovechan los pequeños desniveles que dan lugar los meandros para aprovechamientos energéticos mediante derivaciones (El Cortijo, Sátago I y II, Menuza). No obstante la situación más habitual es de centrales de tipo fluyente de poco salto instaladas en el mismo cauce, o minicentrales que aprovechan el desnivel producido por azudes de riego (El Bocal, Pina).

En el tramo del Ebro entre Miranda y la cola de Mequinenza existen 39 aprovechamientos hidroeléctricos, con una potencia de generación total de 148.757 kW (Figura 2.49 y Tabla 2.24). El tramo de río compartido entre La Rioja y Navarra alberga una importante concentración de minicentrales que aportan casi el 65 % de la potencia total de todo el corredor del Ebro. En el tramo aragonés, las centrales se localizan mayoritariamente en el bajo Ebro, aprovechando los meandros de Sátago.

En cuanto a los usos piscícolas, apenas tienen relevancia en la cuenca del eje del Ebro. Sólo existe una piscifactoría en Alcalá de Ebro.

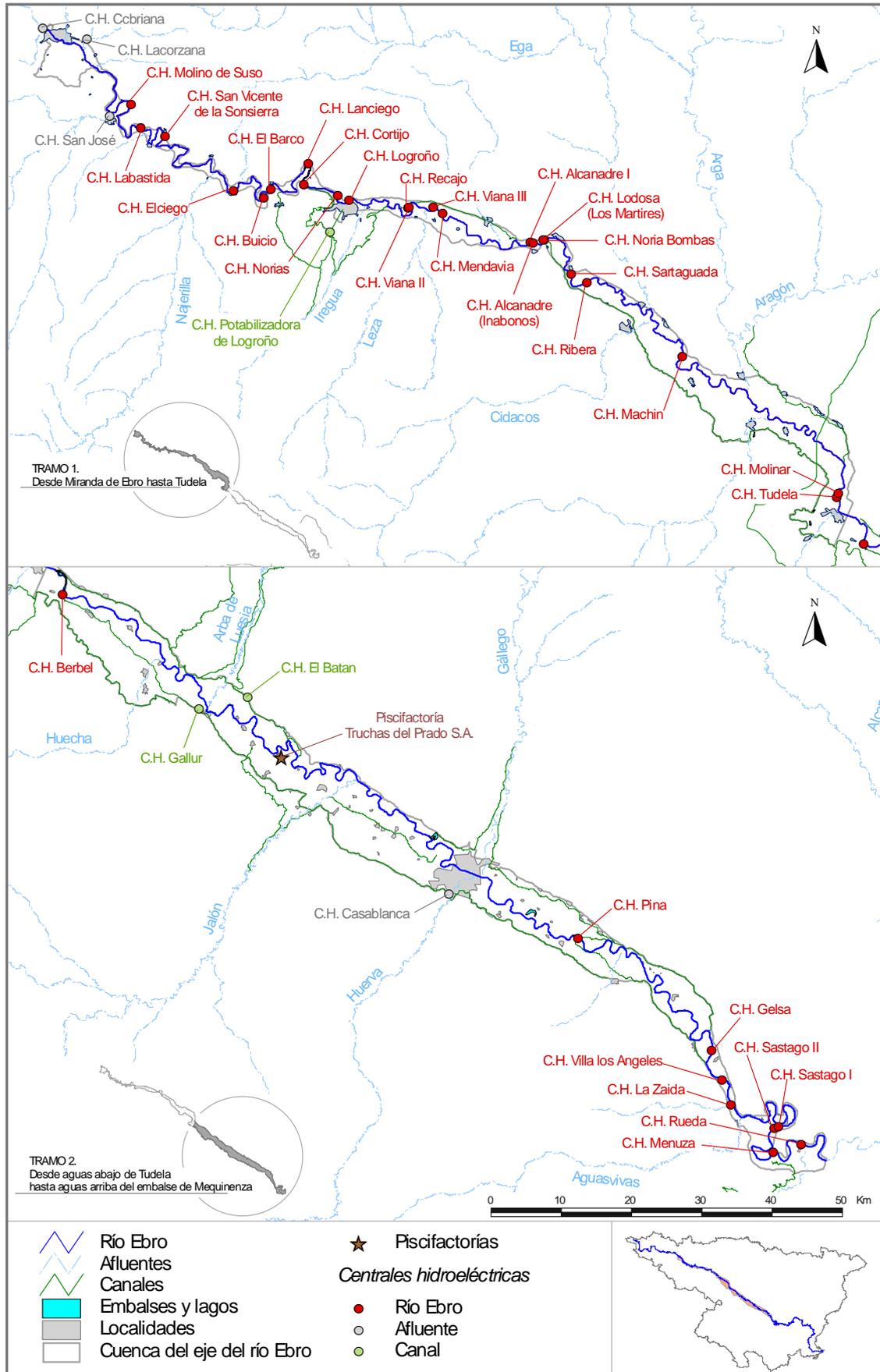


Figura 2.49: Centrales hidroeléctricas y piscifactorías en el eje del río Ebro

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Centrales	Propietario	Estado	Potencias (Kw)	Caudal (m ³ /s)	Producción (Gwh/año)
Alcanadre (Inabonos)	Noria Bombas de Lodosa, S.A.	En Servicio	600	29,50	2,12
Alcanadre I	EHN	En Servicio	1.045	29,50	7,00
Berbel	Endesa Generación	En Servicio	19.080	310,00	10,69
Buicio	Iberdrola	En Servicio	1.846	70,00	8,00
Cortijo	Iberdrola	En Servicio	7.790	60,00	22,45
El Barco	Cipriano Ábalos Díaz	En Servicio	90	4,16	0,50
Elciego	Agroeléctrica Tudelana. S.A.	En Servicio	1.520	70,00	
Gelsa	Mediterránea de Energías	En Servicio	4.800	180,00	22,48
La Zaida	Hidroeléctrica de La Zaida. S.L.	En Servicio	2.880	170,00	14,00
Labastida	Iberdrola	En Servicio	3.338	90,00	15,12
Lanciego	Salto de Lanciego S.L.	En Servicio	626	15,00	0,43
Lodosa (Los Mártires)	C. G. Usuarios Canal de Lodosa	En Servicio	3.700	130,00	16,00
Logroño	Ibérica de Energías	En Servicio	2.800	150,00	10,00
Machin	EHN	En Servicio	4.200	140,00	14,00
Mendavia	Mediterránea de Energías	En Servicio	4.700	130,00	12,00
Menuza	Elec. Metalur. Ebro	En Servicio	12.598	253,00	29,30
Molinar	EHN	En Servicio	5.000	240,00	
Molino de Suso	Centrales Eléctricas J.R.. S.L.	En Servicio	2.600	100,00	
Noria Bombas	Industrias Abonos de Navarra	En Servicio	120	3,50	0,76
Norias	Iberdrola	En Servicio	1.920	50,00	8,54
Pina	Hidroeléc. del Pina	En Servicio	6.000	200,00	30,00
Recajo	Iberdrola	En Servicio	3.420	55,00	19,50
Ribera	Mediterránea de Energías	En Servicio	3.940	110,00	16,00
Rueda	Hidroeléctrica de Rueda	En Concesión	2.440	166,00	
San Vicente de La Sonsierra	Iberdrola	En Servicio	1.900	70,00	7,35
Sartaguda	EHN	En Servicio	4.200	90,00	25,47
Sástago I	Elec. Metal. Ebro	En Servicio	2.740	200,00	6,50
Sástago II	Elec. Metal. Ebro	En Servicio	16.500	200,00	51,17
Tudela	EHN	En Servicio	4.900	200,00	
Viana II	EHN	En Servicio	4.795	60,00	11,97
Viana III	EHN	En Servicio	4.975	120,00	26,40
Villa Los Ángeles	Hidroeléctrica Villa Los Ángeles, S.L.	En Servicio	3.200	166,90	15,50
TOTAL DE POTENCIA INSTALADA					140.263

Tabla 2.24: Inventario de centrales hidroeléctricas en el eje del Río Ebro.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Qué papel desempeña la pesca en la cuenca del eje del Ebro?

En todo el ámbito del río Ebro existe mucha tradición por la pesca tradicional. Esta actividad, cuyo elemento básico es la fauna, está muy condicionada por la calidad del agua. En el río Ebro las comunidades de peces se encuentran condicionadas por las condiciones de calidad ecológica, por lo general moderada.

Las especies autóctonas más representativas son la madrilla, el barbo común, la tenca, el lucio, colmilleja, lamprehuela y el pez lobo. También es posible pescar especies introducidas (por su interés para la pesca): perca americana, carpa común y el carpín. En los últimos años es frecuente la pesca de siluros en el tramo más bajo, procedentes del embalse de Mequinenza.

Sólo existe un vedado de pesca, que coincide con el Espacio Protegido de la “Reserva Natural de los Galachos de Alfranca, La Cartuja y el Burgo de Ebro”. En el resto del cauce está permitida la pesca.

Numerosos aficionados de los municipios colindantes al río practican este deporte, si bien no disponen habitualmente de lugares acondicionados para ello. Así, los pescadores se sitúan en las zonas que consideran mejores para la práctica de este deporte sin control alguno. Éste es, sin duda, el principal problema para este recurso cinegético: la falta de instalaciones y la no adecuación de las orillas fluviales para la práctica de la pesca, lo que ocasiona mermas en la calidad ambiental de las zonas utilizadas para la pesca (ya que suelen coincidir con zonas de alto valor ambiental y paisajístico, generalmente sotos abiertos). La falta de control en la pesca suele coincidir, además, con la introducción de ejemplares piscícolas no propios de la zona, que a la larga llegan a desplazar a las comunidades autóctonas, provocando su desaparición. Estos factores sugieren la necesidad de crear áreas específicas para ello de modo que se pueda llevar a cabo un control de la pesca de manera más eficaz.

Además de la pesca, ¿existen otros usos recreativos asociados al río eje del río Ebro?

Las últimas décadas han sido testigo de una progresiva revalorización de los aspectos lúdicos y ambientales del río Ebro. Existe una afición creciente de numerosos habitantes ribereños en determinados deportes relacionados con el río, el piragüismo el senderismo, etc.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Multitud de municipios próximos al río tienen acondicionadas áreas recreativas para el uso social, muchas de ellas consolidadas por una alta asistencia de visitantes.

En ciudades mayores las áreas recreativas forman parte de los denominados parques urbanos, y a diferencia de las áreas recreativas utilizadas por otros municipios (que las usan de forma más ocasional, aunque también con frecuencia), los terrenos son frecuentados a diario durante las épocas de mejor temperatura.

El ayuntamiento de Zaragoza, con la oportunidad que le ha brindado la Exposición Universal del 2008, está ejecutando importantes proyectos para recuperar los valores ambientales y lúdicos del río. El Proyecto de márgenes y riberas urbanas del río Ebro propone la recuperación del espacio natural del río como fachada monumental y espacio ciudadano, incorporándolo al desarrollo de la ciudad y acercándolo a los ciudadanos, a la vez que se mantienen los ciclos naturales, el sistema fluvial y el régimen hidráulico del río. Dispondrá de un azud en el Ebro para proporcionar calado suficiente en verano para uso lúdico y deportivo.

Miranda de Ebro ha realizado un tratamiento de las riberas en el casco urbano que pretende la integración urbanística del río dentro de la ciudad para uso público y la protección de las márgenes favoreciendo el paso a grandes caudales (Figura 2.50). El tramo de río afectado es el correspondiente a su paso por el núcleo urbano, entre los puentes de la N-I, aguas arriba, y de Hierro, aguas abajo con una longitud aproximada de 900 m. Para ello se han adecuado paseos visitables en dos y tres niveles diferentes comunicados entre sí por rampas y escaleras. Se ha ejecutado una escollera concertada de protección en el contorno de las obras respecto del cauce en ambas márgenes.

Logroño ha recuperado el Ebro para el entorno urbano creando un amplio espacio en dos niveles. Una plataforma superior de “uso intenso”, ocupada con equipamientos deportivos o parques y jardines creados por el Ayuntamiento, en los cuales se practica una jardinería “intensiva”. Las áreas naturales de bosque de ribera, en un plano inferior, con un anchura de la banda de vegetación riparia variable que en muchas zonas conserva tramos de sendas usadas tradicionalmente para acceder a las antiguas huertas y al río. La banda de vegetación de ribera presenta un buen estado de conservación (Figura 2.51). Es destacable la posibilidad de observar fácilmente avifauna de interés (garzas, cormoranes, ánade común, pito real, pico picapinos, etc.) que aprovecha la gran variedad de biotopos existente en el río y sus márgenes e islas.

BORRADOR: DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Figura 2.50: Tratamiento de la ribera en el río Ebro a su paso por Miranda de Ebro



Figura 2.51: Sotos del río Ebro a su paso por Logroño

Existen además otros proyectos importantes de recuperación de sotos periurbanos, dotándoles de infraestructuras para su uso lúdico. Entre ellos se puede destacar:

- Vía verde de Zaragoza (Ayuntamiento de Zaragoza y DGA): en la actualidad se están ejecutando las obras de un anillo verde de 30 kilómetros de longitud que integrará el tramo urbano del Ebro, pasando junto al soto de Cantalobos por la margen derecha hasta La Alfranca en la margen izquierda.
- El ayuntamiento de Tudela cuenta con un ambicioso proyecto de recuperación de las riberas del Ebro: Parque fluvial Sotos del Ebro en Tudela

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

- El ayuntamiento de San Adrián realizó el proyecto de Recuperación del sotillo de la Peña.
- Milagro: proyecto río Aragón
- En los términos de Boquiñeni y Pradilla de Ebro, la confederación Hidrográfica del Ebro y ayuntamientos respectivos han promovido un proyecto de restauración y conservación del galacho de los Fornazos,.
- Reserva natural de los sotos de Alfaro, con una extensión de 476 ha y declarado como reserva natural por el Decreto 29/2001 del Gobierno de la Rioja

Entre las actividades relacionadas con el río, el piragüismo cada vez goza de mayor importancia. Algunos municipios cuentan con instalaciones para la bajada y el avituallamiento de piragüas, en tanto que otras no disponen de ningún tipo de instalación, practicando igualmente el descenso especialmente los meses de mayo a octubre.

Hay instalaciones náuticas en Miranda de Ebro, Lodosa y Gallur. Si bien son muchos los municipios que carecen de instalaciones, pero en los que se practican estas actividades



El senderismo constituye otra actividad emergente a lo largo del corredor del Ebro. La GR99, ruta pedestre que recorre todo el Ebro entre su nacimiento en Fontibre hasta la isla de Buda, acercándose a diversos entornos protegidos. No sólo el practicar deportes en estos caminos (senderismo, cicloturismo, cabalgada), sino el transitar por unas vías con una gran carga histórica, despierta interés creciente. En su recorrido cuenta con paneles informativos sobre los valores ambientales del río y sus riberas.

**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 este tramo de la cuenca del Ebro desde enero de 1996 hasta septiembre de 2007.

De los 648 informes emitidos (389 de “superficiales” y 259 de “subterráneas”), las nuevas demandas amparadas por concesión administrativa suponen alrededor de 703,57 hm³/año, suministrados el 96,49 % con aguas superficiales y el restante 3,51 % con aguas subterráneas (Tabla 2.25).

Tipo de uso	Volumen anual (m ³)	Unidades de suministro		
		Ha.	Cab.	Hab.
Demandas aguas superficiales				
Abastecimientos urbanos	6.605.941		258.538	29.424
Regadíos y usos agrarios	105.919.003	21.805	183.352	1.990
Usos industriales para la producción de energía	548.930.475			
Otros usos industriales	15.346.854	3		
Usos recreativos	2.065.438	14		
Total aguas superficiales	678.867.711	21.822	441.890	31.414
Demandas aguas subterráneas				
Abastecimientos urbanos	4.998.769	108	124.441	56.743
Regadíos y usos agrarios	12.374.514	5.286	26.466	
Usos industriales para la producción de energía	2.332.800			
Otros usos industriales	2.232.115	2		40
Otros usos	2.762.612			
Total aguas subterráneas	24.700.811	5.395	150.907	56.783
Demandas conjuntas de aguas superficiales y subterráneas				
Abastecimientos urbanos	11.604.711	108	382.979	86.167
Regadíos y usos agrarios	118.293.517	27.090	209.818	1.990
Usos industriales para la producción de energía	551.263.275			
Otros usos industriales	17.578.969	4		40
Usos recreativos	2.065.438	14		
Otros usos	2.762.612			
TOTAL CONJUNTO	703.568.522	27.217	592.797	88.197

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 2.25: Nuevas demandas de agua obtenidas a partir del estudio de los informes de compatibilidad evacuados por la Oficina de Planificación desde enero de 1996 hasta el 24 de septiembre 2007.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Como usos más destacados podemos distinguir el de *Usos industriales para la producción de energía* (que incluye los aprovechamientos para la producción de energía hidroeléctrica, para la refrigeración de las centrales energéticas y las instalaciones de producción de fuerza motriz), el cual supone el 79 % de la demanda, y el de *Regadíos y usos agrarios* (27.090 ha y 209.818 cabezas de ganado) que comporta un 17 % de la demanda.

Los usos consuntivos más importantes son los agrarios, con una demanda de 118 hm³/año para un total de 27.217 ha.

¿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.

El gran volumen de materiales de aluvión del río Ebro y su ubicación en un corredor de gran dinámica socioeconómica, que solicita una importante demanda de áridos para la construcción, justifican la importante extracción que se ha realizado sobre todo en décadas anteriores. Testigo de ello es la gran cantidad de plantas de explotación abandonadas que jalonan todo el río. En la actualidad la extracción de áridos en los cauces está muy limitada por restricciones de tipo ambiental.

Como puede verse en la Figura 2.52, durante los 18 años del periodo 1989-2006 se han extraído casi tres millones de metros cúbicos de áridos de los cauces, con un promedio anual de 166.077 m³ y con un máximo en el año 1990 con 1.714.454 m³.

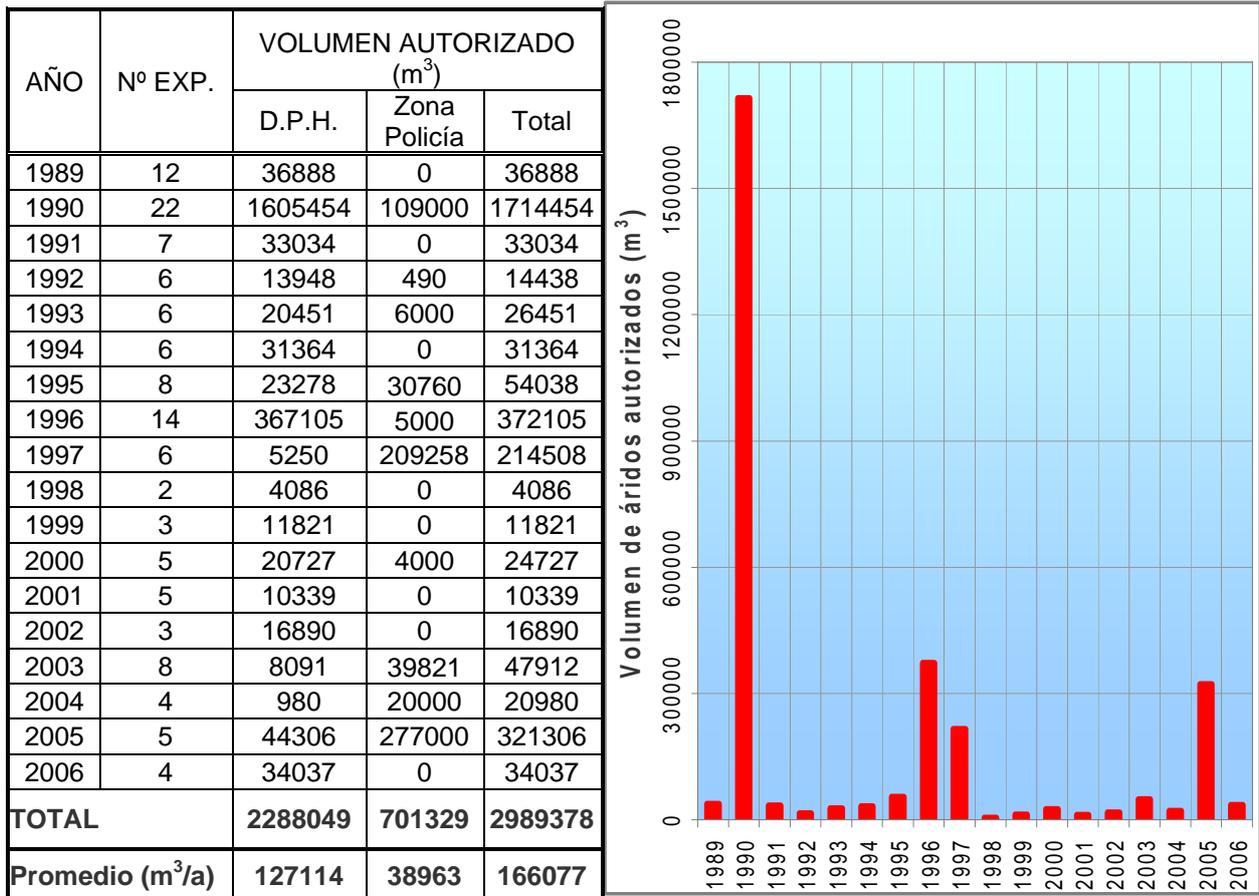


Figura 2.52: Evolución anual de las autorizaciones para la extracción de el eje del río Ebro

¿Qué actuaciones en el cauce ha realizado recientemente la Confederación Hidrográfica del Ebro?

La Confederación viene realizando tareas relacionadas con la conservación y mejora del estado del Dominio Público Hidráulico. Se trata de actuaciones que tienen que ver con la reparación y conservación de defensas, limpieza de escombros etc. Las actuaciones que este organismo ha realizado durante el 2007 en el cauce del Ebro han incluido:

- Actuación en la cuenca del río Ebro a su paso por el término municipal de Alfaro (la rioja)
- Limpieza de márgenes, cauces y riberas y recuperación de la sección de desagüe en la localidad de Logroño.
- Restitución y protección de márgenes del río Mayor en Mendavia.
- Limpieza de márgenes, cauces y riberas y restitución y protección de márgenes en el Riego de Agua Salada. Novillas y Gallur.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- Limpieza de márgenes, cauces y riberas en la cuenca del río Ebro en Zaragoza.

Además, durante 2007 se ha invertido del orden de 30 millones de euros en reparación de motas y defensas después de la riada que se prujo en primavera de este año.

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

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 1999 en la cuenca del Ebro había 3,7 millones de unidades ganaderas (UG). Los municipios de la cuenca del eje del Ebro albergan 363.704 unidades ganaderas. Una unidad ganadera es el equivalente a una cabeza de ganado de referencia (vaca adulta) en los tipos de ganados existentes en la cuenca (bobino, ovino, caprino, porcino, equino, avícola y cunícola).

En los municipios del corredor del Ebro, en 1999 había un total de 363.704 unidades ganaderas, lo que supone un promedio de 48 UG/km². Esta cifra es ligeramente superior al promedio de la cuenca del Ebro, cifrado en 43 UG/km². Por municipios destacan Tauste (51.995 UG) y Zaragoza (21.884 UG) (Figura 2.53).

La distribución de la ganadería por km² de municipio da idea de la presión que se está generando sobre el territorio. Los municipios con mayor presión ganadera se localizan preferentemente en el tramo medio y bajo del corredor del Ebro (Figura 2.54).

Es importante tener en cuenta que en los últimos años se está produciendo un incremento significativo en el número de unidades ganaderas, hecho especialmente significativo en el sector medio y bajo de la cuenca, especialmente en Tauste, Zaragoza, Quinto de Ebro y Sástago. Por el contrario, los municipios ribereños riojanos y navarros han experimentado un descenso claro en la presión ganadera (Figura 2.55).

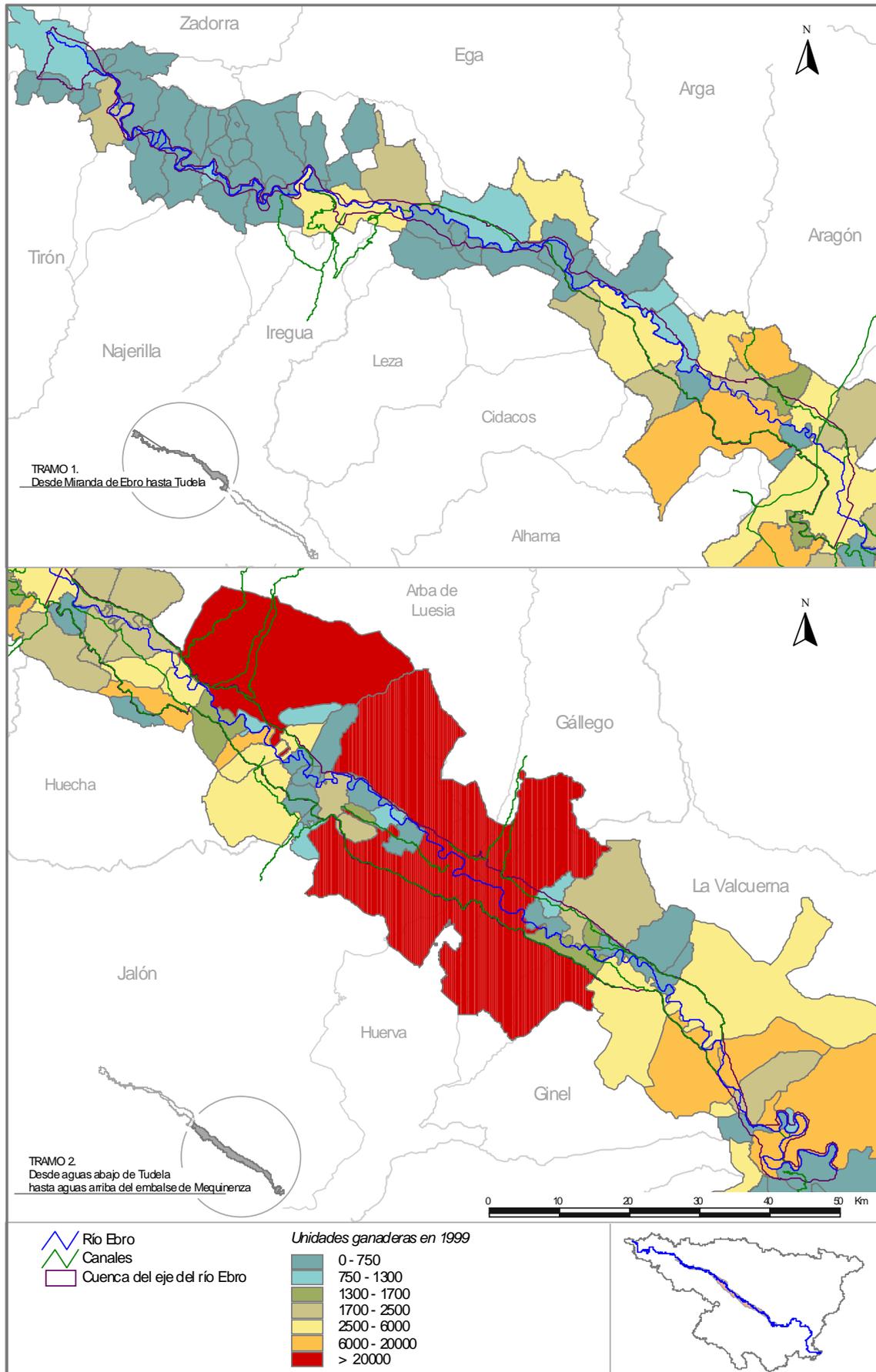


Figura 2.53: Unidades ganaderas por municipio en 1999

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

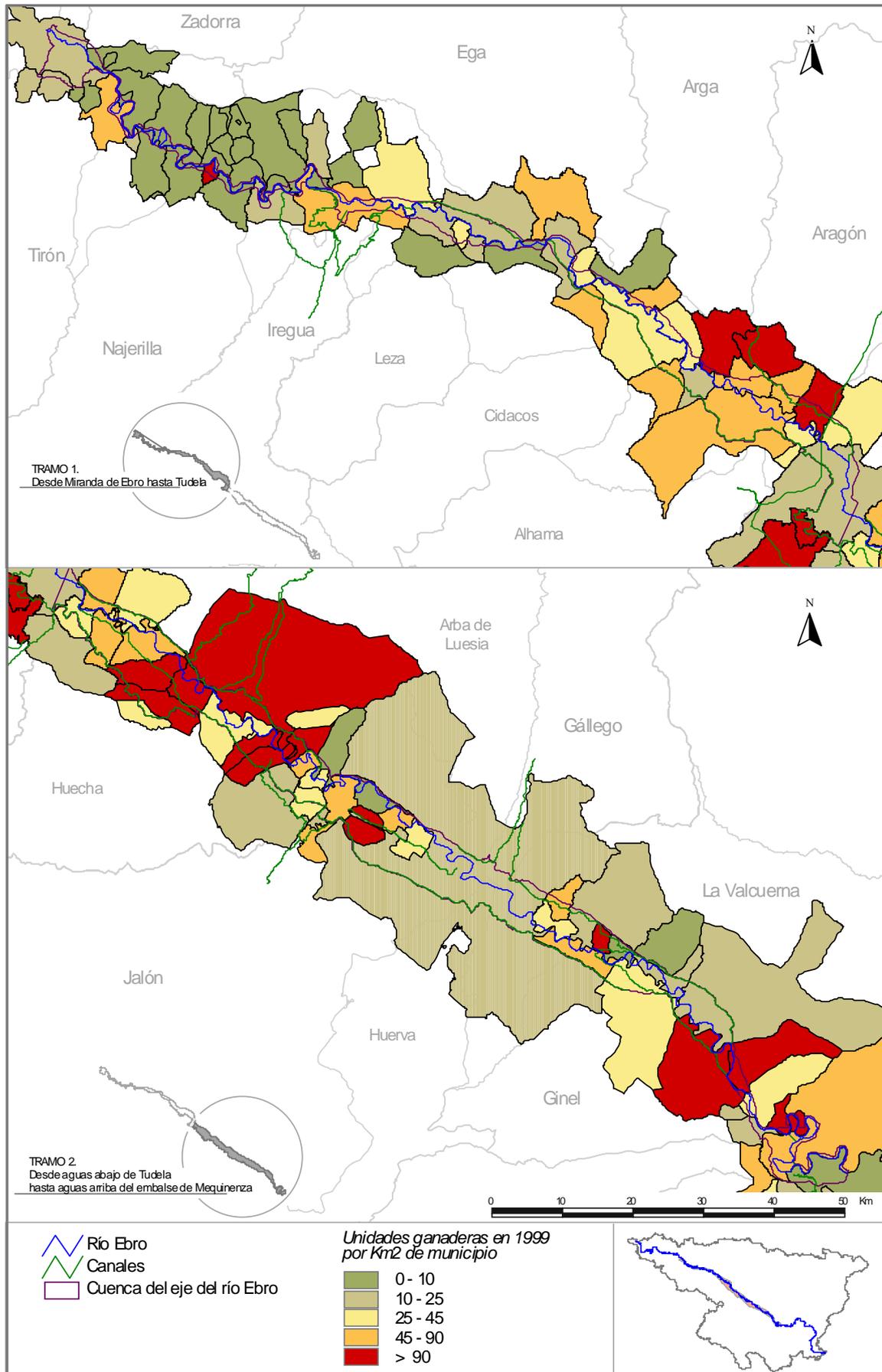


Figura 2.54: Unidades ganaderas por municipio en 1999 por Km² de municipio.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

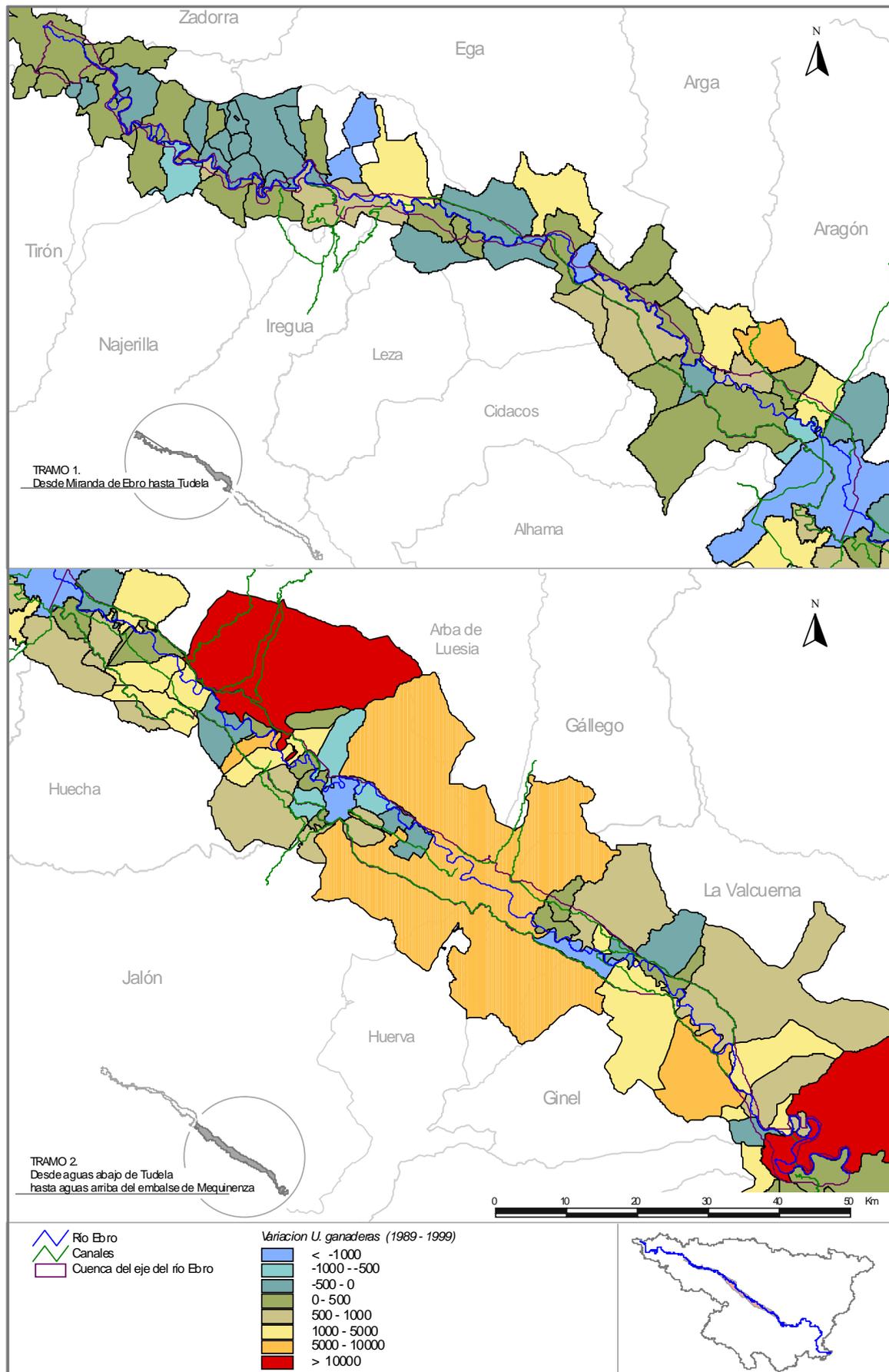


Figura 2.55: Variación unidades ganaderas en 1999 con respecto a 1989

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Qué infraestructuras existen actualmente en la cuenca para satisfacer las demandas de agua?

No existen infraestructuras de almacenamiento importantes en el tramo de la cuenca del eje del Ebro objeto de este documento. Hay que tener en cuenta que los caudales circulantes por este corredor son gestionados por los grandes embalses de cabecera, principalmente el embalse del Ebro, el embalse de Yesa, González Lacasa, Pajares y Salazar. Actualmente se está empleando el embalse de Irati para garantizar los caudales mínimos en el eje del Ebro.

Las principales infraestructuras de la cuenca son canales, que se emplean para distribuir el agua para usos agrícolas. Los más importantes sostienen además notables demandas de agua para abastecimiento urbano de ciudades importantes: el Canal Imperial de Aragón, el Canal de Lodosa y el Canal de Tauste son los más significativos.

Una parte significativa de la demanda de riego se atiende mediante elevaciones directas, algunas de gran entidad como la de la Comunidad de Regantes de Las Lomas, en Quinto de Ebro, con capacidad para elevar 3,5 m³/s de agua y que abastece a unas 4.000 ha de cultivos.

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

En estos momentos la sociedad estatal Aguas de la Cuenca del Ebro, S.A. (ACESA) está acometiendo la obra de **abastecimiento de agua a Zaragoza y su entorno** con el objeto de introducir robustez en el abastecimiento actual a Zaragoza y municipios del corredor del Ebro, y mejorar la calidad de agua para los 800.000 zaragozanos y ribereños del Ebro, Jalón, Huerva y Gállego, captando agua de primera calidad procedente directamente del Pirineo aprovechando los excedentes de agua de invierno del río Aragón en el embalse de Yesa.

El ámbito del Proyecto comprende los límites del área metropolitana de Zaragoza y distintos municipios del entorno. Junto a Zaragoza y sus barrios, los municipios del entorno se agrupan en los siguientes ejes o corredores: (Figura 2.56):

- Corredor del río Ebro aguas arriba de Zaragoza (hasta Novillas, con 18 municipios y el barrio de Villarrapa)

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- Corredor del río Ebro aguas abajo de Zaragoza (hasta Fuentes de Ebro, con 4 municipios)
- Corredor del río Jalón (hasta El Frasno, con 16 municipios)
- Corredor del río Huerva (hasta Cariñena, con 11 municipios)
- Corredor del río Gállego (hasta Villanueva de Gállego, con 1 municipio)

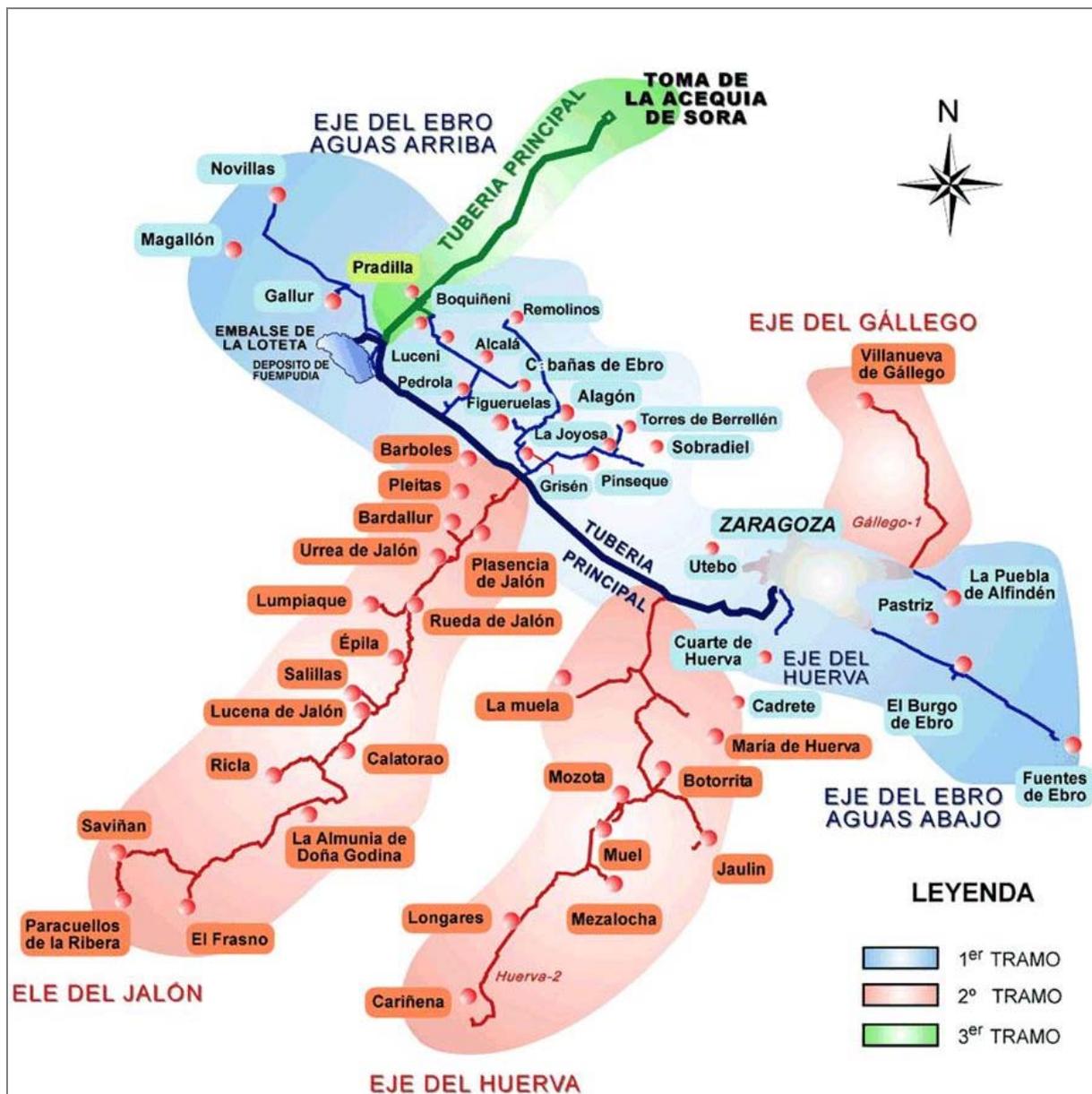


Figura 2.56: Esquema general del sistema de abastecimiento de agua a Zaragoza y su entorno (Fte. ACESA)

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Complementando el abastecimiento de agua a Zaragoza y los núcleos del entorno, se realizan actuaciones paralelas integradas a la traída de agua con la finalidad de mejorar social y medioambientalmente el proyecto. Entre ellas se incluyen actuaciones medioambientales en el cauce y ribera del Ebro (tramo Novillas-Pina de Ebro).

Otra actuación muy relevante de ACESA el **abastecimiento mancomunado a los núcleos del bajo Ebro Aragonés**. El objetivo prioritario de este proyecto es la mejora de la calidad del agua para el abastecimiento de 12 núcleos de población del bajo Ebro: Alborge, Alfajarín, Alforque, Cinco Olivas, Gelsa de Ebro, La Zaida, Nuez de Ebro, Pina de Ebro, Quinto de Ebro, Sástago, Velilla de Ebro y Villafranca de Ebro, que actualmente captan las aguas del río Ebro (Figura 2.57).

Estos municipios se abastecerán con aguas de calidad del Pirineo, captadas en el tramo final del Canal de Sástago. La actuación ha sido aprobada y declarada de interés general de la nación por el Real Decreto Ley 9/1998 de 28 de agosto. La actuación está incluida en el Anexo II de la Ley 10/2001, de aprobación del Plan Hidrológico Nacional



Figura 2.57: Esquema general del proyecto de abastecimiento mancomunado de agua a los núcleos del bajo Ebro Aragonés (Fte. ACESA)

*** Meter algo de lo que diga el plan hidrológico ***

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

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

El río Ebro es característico por la importancia de sus crecidas. Si bien antaño las crecidas eran más frecuentes y cuantiosas, la progresiva regulación de la cuenca ha provocado una menor incidencia de estos fenómenos, tanto en su frecuencia como en su intensidad.

Las avenidas ordinarias se dan todos los años en aguas altas, y como ya vimos, aumentan el caudal medio mensual del río entre 5 y 8 veces en relación a los meses de menos caudal.

Cuando los aumentos hidrométricos son excepcionales se habla de avenidas extraordinarias, que afectan a la cuenca sin una periodicidad definida. Durante estos episodios el río desborda supera su cauce menor y alcanza las zonas aledañas de la llanura de inundación. El curso medio del Ebro, entre Logroño y La Zaida, a causa de la falta de encajamiento del cauce, es muy sensible a estos fenómenos debido a su facilidad de desbordamiento.

Las crecidas extraordinarias suelen provocar rupturas de las defensas, y por tanto desbordamientos que afectan a muchas poblaciones ribereñas, especialmente en la ribera navarra y aragonesa, en el tramo Tudela-Zaragoza-Pina. La coincidencia de lluvias primaverales en cabecera con rápidos deshielos en la zona pirenaica suelen provocar a finales de invierno y comienzos de la primavera grandes riadas que superan los sistemas de contención y defensa. Algunas de las poblaciones más próximas al río, como Pradilla, Boquiñeni, Alcalá y Cabañas son, probablemente, las más castigadas históricamente por las avenidas que, en el 2003 y el 2007, llegaron a afectar a algunos de los cascos urbanos (Figura 2.58).

Las principales avenidas en el último siglo han sido:

- **Octubre de 1907.** La mayor avenida conocida de la cuenca, con efectos devastadores en el bajo Ebro (Tortosa). En el Ebro medio esta crecida no parece que paso de ordinaria (1.700 m³/s en Castejón)
- **Febrero de 1952.** Con un caudal punta de 3.140 m³/s en Castejón, 3.260 m³/s en Zaragoza y 2.925 m³/s en Sástago
- **Diciembre de 1959.** Con un caudal punta de 1.476 m³/s en Mendavia y 2.790 m³/s en Zaragoza

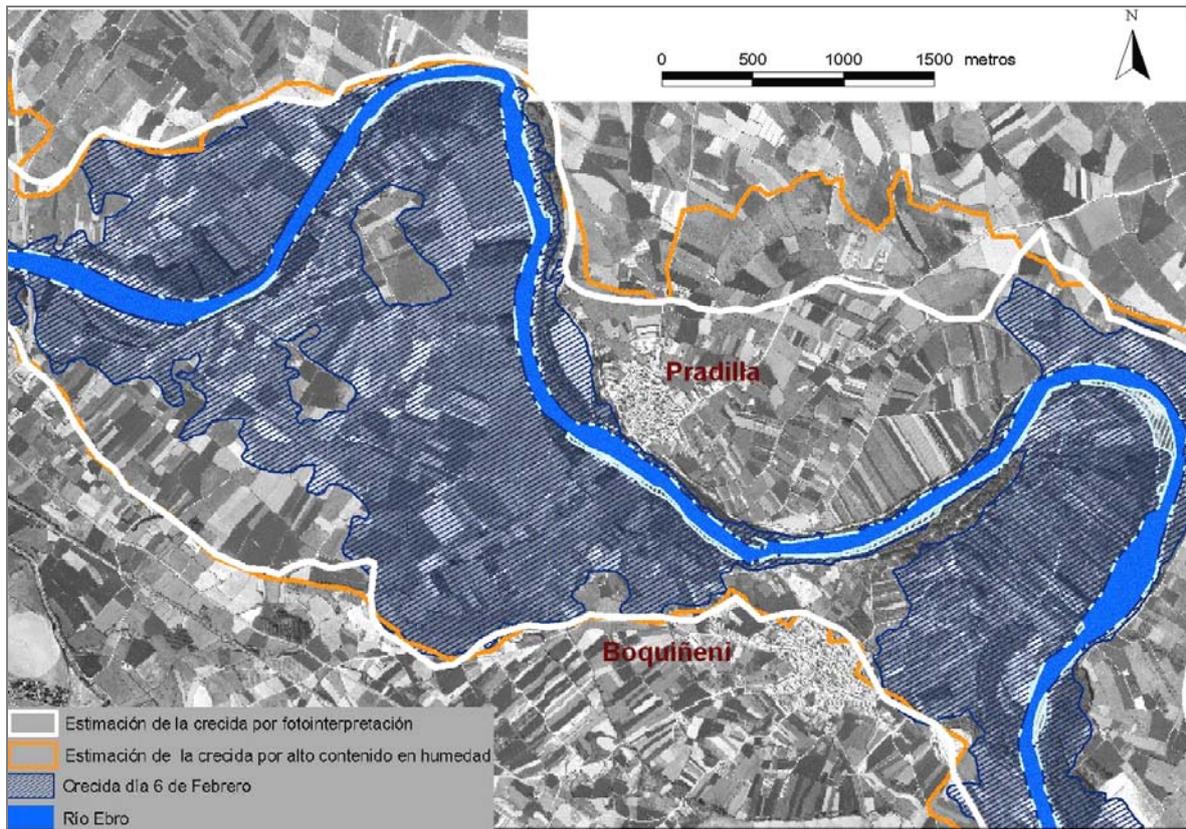


Figura 2.58: Zonas inundadas durante la avenida de febrero de 2003 en los tmm de Boquiñeni y Pradilla

- **Diciembre de 1960-enero de 1961.** Esta avenida, una de las más importantes del siglo XX registró un caudal punta de 4.950 m³/s en Castejón, 4.130 m³/s en Zaragoza y 4.160 m³/s en Sástago. Produjo importantes inundaciones entre Castejón y Zaragoza.
- **Noviembre de 1966.** Con un caudal punta de 4.050 m³/s en Castejón, 3.154 m³/s en Zaragoza y 2.996 m³/s en Sástago.
- **Febrero de 1978.** Con un caudal punta de 3.375 m³/s en Castejón y 2.460 m³/s en Sástago.
- **Diciembre de 1980.** El caudal punta fue de 1.516 m³/s en Mendavia, 3.250 m³/s en Castejón y 2.908 m³/s en Zaragoza.
- **Enero de 1981.** Con un caudal punta en Zaragoza de 2.940 m³/s.
- **Diciembre de 1982.** Los máximos instantáneos fueron de 1.073 m³/s en Mendavia, 2.035 m³/s en Castejón, 1.910 m³/s en Zaragoza y 1.622 m³/s en Sástago. Los desbordamientos más significativos tuvieron lugar en Gallur y Novillas.
- **Agosto de 1983.** La avenida fue extraordinaria aguas arriba de la confluencia con el Aragón, con un máximo instantáneo de 1.406 m³/s

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

en Mendavia. Se produjeron daños en las defensas y las huertas de Agoncillo y Sartaguda.

- **Diciembre de 1992.** Con un caudal punta de 2.301 m³/s en Zaragoza.
- **Diciembre de 1993.** Con un caudal punta de 2.132 m³/s en Zaragoza.
- **Enero de 1997.** Con un caudal punta de 2.004 m³/s en Zaragoza.
- **Febrero de 2003.** Registró caudales punta de 3.320 m³/s la madrugada del 6 de febrero en Castejón (Navarra) y de 2.988 m³/s la madrugada del día 9 en la ciudad de Zaragoza.
- **Abril de 2007.** El Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) registró caudales punta de 2.825 m³/s el día 3 de abril en Castejón (Navarra) y de 2.282 m³/s el día 5 en la ciudad de Zaragoza (Figura 2.59).

La caracterización de la cuenca según su riesgo a las avenidas (Figura 2.60) según la Comisión Nacional de Protección Civil (1985) muestra que la mayor parte del cauce entre Miranda y la cola de Mequinenza es de riesgo mínimo con algunas zonas muy localizadas con riesgo alto:



Figura 2.29: Ebro aguas abajo del casco urbano de Zaragoza durante la avenida de 2007.

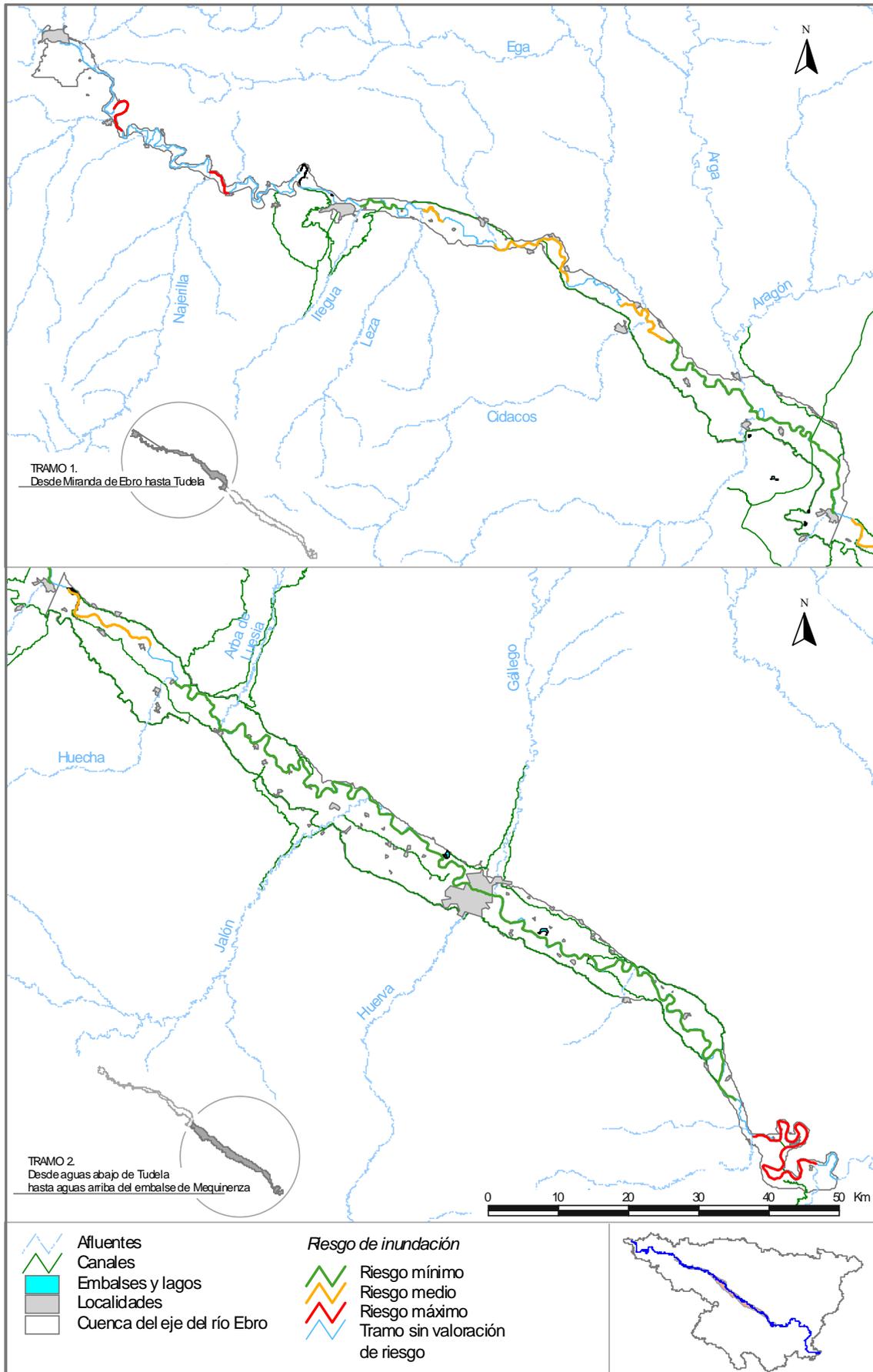


Figura 2.60: Valoración del eje del río Ebro en función del riesgo de inundación.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

- Entre Briñas y Haro (La Rioja)
- Entre Torremontalbo y Cenicero (La Rioja)
- La zona de los meandros de Sástago

Los tramos clasificados de riesgo medio incluyeron:

- Aguas abajo de la desembocadura del Leza, en el término de Agoncillo (La Rioja)
- Entre Mendavia y Sartaguda (La Rioja -Navarra)
- Entre San Adrián y Sartaguda (Navarra)
- Entre Fontellas y Buñuel (Navarra)

La evolución de los caudales máximos medios diarios registrado en las estaciones de aforo de la cuenca (Figura 2.61) apunta a una sensible reducción de la magnitud de las avenidas a partir de la década de los 60 del pasado siglo, especialmente en las estaciones del tramo medio y bajo del corredor, que incluyen las aportaciones de los tributarios pirenaicos: Ega, Arga, Aragón y Gállego. Esta disminución de los caudales máximos puede tener relación con la construcción de varios embalses, que ha motivado el incremento de la laminación de las avenidas.

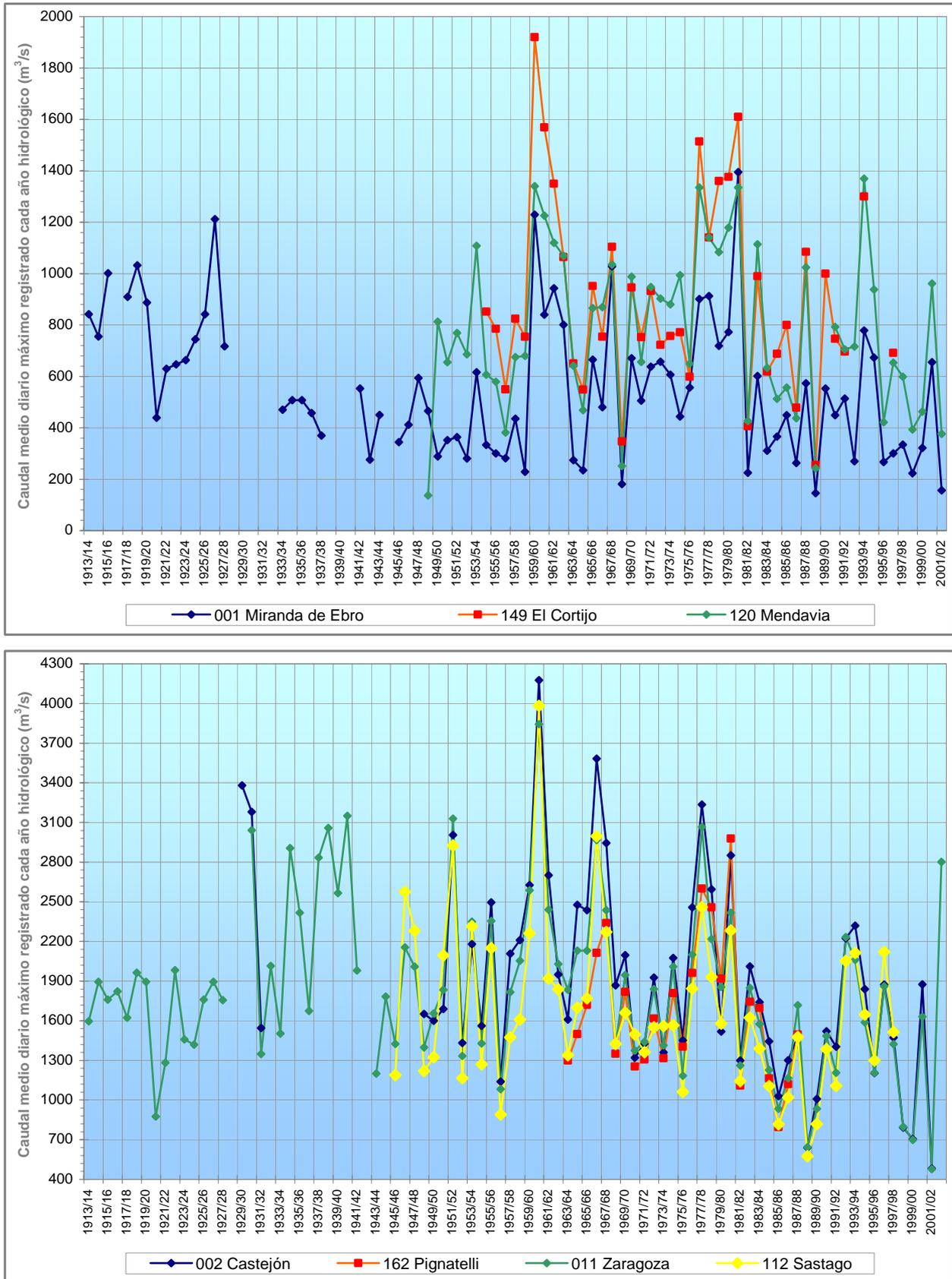


Figura 2.61: Caudales medios diarios máximos registrados cada año hidrológico en algunas estaciones del eje del río Ebro

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

De cara a la prevención de los daños por avenidas, ¿cuáles son los aspectos más importantes a tener en cuenta?

En el curso del valle medio del Ebro, entre Logroño y La Zaida, el río discurre en un tramo de meandros libres que divagan sobre una amplia llanura de inundación. En la actualidad, gran parte de sus orillas están protegidas mediante motas y otras obras de defensa que constriñen el Ebro en un estrecho corredor. Es especialmente relevante comparar las imágenes del vuelo del río Ebro de 1927 realizadas por la Confederación Hirográfica del Ebro con las ortoimágenes SigPac de 2002 y analizar como el río ha reducido su espacio fluvial debido al incremento de la regulación, que ha provocado la disminución de las avenidas, y al incremento de la presión agrícola sobre las riberas. Esta comparación se ha elaborado para todo el corredor del Ebro dentro de la información complementaria y puede descargarse de www.chebro.es.

Recientemente se han realizado algunos trabajos que apuntan a la necesidad de aumentar el espacio del río como medio para disminuir los daños ante las avenidas. Como ejemplo de este tipo de estudios cabe mencionar el Plan Medioambiental del Ebro, financiado por el Gobierno de Aragón y que plantea una inversión del orden de 400 millones de euros para la eliminación de motas y recuperación del espacio fluvial (entre otras medidas).

De cara a la prevención de avenidas se consideran como directrices a seguir las siguientes:

- a) Recuperar siempre que sea posible la movilidad fluvial del río. Para ello tiene que haber unas condiciones de propiedad y de uso del suelo que permitan esta recuperación de una forma económica y socialmente viable.
- b) En tanto en cuanto que la solución anterior no sea posible se deberá plantear:
 - b.1) En tramos donde las avenidas provoquen daños a núcleos de población se ha de actuar de forma prioritaria en la protección de las defensas y limpieza del cauce para dejar activa la vía de intenso desagüe.
 - b.2) En los tramos donde se han producido roturas que afectan a las propiedades no urbanas se ha de:

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

- b.2.1) Restaurar las obras de defensa al mismo estado en el que estaban antes de ser afectadas por las avenidas.
- b.2.2) En los puntos en los que se ha producido estas roturas se debe de proceder a la limpieza y acondicionamiento del cauce y ribera para evitar que en futuras avenidas se vuelvan a romper las obras de defensa.
- b.3) En los tramos no urbanos en los que se detecta una reducción significativa de la capacidad de evacuación se ha de proceder a la limpieza y mantenimiento del cauce mediante la retirada de barras de grava y de vegetación no consolidada.

Otras medidas de importancia son realizar la delimitación de zonas inundables y el deslinde del dominio público hidráulico, el mantenimiento del sistema automático de información hidrológica (SAIH) para el seguimiento de las avenidas y toma de decisiones de las avenidas.

Todas estas actuaciones han de tener en cuenta la legislación reciente relativa al tratamiento de zonas inundables entre la que hay que destacar la directiva 2007/60/CE relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación y la última modificación del reglamento del dominio público hidráulico (Real Decreto 9/2008) en la que se incorporan los criterios de la citada directiva.

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

En este apartado vamos a analizar dos aspectos, que aunque ligados entre sí, requieren un análisis independiente. Vamos a considerar por una parte los procesos erosivos en la cuenca, y por otra la pérdida de suelo tanto agrícola como en zonas forestales.

En general, en la parte nooccidental de la cuenca (hasta Logroño) en la que el río Ebro está encajado sobre materiales areniscosos del Terciario y apenas dispone de llanura aluvial, tienen lugar una importante tasa de erosión que localmente puede superar las 200 Tm/ha/año. Una situación similar se da sobre las laderas de los meandros de Sástago (Figuras 2.70 y 2.71).

A partir de Logroño, la escasísima pendiente de la llanura aluvial, con un alto grado de ocupación por cultivos en regadío, la tasa de erosión es insignificante. Esta es la situación más habitual en la superficie de la cuenca del Eje del Ebro. Sólo en zonas muy localizadas pueden alcanzar valores mayores. Quizá la más llamativa es el escarpe de yesos de la margen izquierda, especialmente en el tramo aguas arriba de Zargoza, cuya verticalidad le confiere un precario equilibrio y son frecuentes los deslizamientos de sus taludes.

El otro aspecto es el de la pérdida de suelo por erosión; la escorrentía que se produce en el momento de lluvia es capaz de arrastrar las partículas del suelo, acentuándose este fenómeno en suelos desnudos sin cobertura vegetal.

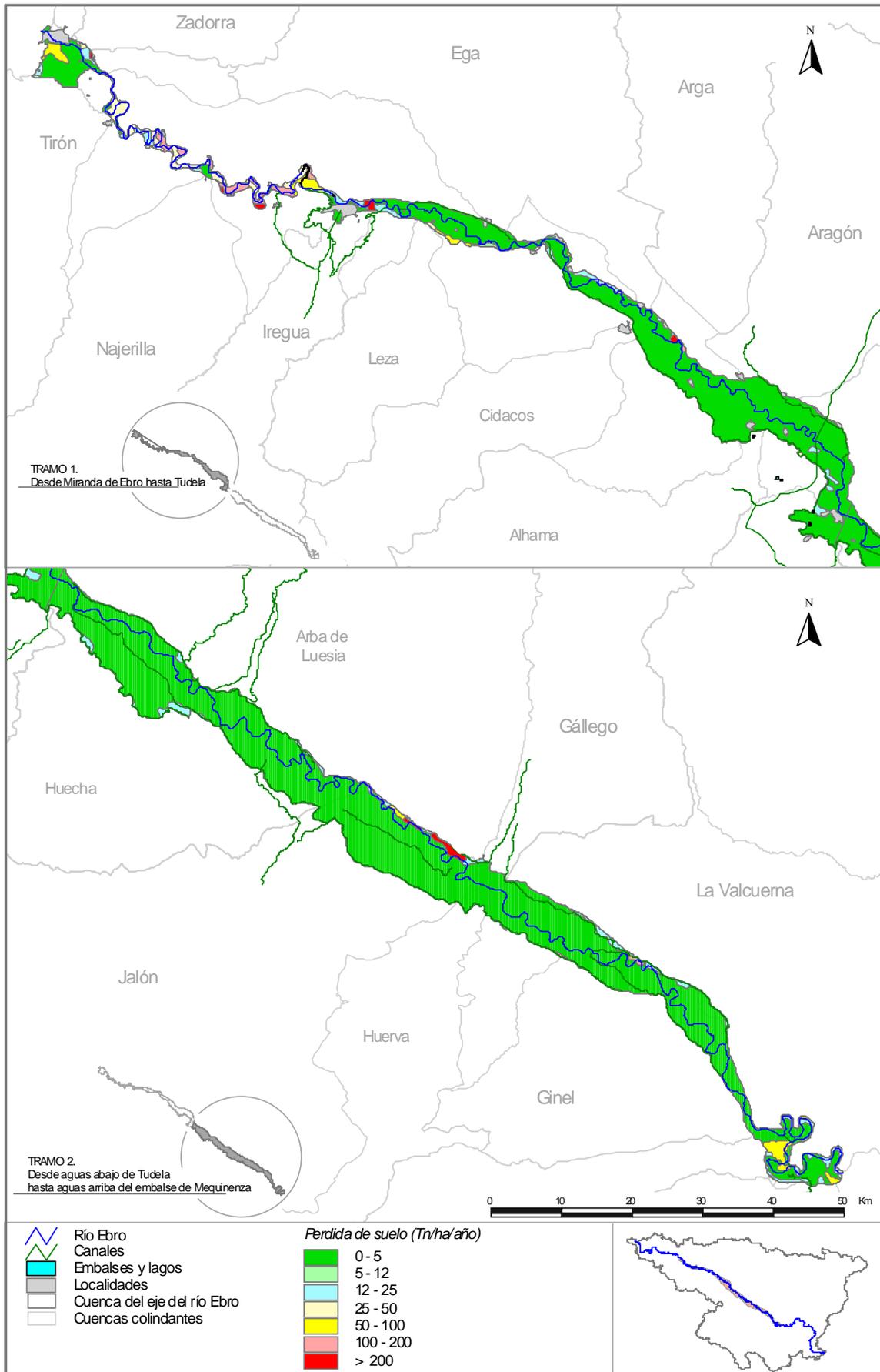


Figura 2.70: Tasa de erosión en el eje del río Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

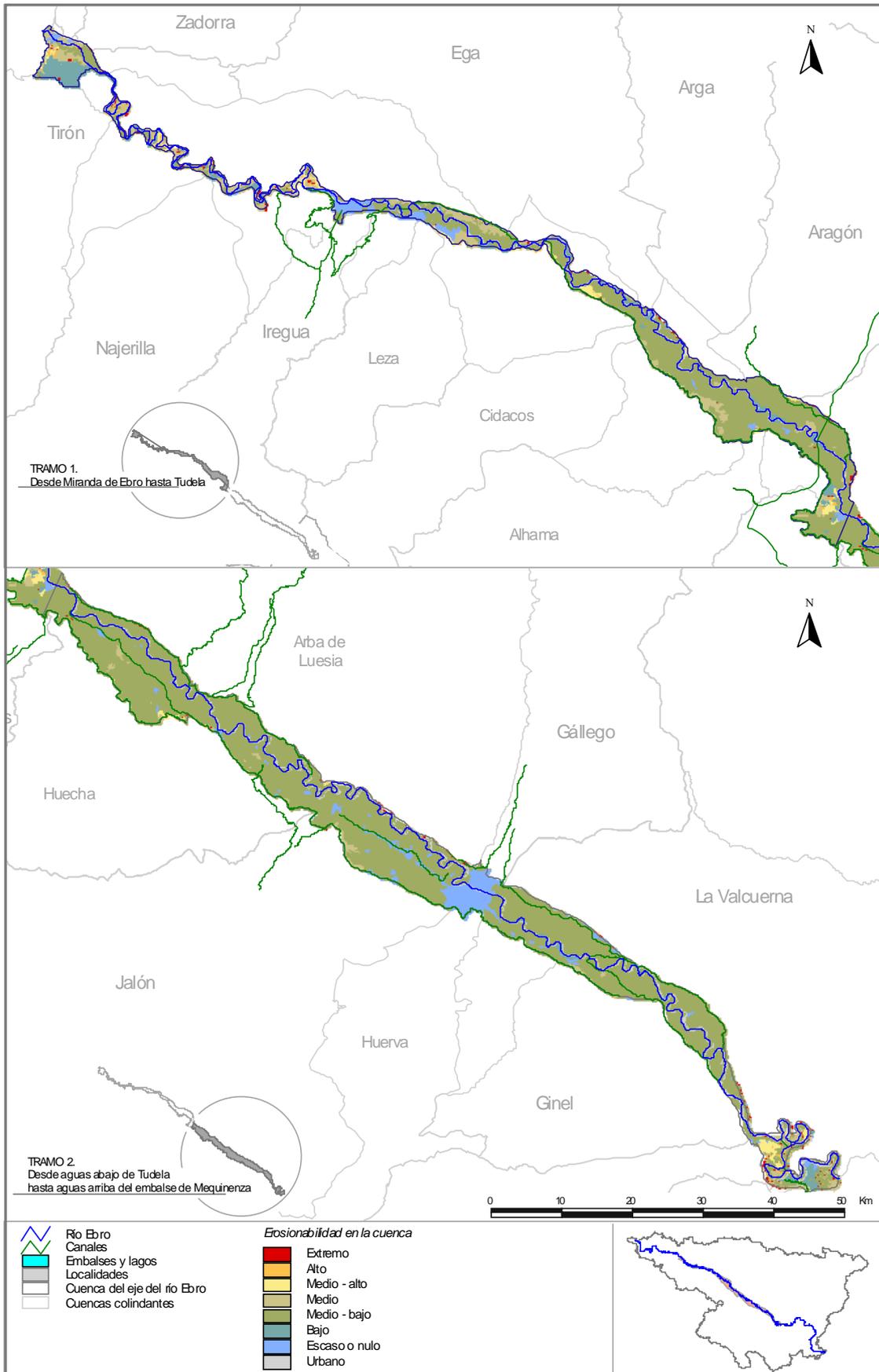


Figura 2.71: Erosionabilidad en el eje del río Ebro.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

PROBLEMAS Y PROPUESTA DE SOLUCIONES

Ahora vamos a recorrer cada tramo de río (o masa de agua) desde cabecera hacia desembocadura para ver su problemática y las posibles soluciones. Pero ¿cuál es el procedimiento que vamos a seguir?

Para cada masa de agua vamos a presentar un mapa de situación de su cuenca vertiente junto con la referencia de los distintos usos y obras que se han realizado en relación con el medio hídrico. En estas figuras se ha incluido la ortofoto del SigPac. A continuación, para cada masa de agua se presentan las principales fotografías indicativas de sus características y de sus problemas y, posteriormente se incluye una tabla con las principales medidas o actuaciones.

Este capítulo presenta una primera propuesta de soluciones elaborada a partir del conocimiento de todos los colaboradores de este documento. Seguro que es una propuesta incompleta y por ello se espera que con las aportaciones recibidas durante el proceso de participación la lista de medidas mejore sustancialmente.

La presentación de las actuaciones se basa en la resolución de los problemas de cada masa de agua. Estos problemas se han estructurado de la siguiente manera:

- a) Problemas relacionados con la falta de cumplimiento de los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua relacionados con:
 - a.1) Contaminación urbana
 - a.2) Contaminación industrial
 - a.3) Contaminación agrícola
 - a.4) Contaminación ganadera
 - a.5) Otro tipo de contaminaciones
 - a.6) Falta de definición de caudales ecológicos
 - a.7) Incumplimiento de caudales ecológicos actualmente vigentes
 - a.8) Problemas de continuidad de los ríos
 - a.9) Riberas en mal estado
 - a.10) Efectos adversos durante la construcción de obras
 - a.11) Incumplimiento de las normas relativas a las zonas protegidas
 - a.12) Otros

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

- b) Problemas relacionados con la satisfacción de los usos del agua
 - b.1) Problemas de abastecimiento urbano
 - b.2) Incumplimiento de caudales ecológicos, nuevos estudios para mejorar su definición y mejoras ambientales
 - b.3) Regadíos
 - b.4) Ganadería
 - b.5) Usos hidroeléctricos
 - b.6) Piscifactorías
 - b.7) Usos recreativos y lúdicos
 - b.8) Usos piscícolas
 - b.9) Mantenimiento de infraestructuras
 - b.10) Otros

- c) Problemas ante las avenidas
 - c.1) Mejora de las defensas
 - c.2) Existencia de obstáculos
 - c.3) Insuficiente limpieza de los ríos
 - c.4) Invasiones del cauce
 - c.5) Falta de delimitación del cauce y de las zonas inundables
 - c.6) Otros

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Cuáles son las medidas a aplicar a más de una masa de agua?

Tabla 3.1: Medidas propuestas para aplicar a más de una masa de agua

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
Medidas a aplicar a varias masas de agua superficiales					
A1.M1.V1	Puesta en funcionamiento de todas las depuradoras en los municipios con más de 2.000 habitantes equivalentes siguiendo los planes de depuración previstos por las comunidades autónomas-				
A1.M1.V1	Depuración de aguas residuales para los pueblos con menos de 2.000 habitantes equivalentes.				+
A1.M2.V1	Programa de mantenimiento de las fosas sépticas que existen actualmente en funcionamiento				+
A1.M3.V1	Garantizar la construcción de EDAR's previstas en los diferentes planes de saneamiento que afectan a la cuenca.				
A1.M3	Eliminación progresiva de las aguas parásitas que se incorporen, voluntaria o involuntariamente a las redes de saneamiento (sobrantes de aguas de riego, infiltraciones de aguas subterráneas, etc.) con el fin de aumentar la eficiencia del proceso y una utilización directa de lo que actualmente se trata como agua residual.				+
A7.M1.V2	Estudio para analizar la explotación de los embalses de la cabecera del Ebro para garantizar el cumplimiento de los caudales mínimos en el tramo medio del río Ebro teniendo en cuenta las demandas previstas en el futuro. Este estudio se está ejecutando en la actualidad.				+
A9.M1.V3	Restauración del pasillo ribereño en el tramo de Mendavia-Alcanadre. Se trataría de recuperar la vegetación de ribera de los enclaves existentes e implementar de una banda de vegetación de ribera de un ancho de 40 – 50 m en ambas márgenes lo largo de todo el tramo. [MOPU (1996) 9-07]				+
A9.M2.V4	Mejorar la estética y potenciar el uso del social de la ribera del Ebro a su paso por Tudela. Se trataría de conservar la vegetación existente, recuperar la calidad del agua y señalizar y acondicionar el camino que transcurre por la mota de la margen derecha entre Tudela y el Soto de Santa Isabel. [MOPU (1996) 9-55]				+
A9.M3.V5	Protección de riberas en el río Ebro en el tramo confluencia con el Aragón-Castejón. Se trataría de recuperar el bosque natural de ribera, salvaguardar el Soto Grande de Alfaro y mejorar las condiciones hidráulicas del tramo disminuyendo los efectos negativos de las crecidas del Ebro. [MOPU (1996) 9-67]				+
A9.M4.V1	Actuaciones en riberas y cauces para la adecuación medioambiental de la cuenca del Ebro (Parte I y II) [medida incluida en el Plan Hidrológico Nacional]				

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.1 (Continuación): Medidas propuestas para aplicar a más de una masa de agua.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
A9.M4. V*	Proyecto de restauración ambiental del eje del Ebro en las inmediaciones de Zaragoza (15 km aguas arriba y aguas abajo). Se trataría de hacer una propuesta de recuperación de sotos y riberas que mejore la conectividad fluvial del río.				
A11.M1	Cumplimiento de la normativa medioambiental dictada por las comunidades autónomas que se circunscribe al corredor del Ebro.				
A12.M1. V6	Acondicionamiento del río Ebro a su paso por Zaragoza, con el fin de integrar el río a la ciudad, se trataría de crear un parque fluvial a lo largo del tramo de carácter eminentemente urbano que permita la realización de actividades de esparcimiento y proporcione la integración de parajes naturales como el soto de La Almozara. Al mismo tiempo lograr la accesibilidad al río mediante la implementación de un paseo público interrumpido a lo largo de ambas orillas, en una sección mínima de 5m y facilitar su acceso a través de un paso longitudinal desde el casco urbano. [MOPU (1996) 9-01]. Esta medida se está ejecutando dentro de las obras relacionadas con la mejora de los paseos fluviales relacionadas con la EXPO 2008.				+
A12.M2. V7	Protección del entorno del azud del Monasterio de Rueda. Se trataría de eliminar los residuos de la central térmica de Escatrón (vertidos e la margen derecha), proteger los sotos del entorno del monasterio e implementar una zona de recreo en el área recuperada, mejorando los accesos y adecuando una zona de pesca. [CHE (1997) 6C-08]		0.3 - 0.6		+
A12.M3. V2	Estudio sobre el impacto de los caudales mínimos en el estado de las aguas del río Ebro para revisar los caudales de dilución actualmente vigentes.		0,012		+
A12.M4. V2	Integración del eje del Ebro dentro de la estrategia nacional del mejillón cebra y propuesta de soluciones a los daños causados por esta invasión.				+
A12.M5. V2	Cumplimiento de los distintos planes de ordenación de los recursos naturales del eje del Ebro.				+
B1.M1. V2	Proyecto de abastecimiento a Zaragoza y su entorno. Este proyecto está siendo ejecutado actualmente por AquaEbro. [Plan Hidrológico Nacional, Anexo II – listado de inversiones]				+
B1.M2. V2	Embalse de la Loteta. Este embalse es una pieza esencial del proyecto de abastecimiento de agua a Zaragoza y su entorno. Las obras están en fase de ejecución muy avanzada y están siendo ejecutadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro.				+
B1.M3. V8	Proyecto de abastecimiento mancomunado de agua al bajo Ebro aragonés desde el canal de Sástago. Esta obra está declarada de interés general y se espera que sea ejecutada por ACESA. [Plan Hidrológico Nacional, Anexo II – listado de inversiones]				

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.1 (Continuación): Medidas propuestas para aplicar a más de una masa de agua.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
B2.M1.V2	Fomento de la educación y del voluntariado ambiental.			0,300	+
B3.M1.V9	Revestimiento y modernización del canal de Lodosa (2ª, 3ª, 4ª, 5ª y 6ª fase). [Plan Hidrológico Nacional, Anexo II – listado de inversiones]				
B3.M2.V11	Revestimiento del Canal de Tauste. [Plan Hidrológico Nacional, Anexo II – listado de inversiones]				
B3.M3.V.11	Actuaciones ambientales en El Bocal y Zaragoza, Canal Imperial de Aragón. [Plan Hidrológico Nacional, Anexo II – listado de inversiones]				
B3.M4.V8	Elevaciones del Ebro a los regadíos infradotados de la margen derecha, tramo Zaragoza – Fayón. [Plan Hidrológico Nacional, Anexo II – listado de inversiones]				
B3.M5.V2	Fomento de la modernización de los regadíos. En la actualidad se ha realizado un esfuerzo importante por parte de los usuarios, así como de las propias administraciones				+
B3.M6.V2	Plan para la instalación y mantenimiento de contadores en las tomas de aguas superficiales del río Ebro. Instalación y propuesta de mecanismos operativos para el control de los caudales derivados.				+
B3.M7.V1	Estudio para localizar posibles embalses laterales que mejoren la capacidad de regulación del eje del Ebro y estudio de viabilidad.		0.100		
B7.M1.V5	Protección del entono natural de la ribera del Ebro entre Castejón y Alfaro. Se trataría de salvaguardar los siguientes enclaves: Soto de La Fija (XM 079708), Soto del Estajao(XM 055725), Soto de Tobarco (XM 039727), y Soto de La Duquesa (XM 039736), mantener las superficies de gravas desnudas de interés para varias especies acuáticas y acondicionar en el Soto del Estajao un área recreativa para la ciudad de Alfaro. [CHE (1997) 6A-59]. Esta medida se ha ejecutado parcialmente.		< 0.15		
B10.M1.V2	Medidas de compensación ambiental del proyecto de abastecimiento de aguas a Zaragoza y corredor del Ebro [Plan Hidrológico Nacional, Anexo II – listado de inversiones]				
B10.M2.V1	Revisión del estado concesional de todos los usos de agua				+
B10.M3.V1	Programa ALBERCA: revisión de concesiones anteriores a 1985				+
B10.M4.V1	Estudio para proponer los criterios con los que dar concesiones. Es especialmente importante establecer los criterios del tiempo de regulación interna que se ha de exigir a las nuevas concesiones que se soliciten.				
C1.M1.V3	Plan para instalación de compuertas para la entrada y salida de agua por las motas de manera que las llanuras de inundación se puedan inundar de forma controlada evitando los daños a las motas.				

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.1 (Continuación): Medidas propuestas para aplicar a más de una masa de agua.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
C1.M2. V2	Estudio para definir los mecanismos administrativos para fomentar la recuperación de espacio al río tales como subvenciones, compra de terrenos,... Estudio de viabilidad económica y social de estas medidas.		0,060		+
C3.M1. V1	Elaborar una propuesta sobre la viabilidad de la limpieza de los ríos incluyendo las fórmulas de financiación posibles		0,100		+
C6.M5. V3	Elaboración de un modelo hidráulico de flujo en el corredor del Ebro para evaluar la capacidad de desagüe y los puntos conflictivos y delimitar las zonas inundadas en distintos periodos de retorno. Esta medida se está ejecutando en la actualidad. La información recogida por este estudio será puesta a disposición pública en el sistema de información territorial (SITE) de la CHE.		0,100		
C5.M1. V1	Estudio de delimitación del Dominio Público Hidráulico (LINDE). [Plan Hidrológico Nacional, Anexo II – listado de inversiones]				+
C5.M2. V2	Control y seguimiento de la construcción de obras de defensa contra avenidas sin la perceptiva autorización				
C6.M1. V1	Control de la construcción de obras de defensa contra avenidas sin la perceptiva autorización				
C6.M2. V3	Aumentar la capacidad de desagüe del cauce para facilitar la laminación de las avenidas del Ebro en el tramo de Mendavia y Alcanadre. [MOPU (1996) 9-07]				
C6.M3. V3	Campaña de sensibilización a la población sobre el carácter del río Ebro como río que sufre avenidas. Identificación de puntos críticos.				
C6.M4. V3	Elaboración de un plan de actuación en el río Ebro ante las avenidas en el que se establezca un protocolo que indique la manera de actuar en función de los caudales circulantes en el río Ebro		0,100		
Medidas a aplicar a varias masas de agua subterráneas					
A1.M1. V12	Elaborar el perímetro de protección de todas las captaciones de abastecimiento de aguas subterráneas que se integran dentro del registro de zonas protegidas				+

- V1) Todas las masas de agua superficiales del eje del Ebro
V2) Masas de agua 450 (río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia), 451 (río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón), 452 (río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva), 453 (río Ebro desde el río Huerva hasta el río Gállego), 454 (río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel) y 455 (río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguasvivas).
V3) Masas de Agua 412 (río Ebro desde el río Leza hasta el río Linares [tramo canalizado]) y 413 (río Ebro desde el río Linares [tramo canalizado] hasta el río Ega I)
V4) Masas de agua 448 (río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles) y 449 (río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha).
V5) Masas de agua 447 (río Ebro desde el río Aragón hasta el río Alhama) y 448 (río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles).
V6) Masas de agua 452 (río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva) y 453 (río Ebro desde el río Huerva hasta el río Gállego).

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

- V7) Masas de agua 456 (río Ebro desde el río Aguasvivas hasta el río Martín) y 457 (río Ebro desde río Martín hasta la cola del embalse de Mequinenza)
- V8) Masas de agua 453 (río Ebro desde el río Huerva hasta el río Gállego), 454 (río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel), 455 (río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguasvivas) y 456 (río Ebro desde el río Aguasvivas hasta el río Martín).
- V9) Masas de agua 413 (río Ebro desde el río Linares [tramo canalizado] hasta el río Ega I), 415 (río Ebro desde el río Ega I hasta el río Cidacos), 416 (río Ebro desde el río Cidacos hasta el río Aragón), 448 (río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles), 449 (río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha) y 450 (río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia)
- V10) Masas de agua 449 (río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha), 450 (río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia) y 451 (río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón).
- V11) Masas de agua 449 (río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha) y 886 (Canal Imperial de Aragón)
- V12) Todas las masas de agua subterránea del corredor del Ebro
- V13) Masas de agua superficiales del entorno de Zaragoza: 452 (Ebro desde el Jalón hasta el Huerva), 453 (Ebro desde el Huerva hasta el Gállego) y 454 (Ebro desde el Gállego hasta el Ginel)

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y el río Ebro desde la desembocadura del río Oroncillo hasta la del río Bayas [masa 403]?

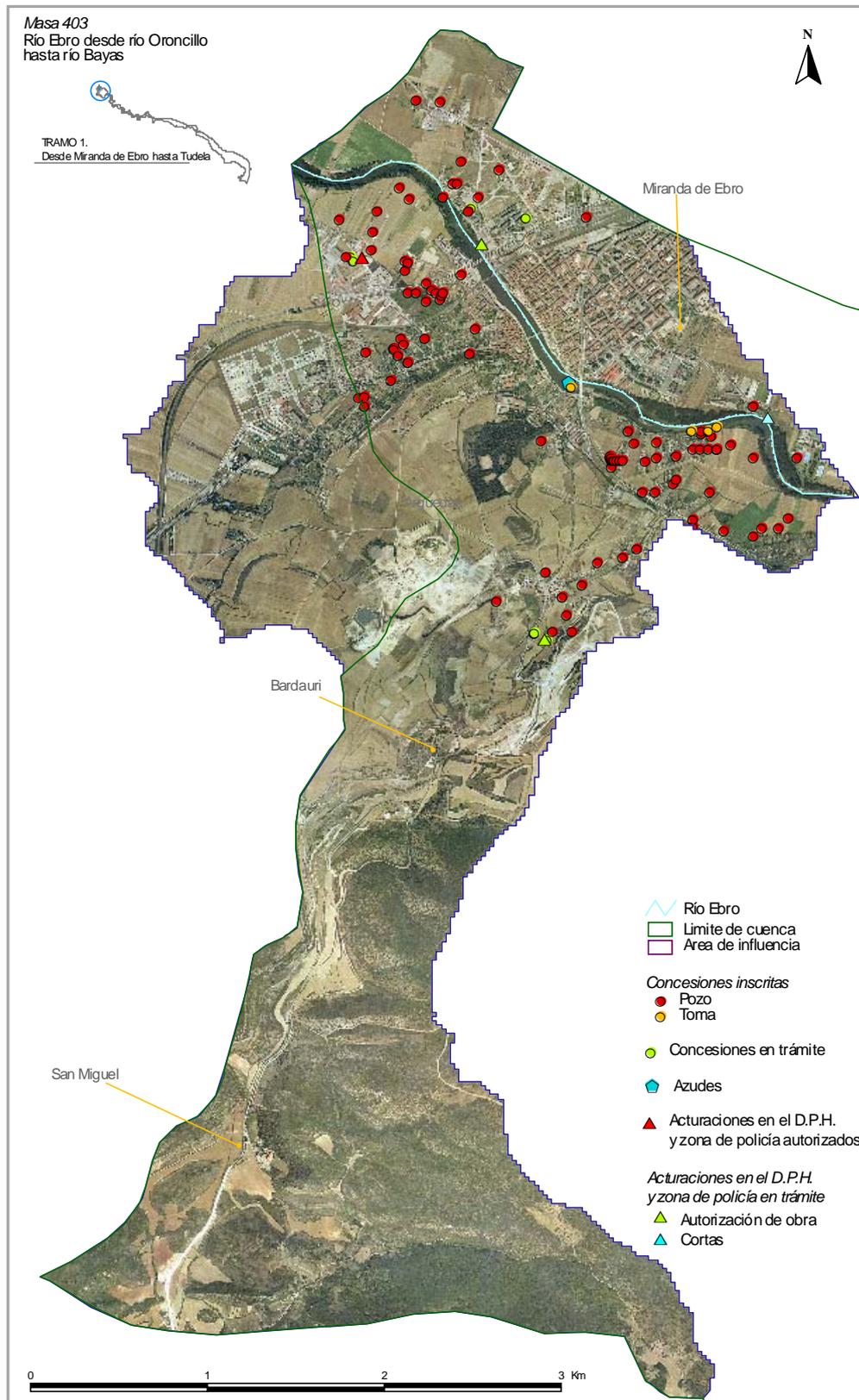


Figura 3.1: Principales presiones sobre el eje del río Ebro en su recorrido desde río Oroncillo hasta el río Bayas.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

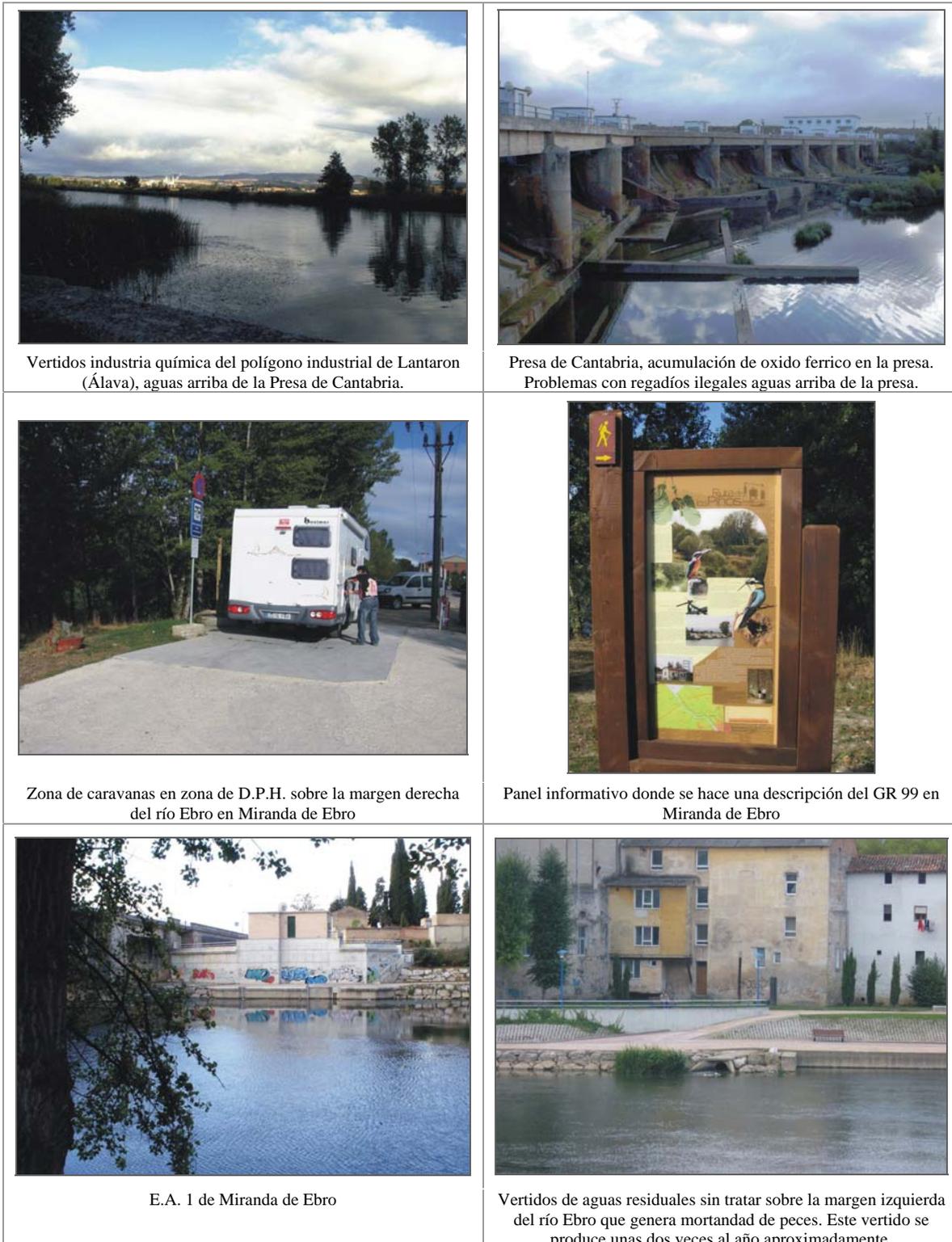
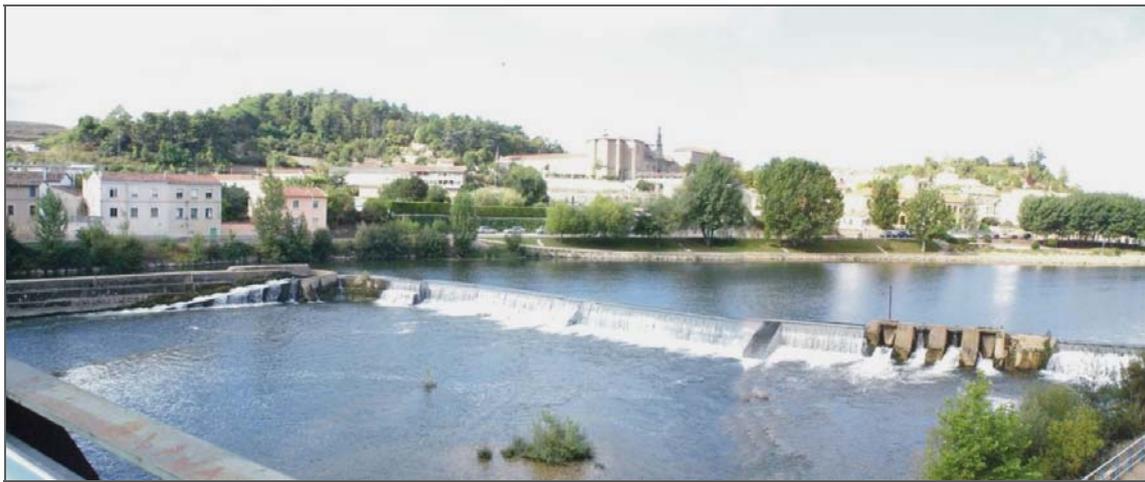


Figura 3.2: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro en su recorrido desde río Oroncillo hasta el río Bayas.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Azud Miranda de Ebro, con escala de peces



Vertidos ocasionales de C.H. en Miranda de Ebro e introducción de aves aguas abajo del azud



Vertidos ilegales y tomas clandestinas en Miranda de Ebro

Figura 3.2 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro en su recorrido desde río Oroncillo hasta el río Bayas.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.2: Propuesta de medidas del eje del río Ebro en le tramo entre el río Oroncillo y el río Bayas.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
403 – Río Ebro desde el río Oroncillo hasta el río Bayas					
A1.M1	Control de la depuración interna que realizan las industrias de los polígonos de Miranda de Ebro.				+
A1.M2	Revisión y mejora de las estaciones de bombeo de aguas residuales de Miranda de Ebro, para evitar vertidos directos.				+
A4.M1	Adecuar la retirada de vertidos y arrastres recogidos en el azud de la Central Eléctrica de Miranda.				+
A8.M1	Estudio para evaluar la posibilidad de instalar una escala de peces en la presa del embalse del Cabriana y propuesta de soluciones para mejorar la continuidad del río en este punto.	1 presa	0,002		+
A8.M2	Conservación y acondicionamiento del cauce del río Ebro desde el puente de la N-I hasta el antiguo ferrocarril en el término municipal de Miranda de Ebro; se trataría del dragado de los depósitos de finos existentes en el tramo para aumentar la capacidad de desagüe del río. [MOPU (1996) 9-72].				+
B10.M1	Paneles informativos en el casco urbano de Miranda informando que los paseos ribereños son D.P.H.				
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y el río Ebro desde la desembocadura del río Bayas hasta la del río Zadorra [masa 404]?

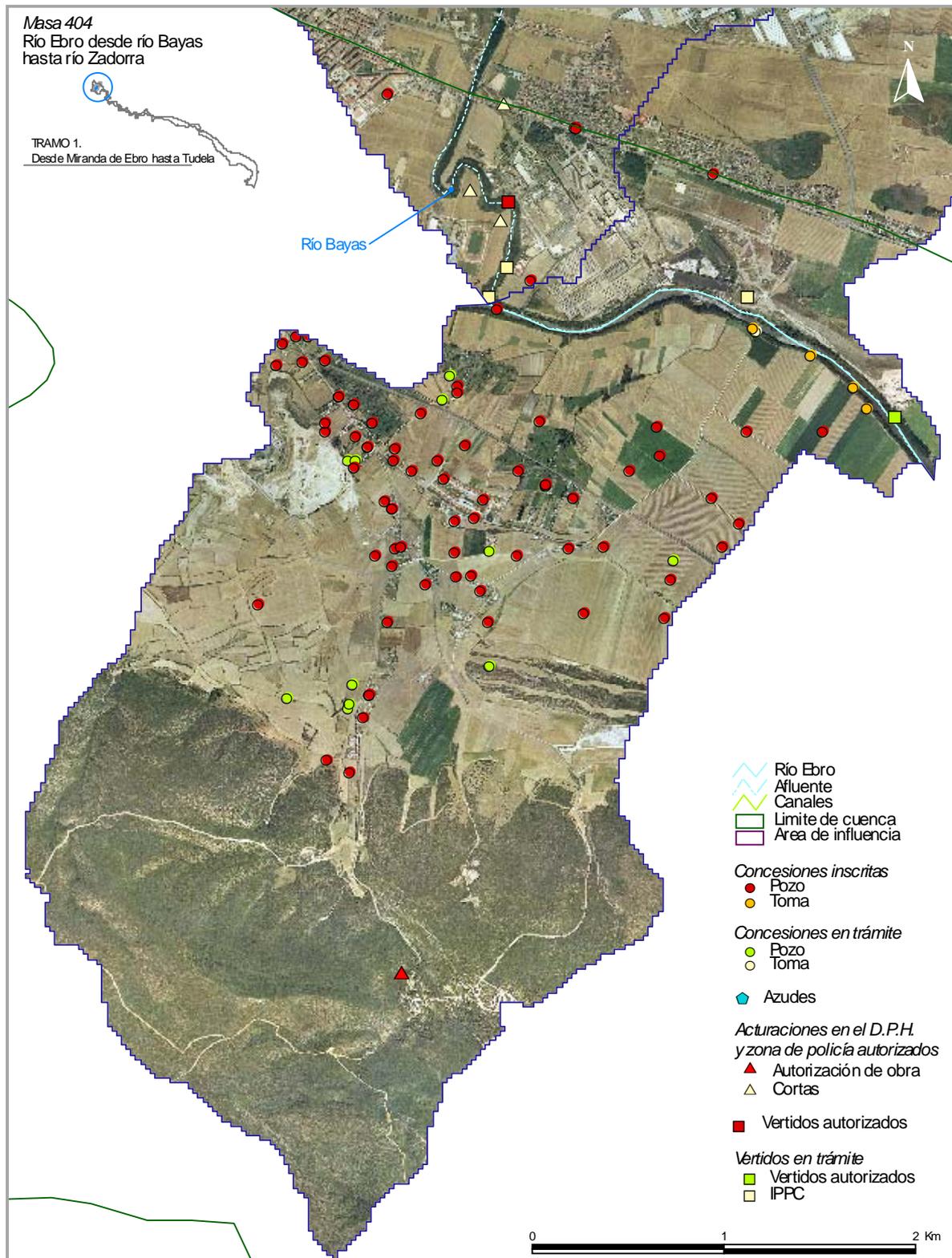


Figura 3.3: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Bayas hasta el río Zadorra.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

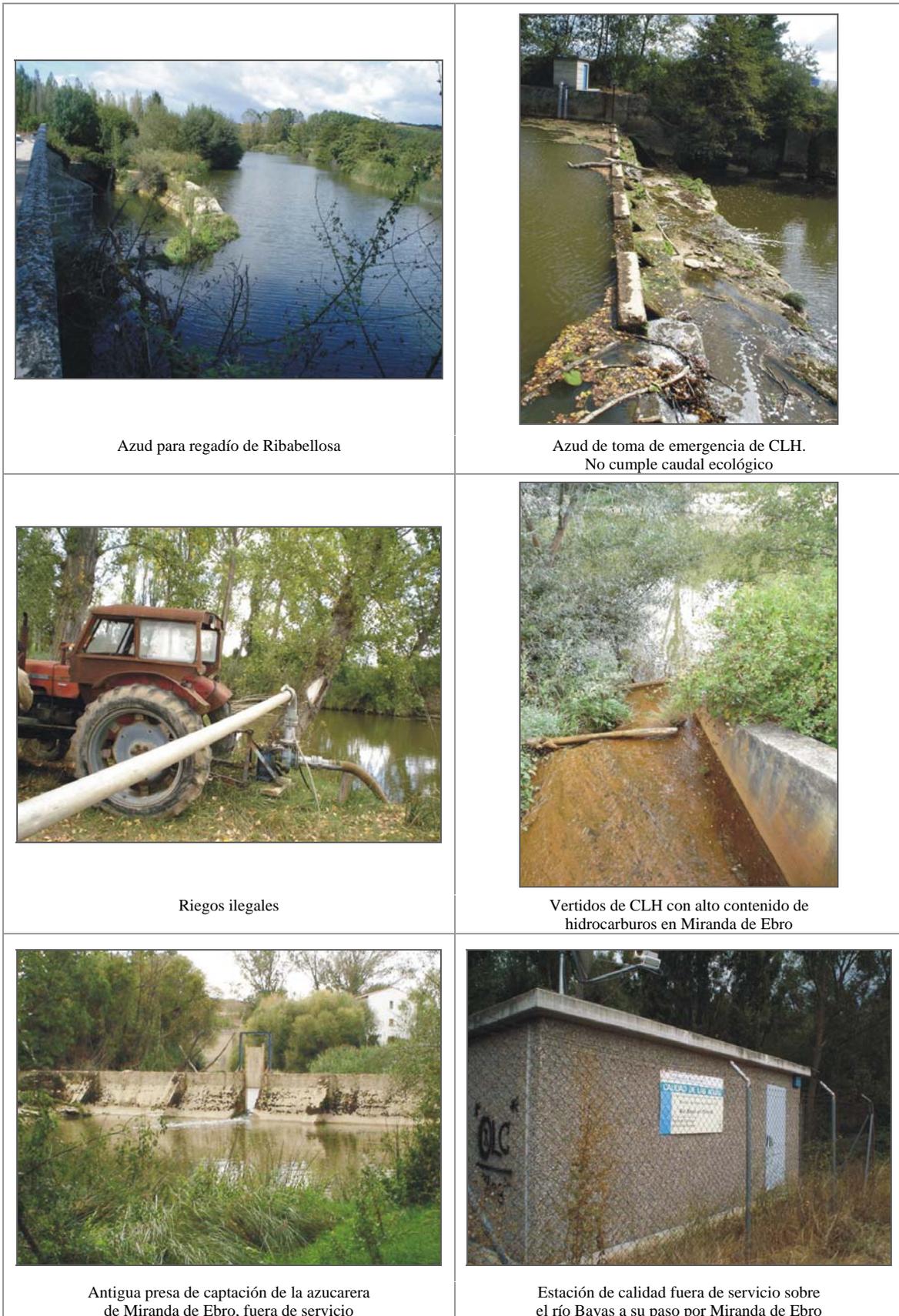


Figura 3.4: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Bayas hasta el río Zadorra.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



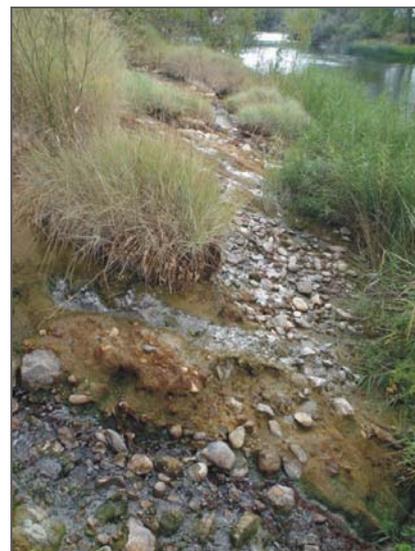
Punto de vertido con mortandad de peces en Miranda de Ebro. Se puede producir una vez cada año.



Desembocadura del río Bayas en el Ebro



Vertidos aguas residuales papelera de Miranda de Ebro



Infiltraciones de lixiviados de una de las balsas de la planta de tratamiento de la papelera de Miranda de Ebro por estar localizada en zona de D.P.H.

Figura 3.4 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Bayas hasta el río Zadorra.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Secado fangos de papelera de Miranda de Ebro



Balsa de depuración de la papelera de Miranda de Ebro



Vertido no autorizado durante el periodo de sellado y clausura de las balsas de la planta de tratamiento de la papelera de Miranda de Ebro. Este vertido fue denunciado por la guardería de la CHE.



EDAR de Miranda de Ebro



Desagüe EDAR de Miranda de Ebro

Figura 3.4 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Bayas hasta el río Zadorra.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.3: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Bayas hasta el río Zadorra

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
404 – Río Ebro desde el río Bayas hasta el río Zadorra					
A1.M1	Ampliación de la EDAR de Miranda de Ebro				+
A2.M1	Realizar el seguimiento y control de las obras de impermeabilización de las balsas de la papelera de Miranda de Ebro.				+
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y el río Ebro desde la desembocadura del río Zadorra hasta la del río Inglares [masa 407]?

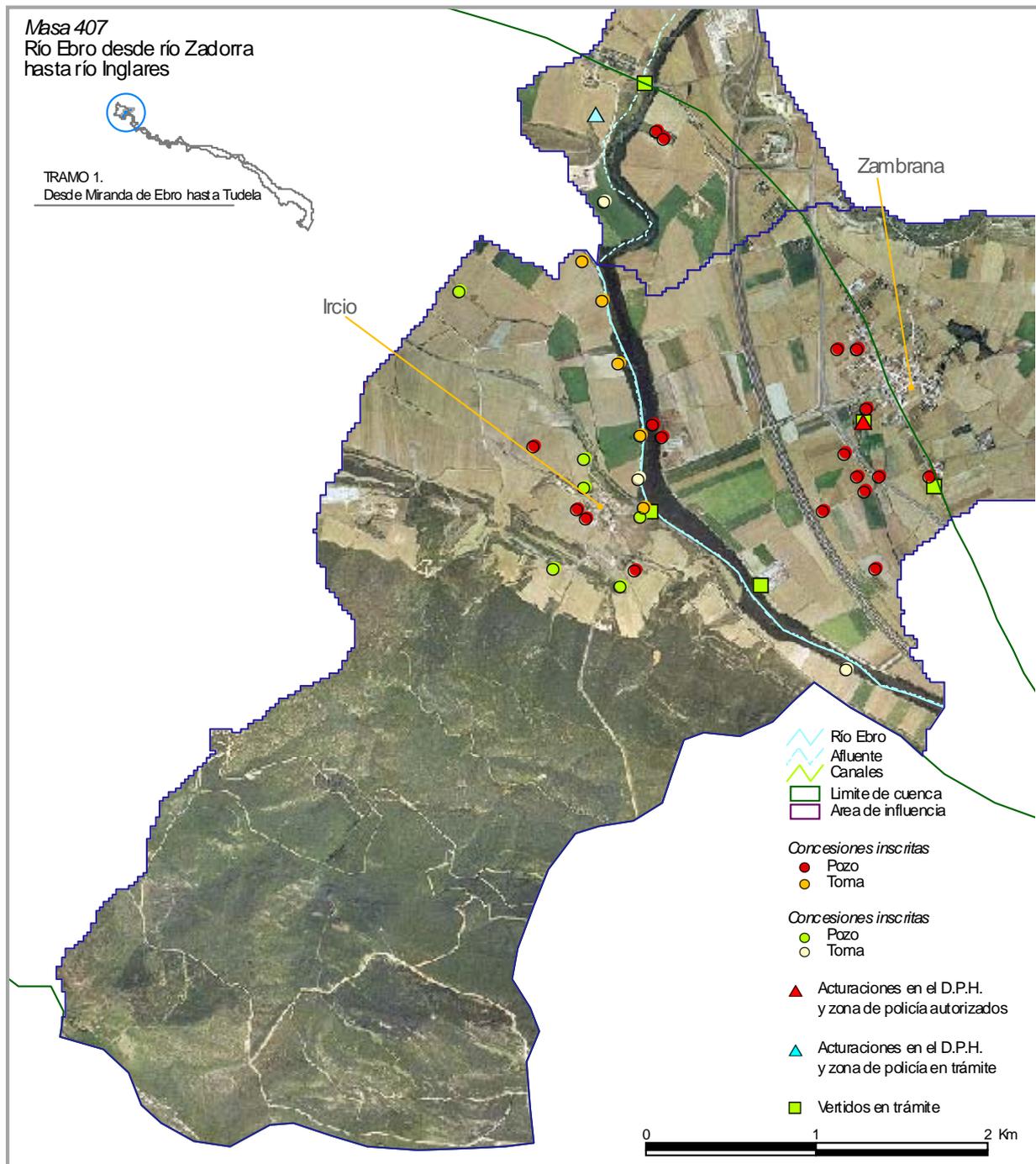
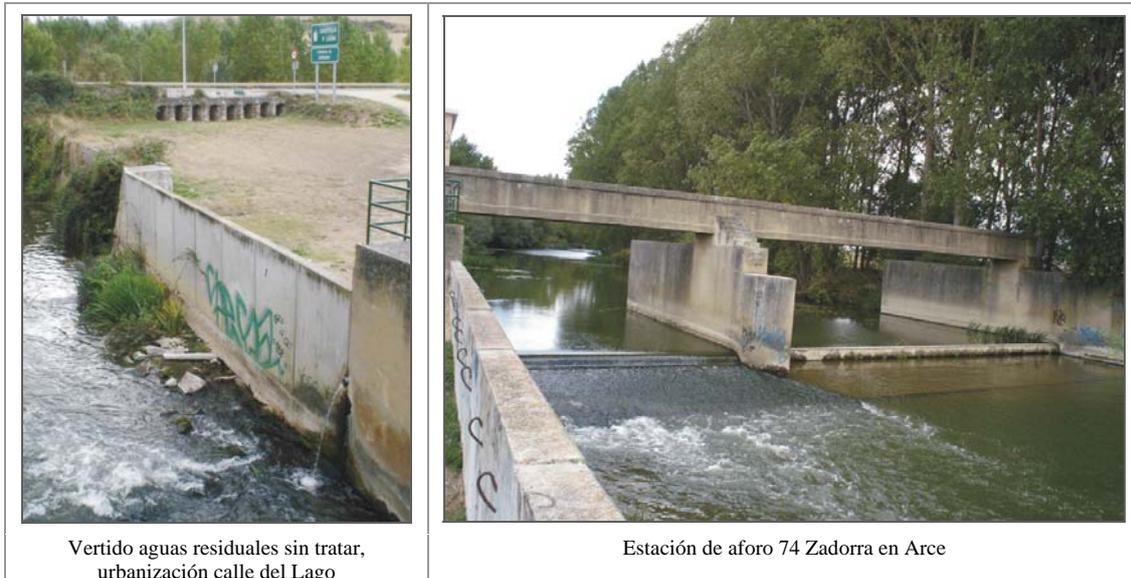


Figura 3.5. Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Zadorra hasta el río Inglares.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Vertido aguas residuales sin tratar, urbanización calle del Lago

Estación de aforo 74 Zadorra en Arce

Figura 3.6: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Zadorra hasta el río Inglares.

Tabla 3.4: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Zadorra hasta el río Inglares

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
407 – Río Ebro desde el río Zadorra hasta el río Inglares.					
C3.M1	Proyecto de acondicionamiento y restauración de la desembocadura Inglares en el río Ebro.				
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y el río Ebro desde la desembocadura del río Inglares hasta la del río Tirón [masa 408]?

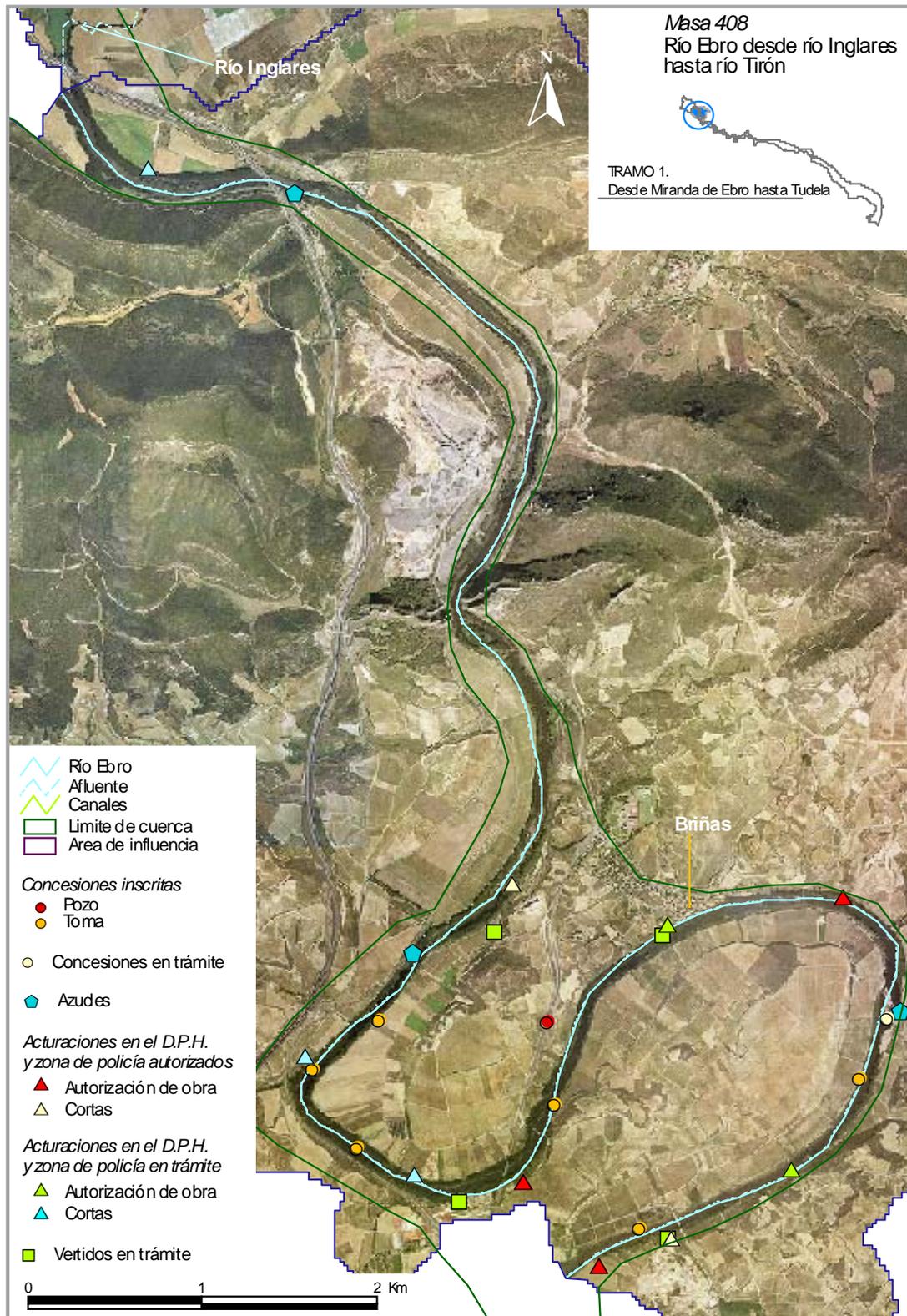


Figura 3.7: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Inglares hasta el río Tirón.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Vista general del río Ebro en las cercanías de Viñedos Encinas. En este punto se están renaturalizando las choperas; cuando se cortan las choperas de plantación se dejan que crezcan de forma natural (en primer término de la foto).



Río Ebro aguas arriba del puente medieval de Briñas. En avenida hay riesgo de taponamiento del puente.



Central hidroeléctrica de Suso. Dispone de un sistema de compuertas móviles, constituido por una membrana tubular de caucho colocada a través del río para elevar el nivel del agua.



Panel informativo del caudal concesional y ecológico de la C.H. Molino de Suso

Figura 3.8: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Inglares hasta el río Tirón.

BORRADOR: DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.5: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Inglares hasta el río Tirón

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
408 – Río Ebro desde el río Inglares hasta el río Tirón					
A7.M1	Estudio para valorar si los azudes de la masa de agua provocan problemas en el cumplimiento de los caudales mínimos y, en su caso, propuesta de soluciones.	2 azudes	0,012		+
A8.M1	Estudio para evaluar si las escalas de peces de los azudes son adecuadas y, en su caso, propuesta de soluciones.	2 azudes	0,012		+
B7.M1	Protección y mantenimiento del puente del puente románico de Briñas. Instalación de paneles informativos con datos sobre su estilo y época. [CHE (1997) 6A-16]		< 0.15		+
C3.M1	Mantenimiento y limpieza del tramo del río situado aguas arriba del puente medieval de Briñas para disminuir el riesgo de taponamiento en las avenidas.		< 0.15		+
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y el río Ebro desde la desembocadura del río Tirón hasta la del río Najerilla [masa 409]?

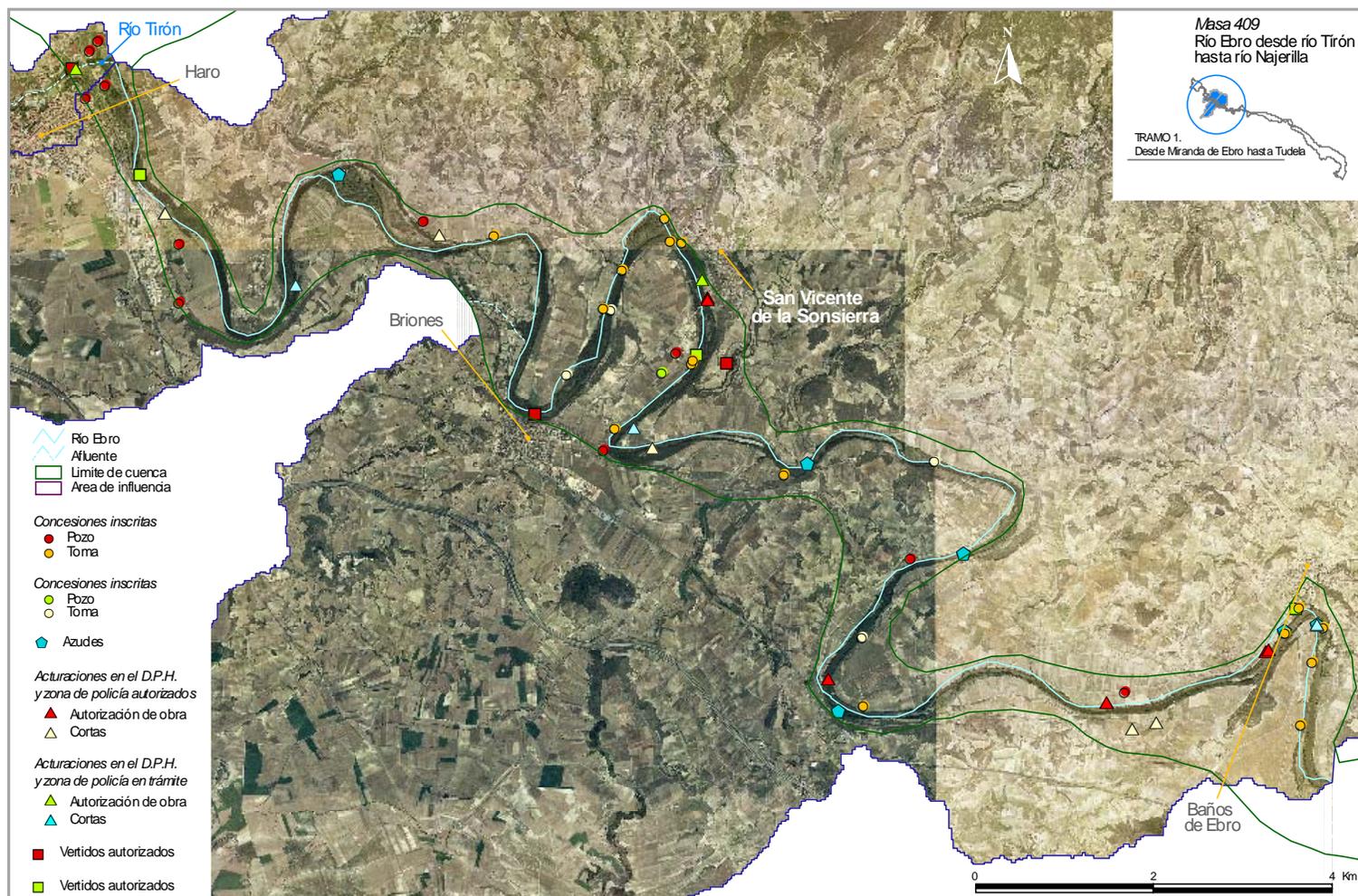


Figura 3.9: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el Río Tirón hasta el río Najerilla.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Antigua zona extracción de áridos no restaurada en el Recodo de Gimileo. La extracción intensiva ha hecho que el nivel freático se haga más superficial y ha incrementado el riesgo de inundaciones en la zona.



Azud central hidroeléctrica Labastida



Recuperación de riberas del Gobierno de La Rioja. Zona con problemas de cianobacterias en el termino de San Vicente de la Sonsierra

Figura 3.10: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el Río Tirón hasta el río Najerilla.

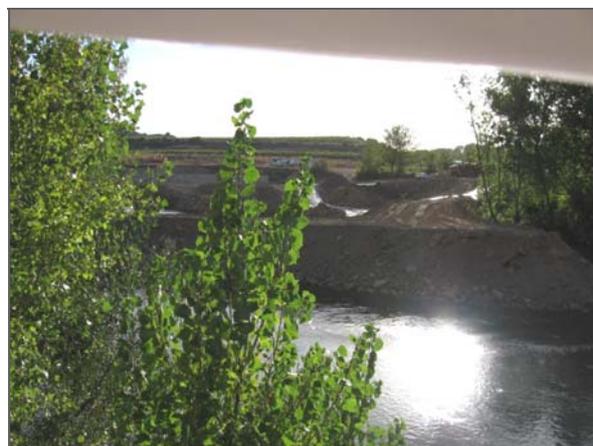
**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Central Hidroeléctrica de San Vicente de la Sonsierra, problemas por incumplimiento de caudal ecológico.
Zona de inundaciones en invierno y cause seco aguas abajo del azud en verano



Caseta de bombeo para balsa de regadíos de Baños de Ebro, zona anegada en la avenida de 2003



Construcción de la central hidroeléctrica Río Nuevo.



Antiguo vertedero clausurado en el término de Torremontalbo. Sin embargo se siguen depositando escombros.

Figura 3.10 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el Río Tirón hasta el río Najerilla.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.6: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el Río Tirón hasta el río Najerilla

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
409 – Río Ebro desde el río Tirón hasta el río Najerilla					
A7.M1	Estudio para valorar si los azudes de la masa de agua provocan problemas en el cumplimiento de los caudales mínimos y, en su caso, propuesta de soluciones.	4 azudes	0,012		+
A8.M1	Estudio para evaluar si las escalas de peces de los azudes son adecuadas y, en su caso, propuesta de soluciones.	4 azudes	0,010		+
A8.M3	Naturalización de chopera de la ribera del Ebro junto al núcleo de San Vicente				+
A9.M1	Restauración de un vertedero ilegal junto a en el término de Torremontalbo.				+
B7.M1	Protección del entorno del azud de San Vicente de la Sonsierra. Se trataría de la recuperación de las zonas afectadas por la construcción de la central, revegetación de las zonas deforestadas (especialmente en la mejana). Fomentar los usos recreativos del lugar con la adecuación de una zona de estancial de carácter recreativo en la margen izquierda, en el erial situado entre el puente y el azud, para el cual se requeriría delimitación y adecuación de un área de aparcamiento, reforestación de la margen izquierda, suavización del perfil de la orilla aluvial para facilitar el acceso a la lamina de agua, instalación de mobiliario y señalización. [CHE (1997) 6A-18].		< 0.15		+
C1.M1	Proyecto de restauración y acondicionamiento del cauce en la desembocadura del Najerilla				
C3.M2	Proyecto de restauración y acondicionamiento de la desembocadura del río Tirón en el Ebro. Se trata de evitar problemas ante avenidas en la población de Haro.				
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y el río Ebro desde la desembocadura del río Najerilla hasta su entrada en el embalse de el Cortijo [masa 410]?

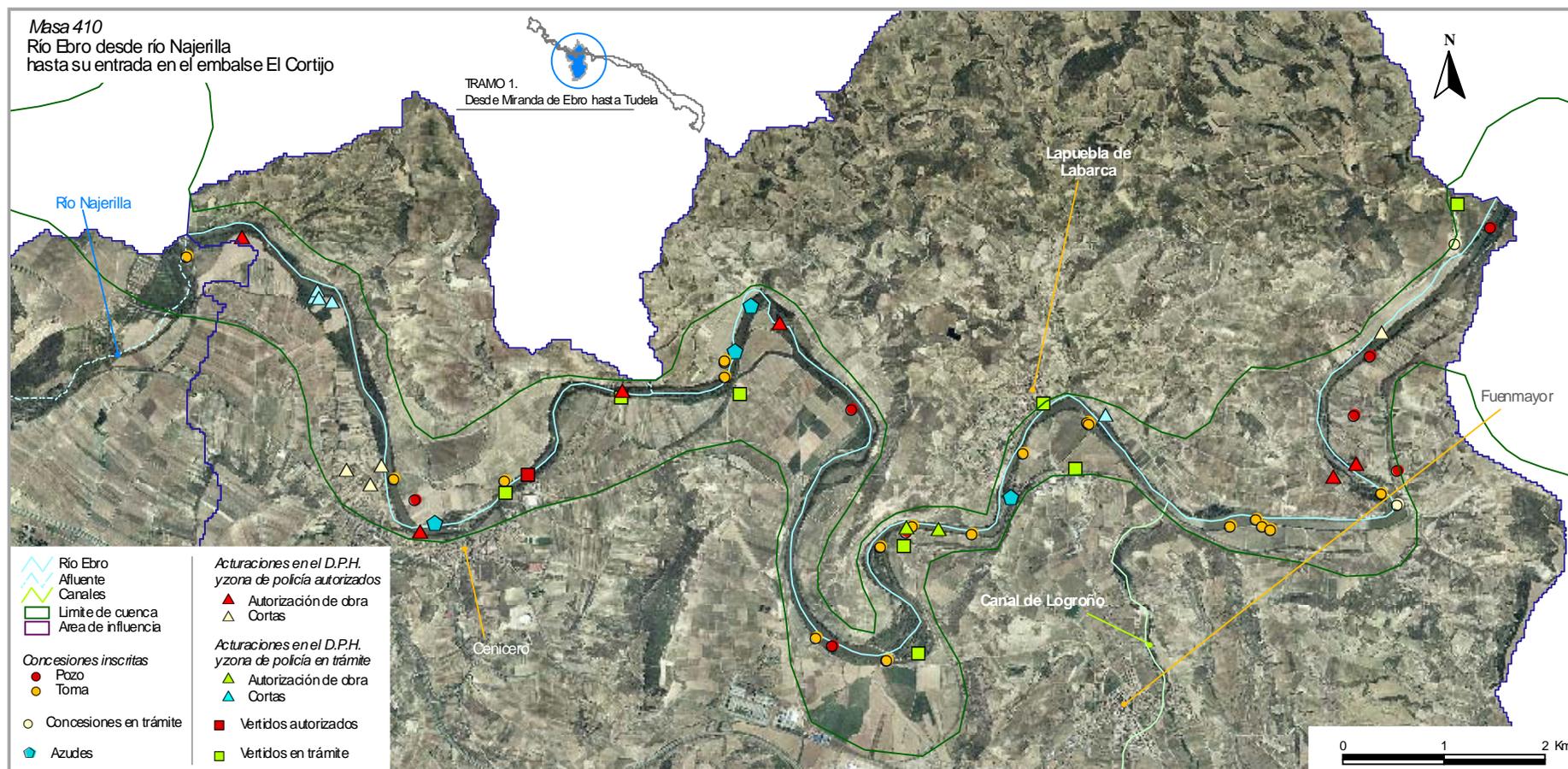


Figura 3.11. Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Najerilla hasta su entrada en el embalse El Cortijo.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Desembocadura del río Najerilla en el Ebro



Zona de inundación en Elciego, el árbol marca la altura que alcanza la lamina de agua en la última riada



Central hidroeléctrica de Elciego, no hay cumplimiento del caudal ecológico



Central hidroeléctrica de Elciego, no hay cumplimiento del caudal ecológico



Azud CH. El Barco.

Figura 3.12: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Najerilla hasta su entrada en el embalse El Cortijo.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Azud CH. El Barco. La baja lámina de agua sobre el azud permite que este sea transitable.



Azud central hidroeléctrica El Barco, escala de peces



Panel informativo del caudal concesional y ecológico de la C.H El Barco

Figura 3.12 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Najerilla hasta su entrada en el embalse El Cortijo.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.7: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Najerilla hasta su entrada en el embalse El Cortijo.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
410 – Río Ebro desde la desembocadura del río Najerilla hasta su entrada en el embalse de el Cortijo					
A7.M1	Estudio para valorar si los azudes de la masa de agua provocan problemas en el cumplimiento de los caudales mínimos y, en su caso, propuesta de soluciones.	4 azudes	0,012		+
A8.M1	Estudio para evaluar si las escalas de peces de los azudes son adecuadas y, en su caso, propuesta de soluciones.	4 azudes	0,010		+
A8.M2	Control de los caudales derivados en la central de El Barco (Fuenmayor) durante los estíos				+
B7.M1	Protección del entorno del azud de Lapuebla de Labarca, se trataría de cuidar la vegetación de las márgenes, fomentar de los usos recreativos del lugar, para el cual se requiere la mejora de los accesos a la lamina de agua, mantenimiento y mejora del área de recreo y reconstrucción del paso de barca. [CHE (1997) 6A-26]		< 0.15		+
TOTAL masa de agua					

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y el río Ebro en el embalse de El Cortijo [masa 40]?

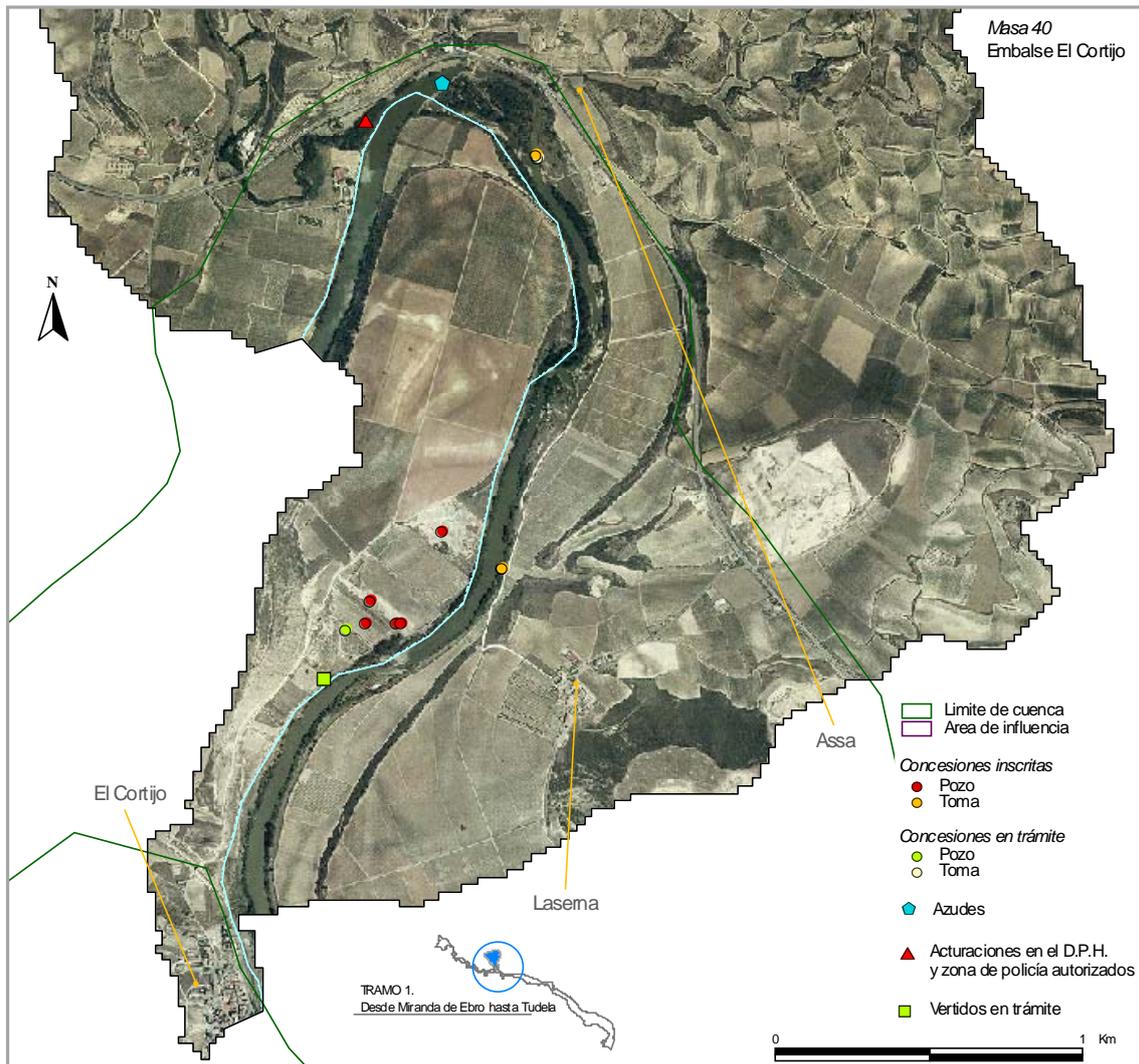


Figura 3.13: Principales presiones sobre el eje del río en el embalse El Cortijo.

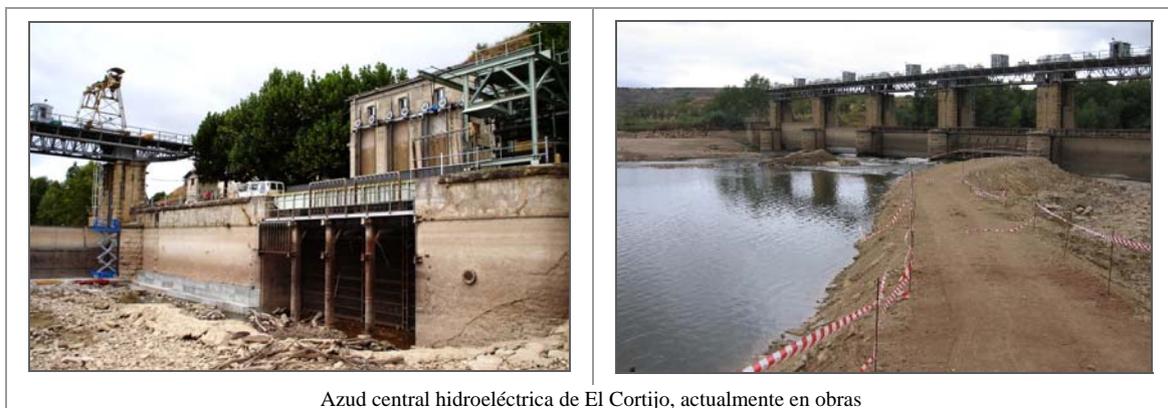


Figura 3.14: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río en el embalse El Cortijo.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Azud central hidroeléctrica de El Cortijo

Figura 3.14 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río en el embalse El Cortijo.

Tabla 3.8: Propuesta de medidas del eje del río en el embalse El Cortijo

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
40 – Río Ebro en el embalse de el Cortijo					
A1.M1	Estudio de mejora de la depuración de la EDAR de El Cortijo.				+
A7.M1	Estudio para valorar si los azudes de la masa de agua provocan problemas en el cumplimiento de los caudales mínimos y, en su caso, propuesta de soluciones.	1 azud	0,004		+
A8.M1	Estudio para evaluar si las escalas de peces de los azudes son adecuadas y, en su caso, propuesta de soluciones.	1 azud	0,003		+
C3.M1	Limpieza del cauce bajo el Azud de la Central de Lanciego				
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y el río Ebro la salida del embalse El Cortijo hasta el río Iregua [masa 866]?

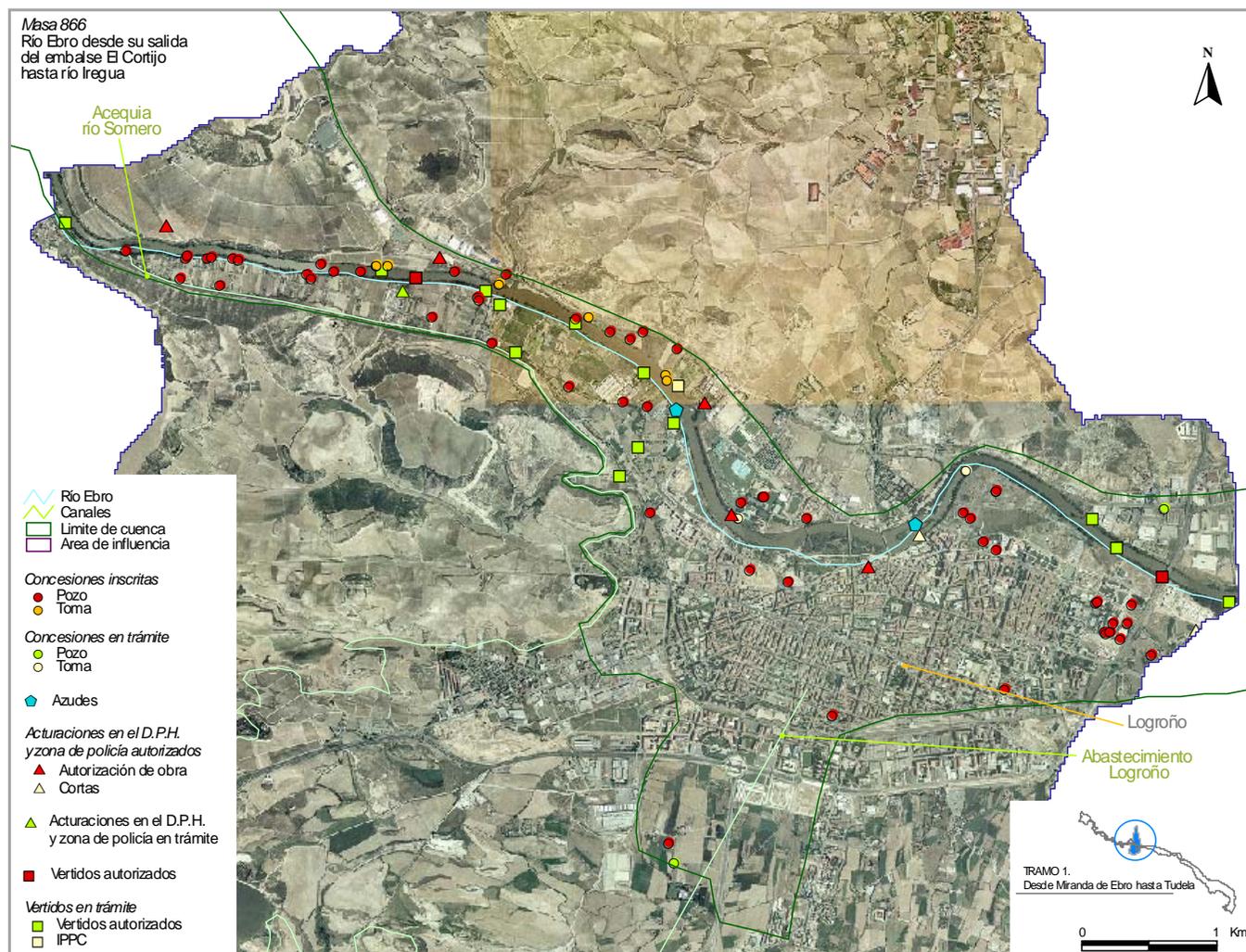


Figura 3.15: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde su salida del embalse El Cortijo hasta el río Iregua.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Azud central hidroeléctrica de El Cortijo. En algunas ocasiones se han producido quejas por deficiencia de caudal aguas abajo de la central . Esta central funciona a saltos, alterando el régimen del río aguas abajo de la misma. La modulación de caudal que produce la central se llega a percibir hasta Castejón. Recientemente el SAIH ha instalado una estación de aforo en el canal.



Azud de la central hidroeléctrica Assa [Lanciego]



Central hidroeléctrica Assa [Lanciego]



Central hidroeléctrica El Cortijo

Figura 3.16: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde su salida del embalse El Cortijo hasta el río Iregua.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Central hidroeléctrica Las Norias



Soto habilitado como zona de recreo para la población [margen derecha del río, aguas arriba del puente de piedra]



Vista panorámica del río Ebro desde el puente de piedra de Logroño, al fondo sobre la margen izquierda se observa la central hidroeléctrica de Logroño.

Figura 3.16 (continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde su salida del embalse El Cortijo hasta el río Iregua.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

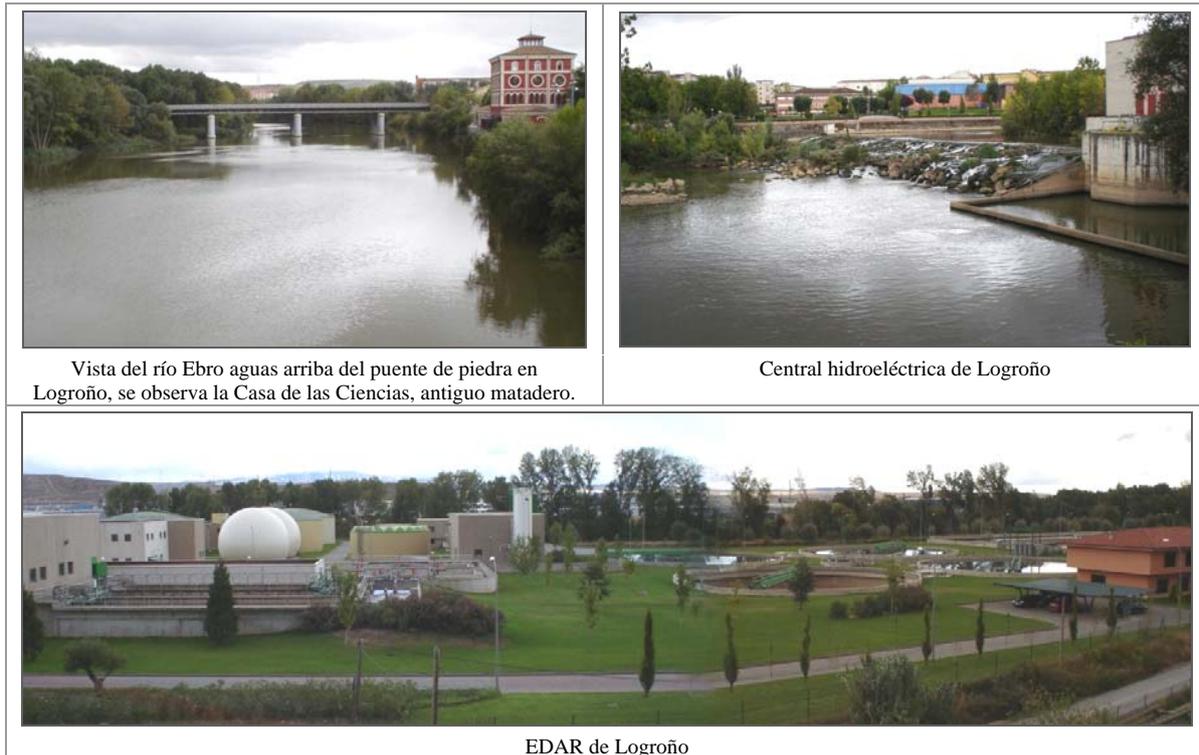


Figura 3.16 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde su salida del embalse El Cortijo hasta el río Iregua.

Tabla 3.9: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde su salida del embalse El Cortijo hasta el río Iregua

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
866 – Río Ebro la salida del embalse de el Cortijo hasta el río Iregua					
A1.M2	Instalación de balsas para aguas de Tormentas en la EDAR de Logroño				+
A7.M1	Estudio para valorar si los azudes de la masa de agua provocan problemas en el cumplimiento de los caudales mínimos y, en su caso, propuesta de soluciones.	3 azudes	0,012		+
A8.M1	Estudio para evaluar si las escalas de peces de los azudes son adecuadas y, en su caso, propuesta de soluciones.	3 azudes	0,012		+
B7.M1	Ordenación y protección del entorno del azud de El Corvo. Se trataría del deslinde del Dominio Público Hidráulico y de la realización de un estudio encaminado a la búsqueda de medidas que permitan la recuperación y mantenimiento del espacio natural, así como facilitar la integración de la ribera en el ámbito de la ciudad de Logroño. [CHE (1997) 6A-29]		0.3 - 0.6		+
TOTAL masa de agua					

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y el río Ebro desde el río Iregua hasta el río Leza [masa 411]?

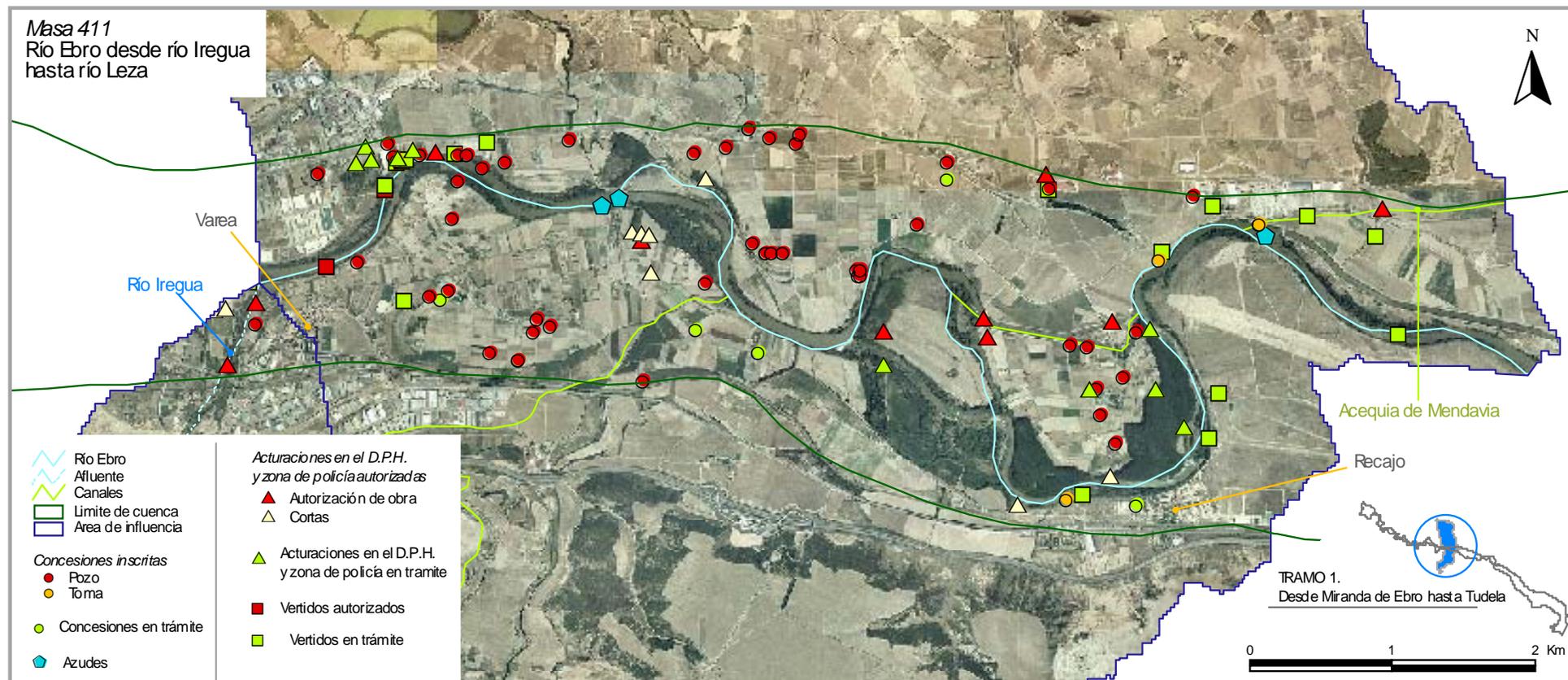


Figura 3.17: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Iregua hasta el río Leza.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Vertido EDAR Logroño



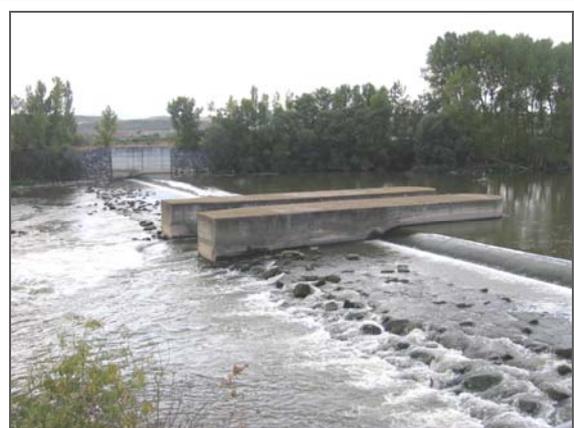
Desembocadura río Iregua en el Ebro



EDAR polígono Cantabria.



Vertido aguas residuales sin tratar el centro comercia y hotel Las Cañas en el termino de Viana



Azud de canal de Mendavia



Canal de Mendavia



Panorámica del Ebro desde la carretera a Logroño

Figura 3.18: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Iregua hasta el río Leza.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

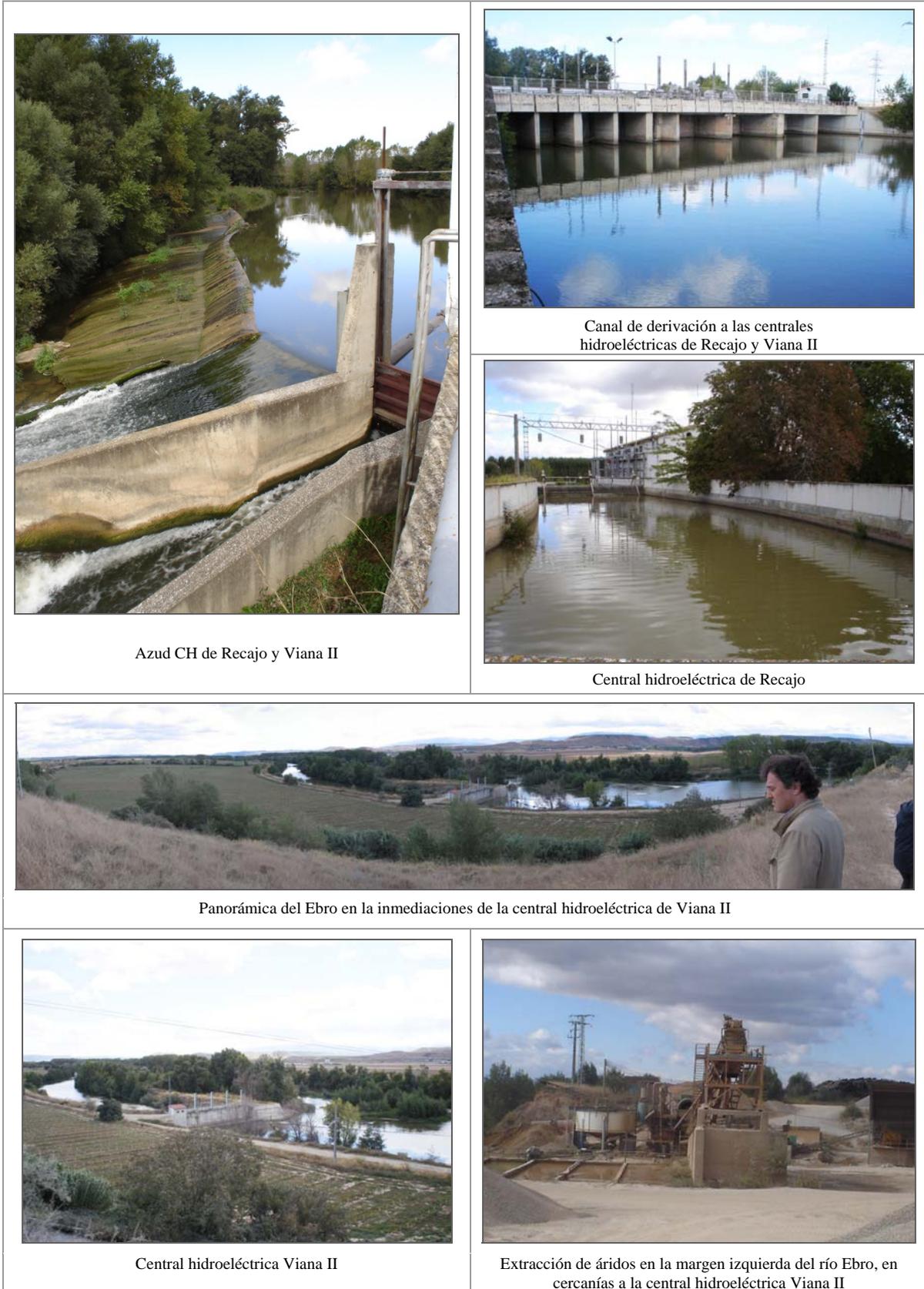


Figura 3.18 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Iregua hasta el río Leza.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.10: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Iregua hasta el río Leza.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
411 – Río Ebro desde el río Iregua hasta el río Leza					
A2.M1	Depuración de los vertidos directos del Polígono de Cantabria [Navarra]				+
A2.M2	Mejora de la depuración en la EDAR del Polígono de Cantabria [Rioja]				+
A7.M1	Estudio para valorar si los azudes de la masa de agua provocan problemas en el cumplimiento de los caudales mínimos y, en su caso, propuesta de soluciones.	3 azudes	0,012		+
A8.M1	Estudio para evaluar si las escalas de peces de los azudes son adecuadas y, en su caso, propuesta de soluciones.	3 azudes	0,012		+
B7.M1	Protección del entorno del azud del Soto de la Sabuquera. Se trataría de la protección de los espacios forestados existentes, especialmente de los situados aguas abajo del soto, deslinde del Dominio Público Hidráulico (preferentemente la mejana del soto), reforestación de los bordes externos de la escollera y los terrenos deslindados, mejora de la cabida forestal de la ribera, señalización de los accesos de la carretera de Mendavia – Logroño, y acondicionamiento de una zona estancial en la mejana del soto, para el cual se requeriría la creación de una zona de mobiliario y franjas ajardinadas y mejorar el acceso a la lamina de agua. [CHE (1997) 6A-34].		0.3 - 0.6		+
B7.M2	Protección de las riberas del Ebro entre el Soto de los Americanos y el Soto de la Sabuquera. Se trataría de la protección de todos los espacios forestados de la ribera, para lo cual se requiere del deslinde el Dominio Público Hidráulico, y el acondicionamiento de una ruta de bicicletas entre la localidad de Logroño y el Soto de los Americanos. [CHE (1997) 6A-35].		< 0.15		+
C3.M1	Proyecto de restauración de la desembocadura del río Iregua en el Ebro.				
C5.M1	Control y limitación de las motas de defensa sin autorización de la administración en los términos de Viana, Recajo y Agoncillo				
TOTAL masa de agua					

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y el río Ebro desde el río Leza hasta el río Linares (tramo canalizado) [masa 412]?

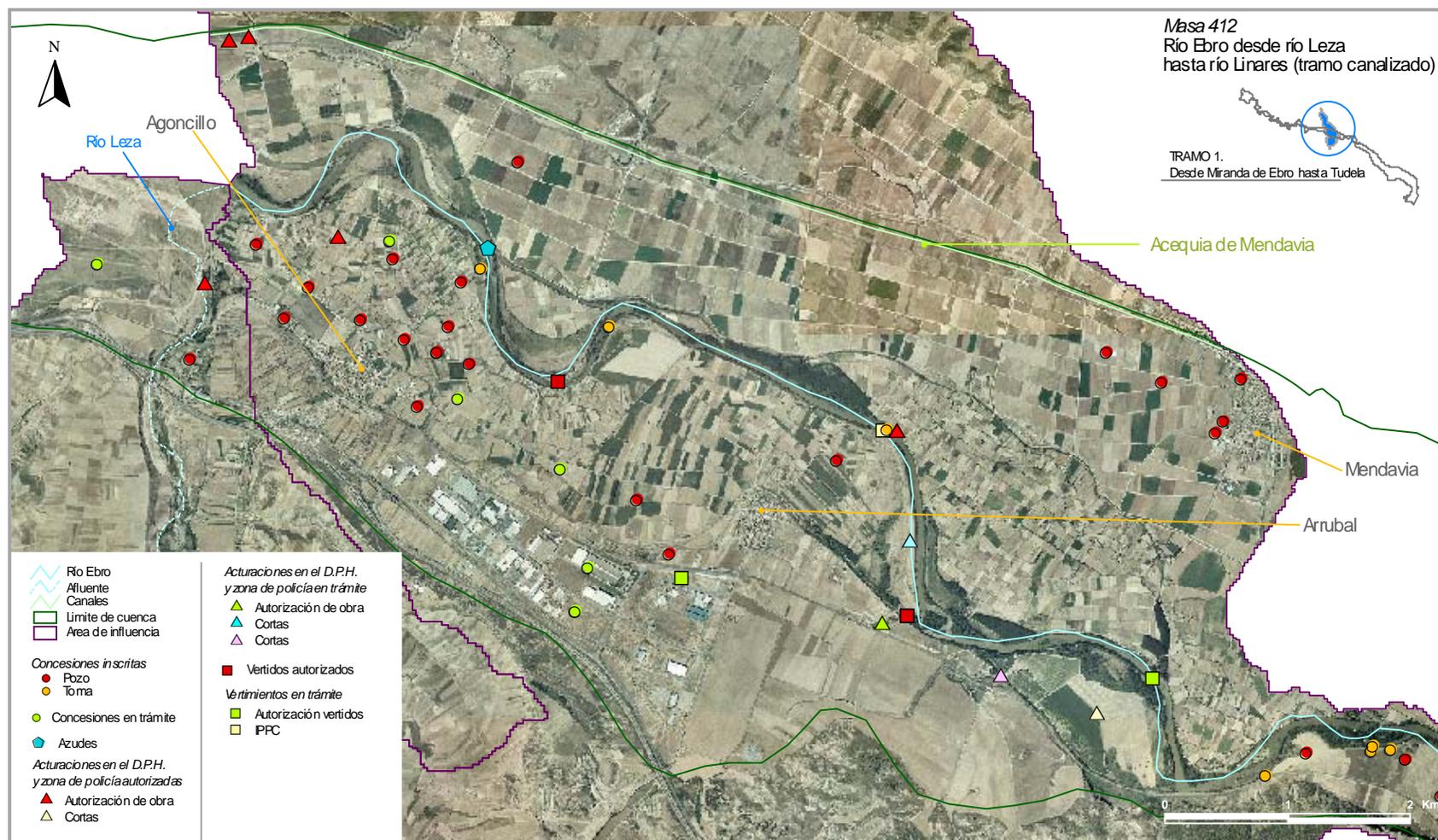


Figura 3.19: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Leza hasta el río Linares (tramo canalizado).

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Presa de Santillana, recoge aguas para regadíos, azud antiguo.



Azud de la central hidroeléctrica de Mendavia



Canal de derivación de la central hidroeléctrica de Mendavia



Cabañas de uso lúdico de la población en dominio publico hidráulico.

Figura 3.20: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Leza hasta el río Linares (tramo canalizado).

BORRADOR: DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

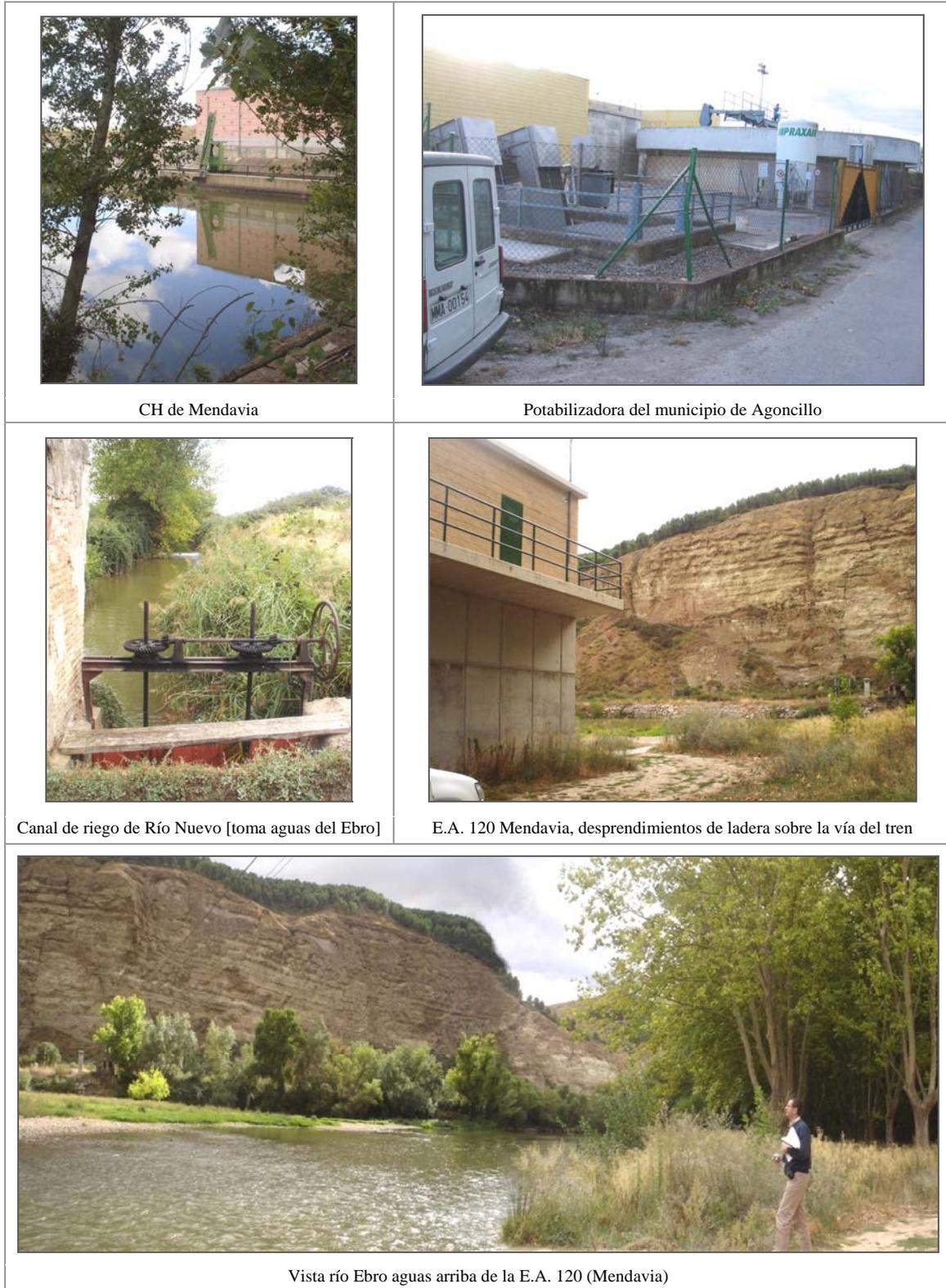


Figura 3.20 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Leza hasta el río Linares (tramo canalizado).

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

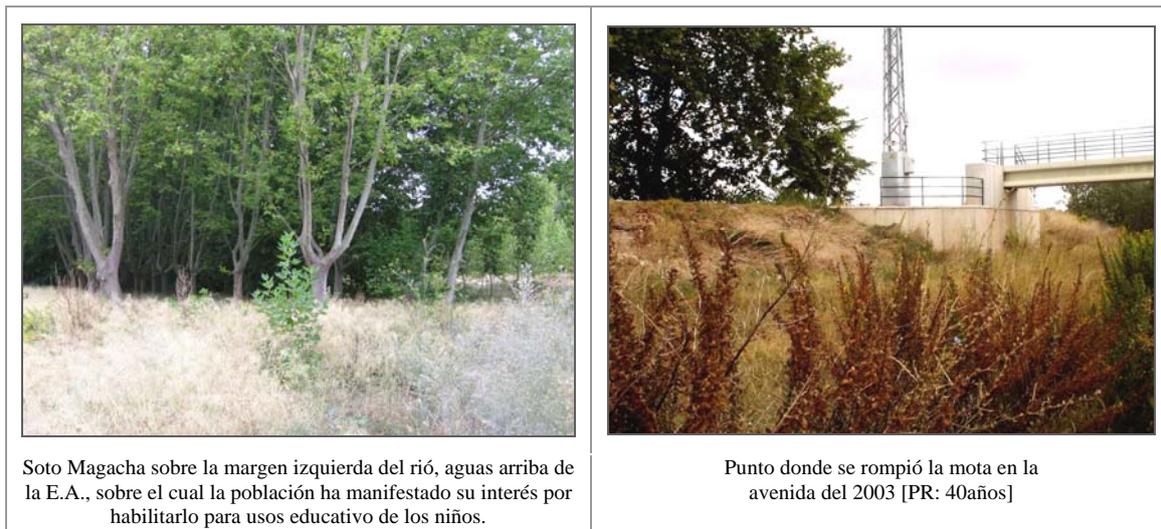


Figura 3.20 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Leza hasta el río Linares (tramo canalizado).

Tabla 3.11: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Leza hasta el río Linares (tramo canalizado)

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
412 – Río Ebro desde el río Leza hasta el río Linares [tramo canalizado]					
A7.M1	Estudio para valorar si los azudes de la masa de agua provocan problemas en el cumplimiento de los caudales mínimos y, en su caso, propuesta de soluciones.	2 azudes	0,009		+
A8.M1	Estudio para evaluar si las escalas de peces de los azudes son adecuadas y, en su caso, propuesta de soluciones.	2 azudes	0,006		+
A12.M1	Recuperación de la ribera degradada en las inmediaciones del salto de agua de Agoncillo. Se trataría de la suavización de la orilla del aluvial (margen izquierda) en toda la zona afectada por la construcción de la central hidroeléctrica, especialmente en el canal de alimentación y desagüe, y reforestación de la ribera y plantación lineal de árboles y arbustos autóctonos en las márgenes de derivación. [CHE (1997) 6A-37].		< 0.15		+
B7.M1	Protección del entorno del azud de Agoncillo. Se trataría de la revegetalización de los tramos deforestados en la márgenes, deslinde del Dominio Público Hidráulico, mejora y señalización de los accesos, acondicionamiento de áreas recreativas (revegetalización, instalación de mobiliario, delimitación de zonas de aparcamiento). [CHE (1997) 6A-38].		< 0.15		+
TOTAL masa de agua					

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.11 (Continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Leza hasta el río Linares (tramo canalizado)

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
412 – Río Ebro desde el río Leza hasta el río Linares [tramo canalizado]					
B7.M2	Recuperación de la ribera del Ebro en Mendavia. Se trataría de proteger todos los espacios arbolados de la ribera, deslindar el Domino Público Hidráulico, erradicar de los vertidos de escombros y subproductos forestales en las márgenes, y salvaguardar el lóbulo del meandro de San Martín (margen izquierda) con el fin de fomentar el desarrollo de actividades recreativas en el lugar, para lo cual sería necesaria la delimitación y adecuación de una zona de aparcamiento, mejorar la cobertura forestal, instalación de mobiliario, creación de un pequeño parque infantil y el diseño de sendas para peatones y rutas para bicicletas. [CHE (1997) 6A-39]		< 0.15		+
TOTAL masa de agua					

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y el río Ebro desde el río Linares (tramo canalizado) hasta el río Ega I [masa 413]?

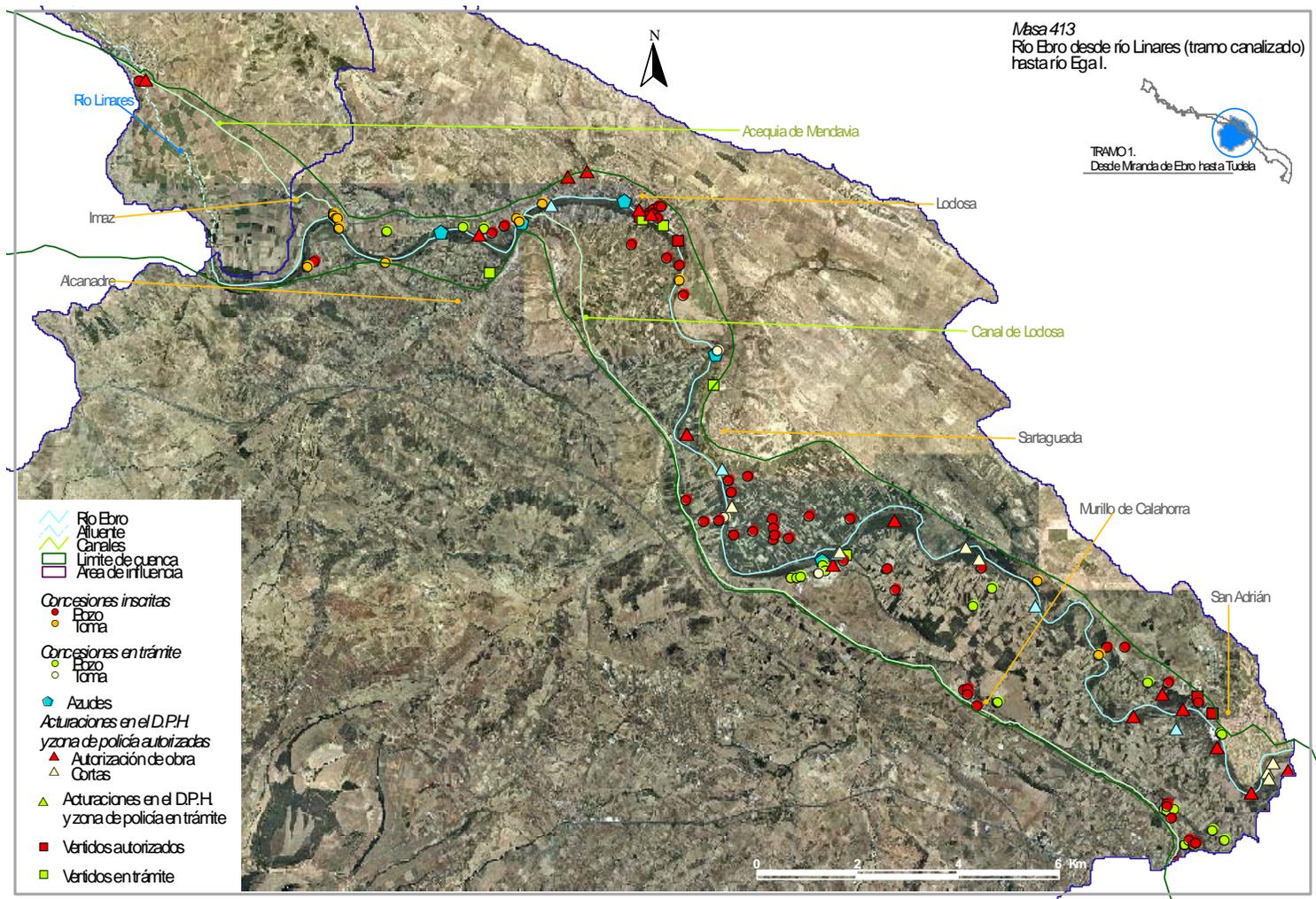


Figura 3.21: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Linares (tramo canalizado) hasta el río Ega I.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Panorámica del Ebro en cercanías al canal de Lodosa



EDAR Alcanadre



CH. Alcanadre II, robo de hilo de cobre en 2006, acabo con el vertido de aceite al canal de Lodosa



Azud del canal de Lodosa



Compuertas canal de derivación del canal de Lodosa



Compuertas canal de derivación del canal de Lodosa

Figura 3.22: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Linares (tramo canalizados) hasta el río Ega I.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

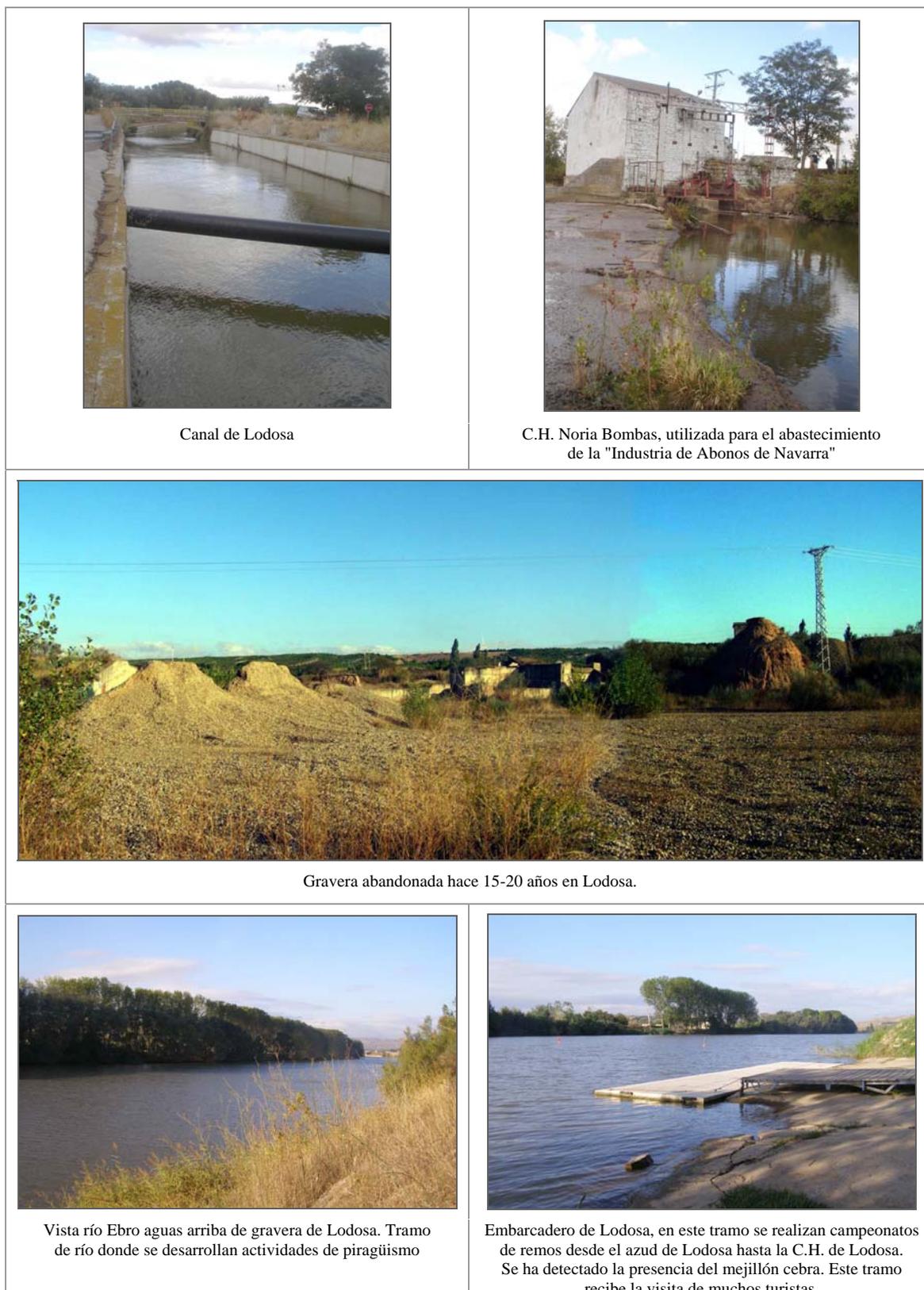


Figura 3.22 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Linares (tramo canalizados) hasta el río Ega I.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Ebro en Lodosa, punto de inundación en la avenida del 2003 (Paseo del Medianil)



Ebro en Lodosa, punto de inundación en el 2003 hasta intersección de las calles Av. del Ebro y Paseo del Ferial



Ebro en Lodosa, punto de inundación en el 2003. Molino sin uso



Ebro en Lodosa, punto de inundación en el 2003. Viejo azud obstruido por chopos secos arrastrados por el río. Este azud retiene el agua para el embarcadero de Lodosa.



Formación de isleta en cauce debido a la alta carga de sedimentos que transporta el río, no presenta problemas de evacuación

Figura 3.22 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Linares (tramo canalizados) hasta el río Ega I.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

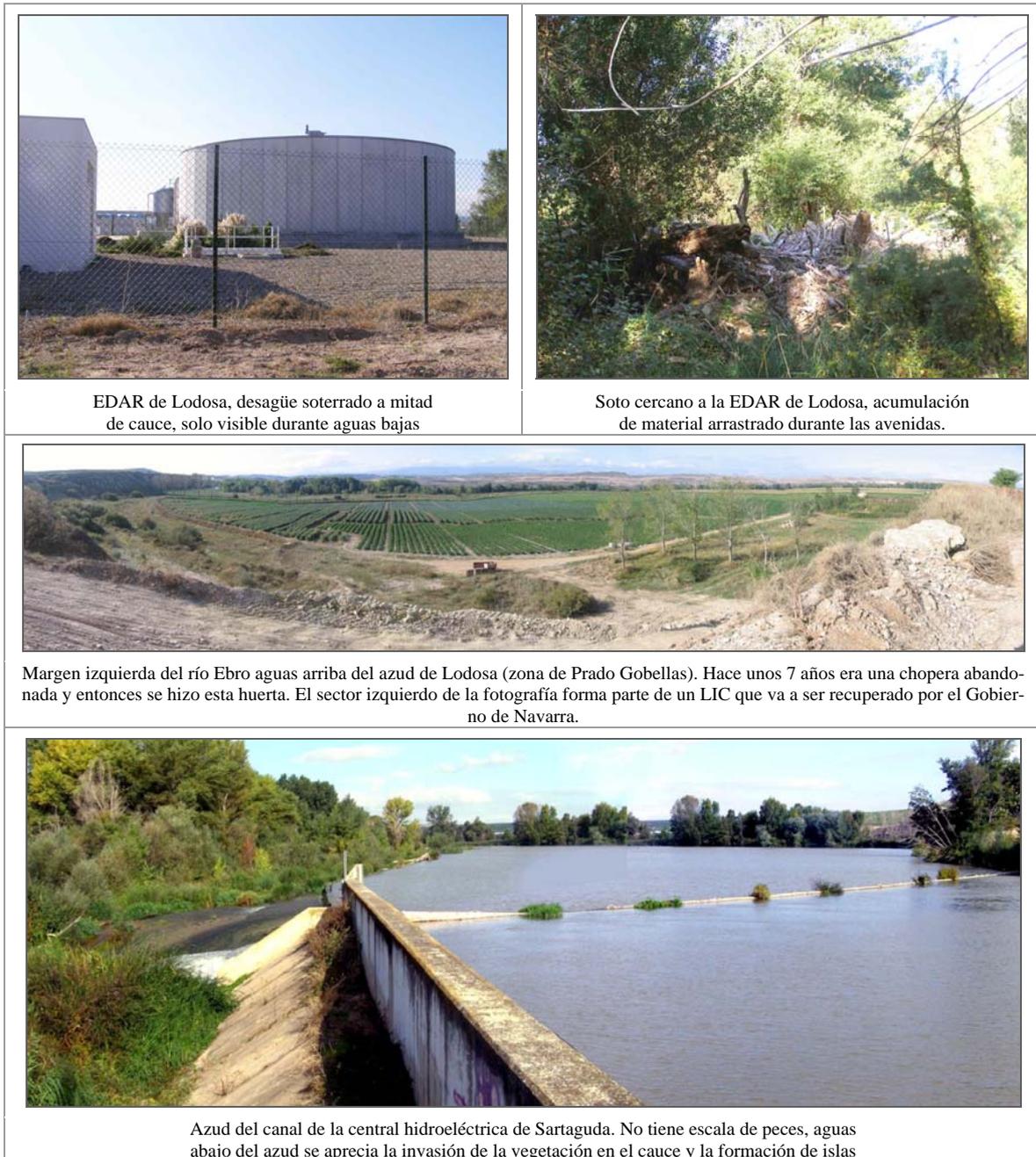


Figura 3.22 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Linares (tramo canalizados) hasta el río Ega I.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

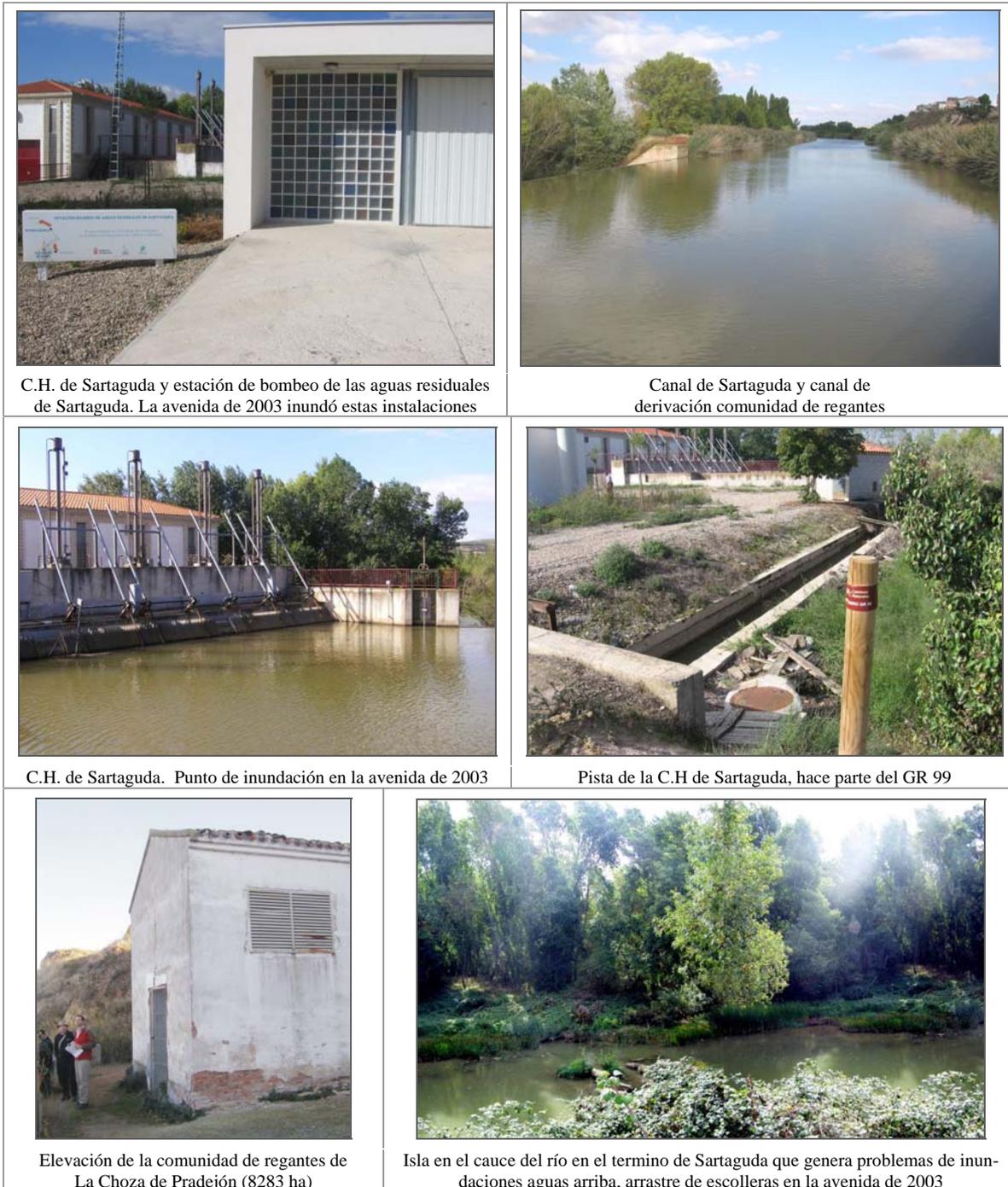


Figura 3.22 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Linares (tramo canalizados) hasta el río Ega I.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Vista del cauce aguas abajo del azud de la CH de la Ribera



Azud de la CH de la Ribera, deriva el caudal total en verano, afectando la continuidad del río



Toma de la Comunidad General de Regadíos de Calahorra



Acequia Madre y elevaciones de la comunidad General de Regadíos de Calahorra, abastecidas con agua del Ebro



Estación de aforo de la CHE en la acequia Madre de la Comunidad General de Regadíos de Calahorra

Figura 3.22 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Linares (tramo canalizados) hasta el río Ega I.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Panorámica del Ebro desde la Ermita de Andosilla, sobre cortado de yesos, se observa la huerta de Murillo de Calahorra y mota de margen derecha del río.



Meandro el Marinal, estrechamiento del río.



Recuperación de gravera en las inmediaciones del Meandro el Marinal



Ebro en San Adrián, el río golpea la margen izquierda socavando la escollera, mientras que en la margen derecha el río acumula gravas.

Figura 3.22 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Linares (tramo canalizados) hasta el río Ega I.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.12: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Linares (tramo canalizados) hasta el río Ega I.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
413- Río Ebro desde el río Linares [tramo canalizado] hasta el río Ega I					
A7.M1	Estudio para valorar si los azudes de la masa de agua provocan problemas en el cumplimiento de los caudales mínimos y, en su caso, propuesta de soluciones.	3 azudes	0,012		+
A8.M1	Estudio para evaluar si las escalas de peces de los azudes son adecuadas y, en su caso, propuesta de soluciones.	3 azudes	0,012		+
A9.M2	Restauración de las riberas del Ebro entre Sartaguda y Pradejón. Se trataría de recuperar los enclaves existentes y crear una franja de ribera a lo largo de todo el tramo que actúe como corredor de unión de los sotos y les sirva de protección. [MOPU (1996) 9-11]				+
A9.M3	Protección del entorno de riberas del río Ebro en San Adrián. Se trataría de restaurar los taludes de descenden al galacho de San Adrián, preservar y mejorar la vegetación de ribera creando espacios naturales interesantes para el incremento de la fauna y la flora y mejorando el valor paisajístico del ecosistema, de igual modo, crear nuevas áreas de esparcimiento en el entorno de núcleo urbano de San Adrián y mejorar la dotación de las existentes para ordenar y diversificar los usos recreativos en el entorno fluvial. [MOPU (1996) 9-54]				+
A9.M4	Recuperación del soto de Prado Gobellas en el sector donde es LIC. Parece que existe una iniciativa en este sentido por parte del Gobierno de Navarra.				
A12.M1	Protección del entorno de la ribera del río Ebro en Lodosa. Se trataría de restaurar la ribera en aquellas zonas donde la construcción del paseo fluvial o la existencia de construcciones antiguas han producido alteraciones del terreno, preservar y mejorar la vegetación de ribera natural y implementar una zona de esparcimiento en la margen izquierda (conocida como El Ferial) y crear un sendero que sirva de enlace entre el actual paseo fluvial y dicha área. [MOPU (1996) 9-51]				+
A12.M2	Instalación de un lavadero para limpieza de embarcaciones como una medida de lucha contra el mejillón cebra en el embarcadero de Lodosa.				
B3.M1	Ampliación en la margen derecha del Canal de Lodosa para mejorar la garantía de los actuales regadíos, para generar nuevas superficies y para apoyar riegos actuales de aguas subterráneas. [Propuesta FEREBRO]				
B3.M2	Establecer convenios con las Comunidades de regantes para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos en el Canal de Lodosa, se estima la capacidad de generación del canal en 15 Gwh/año [Propuesta FEREBRO].				

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.12 (Continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Linares (tramo canalizados) hasta el río Ega I.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
B7.M1	Recuperación del entorno del azud del Corral del Campillo. Se trataría de mantener las masas forestales (especialmente en el sector de las mejanas), mejorar el acceso a la lamina de agua en la margen izquierda e implementar una zona de recreo. [CHE (1997) 6A-40]				
B7.M2	Recuperación del entorno del azud de la central hidroeléctrica de Lodosa. Se trataría de restaurar la margen izquierda intentando moldear la morfología de la margen afectada por las obras de la central, reforestar la ribera y mejorar del acceso a la lamina de agua tras el azud. [CHE (1997) 6A-41]		< 0.15		+
B7.M3	Protección del entorno en el azud de Lodosa. Se trataría de salvaguardar las zonas forestadas (especialmente del soto de la mejana), construir un embarcadero junto al campo de fútbol para fomentar la práctica del remo y mejorar el acceso a la lamina de agua para los pesadores en el tramo inmediato a la ciudad de Lodosa. [CHE (1997) 6A-42]		0.15 - 0.3		+
B7.M4	Protección del entorno del azud del Barranco de Sartaguda. Se trataría de limitar el desarrollo de actividades recreativas en el lugar, que puedan afectar el hábitat de las aves acuáticas asentadas en el lugar, especialmente durante la época de cría. [CHE (1997) 6A-43]		< 0.15		+
B7.M5	Restauración de una gravera abandonada en Lodosa, ubicada junto al cauce en el trazado de la GR-99				+
B7.M6	Revisión del estado de los permisos de navegación en Lodosa. Aplicación de la normativa para la prevención de la extensión del Mejillón Cebra.				
B7.M8	Recuperación del entorno del azud de Cantarrayuela. Se trataría de reforestar las riberas y mejorar los accesos a lámina de agua. [CHE (1997) 6A-45]		< 0.15		+
B7.M9	Ampliación del parque lineal de Lodosa				
B10.M1	Rehabilitación de obra histórica en el Corral del Campillo. Se trataría de proteger y reconstruir el acueducto romano. [CHE (1997) 6A-040].		0.3 - 0.6		+
C1.M2	Mejorar las condiciones hidráulicas del tramo disminuyendo los efectos negativos de las crecidas contra las avenidas del río Ebro en el tramo Sartaguda – Pradejón. [MOPU (1996) 9-11]				
C1.M3	Proyecto para mejorar las defensas de Lodosa ante las avenidas. En este proyecto se valorará la construcción de una pequeña mota para proteger el casco urbano de Lodosa, junto al azud de la central.				
C1.M4	Revegetación del talud de la mota de Sartaguda				
C1.M5	Protección con escollera en el meandro de “el Marinal”. La rotura de esta mota, en riesgo, afectaría al casco urbano de San Adrián.				

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.12 (Continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Linares (tramo canalizados) hasta el río Ega I.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
C1.M6	Protección de la mota en la zona del campo de fútbol de San Adrián.				
C1.M6	Proyecto de recuperación de la capacidad de evacuación del Ebro a su paso por el término municipal de Sartaguda.				
C2.M1	Invasión de la zona de policía con chalets y segundas residencias en Lodosa.				
C3.M1	Proyecto de acondicionamiento y limpieza del tramo situada aguas abajo del azud de la central de Sartaguda.				
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y el río Ebro desde el río Ega I hasta el río Cidacos [masa 415]?

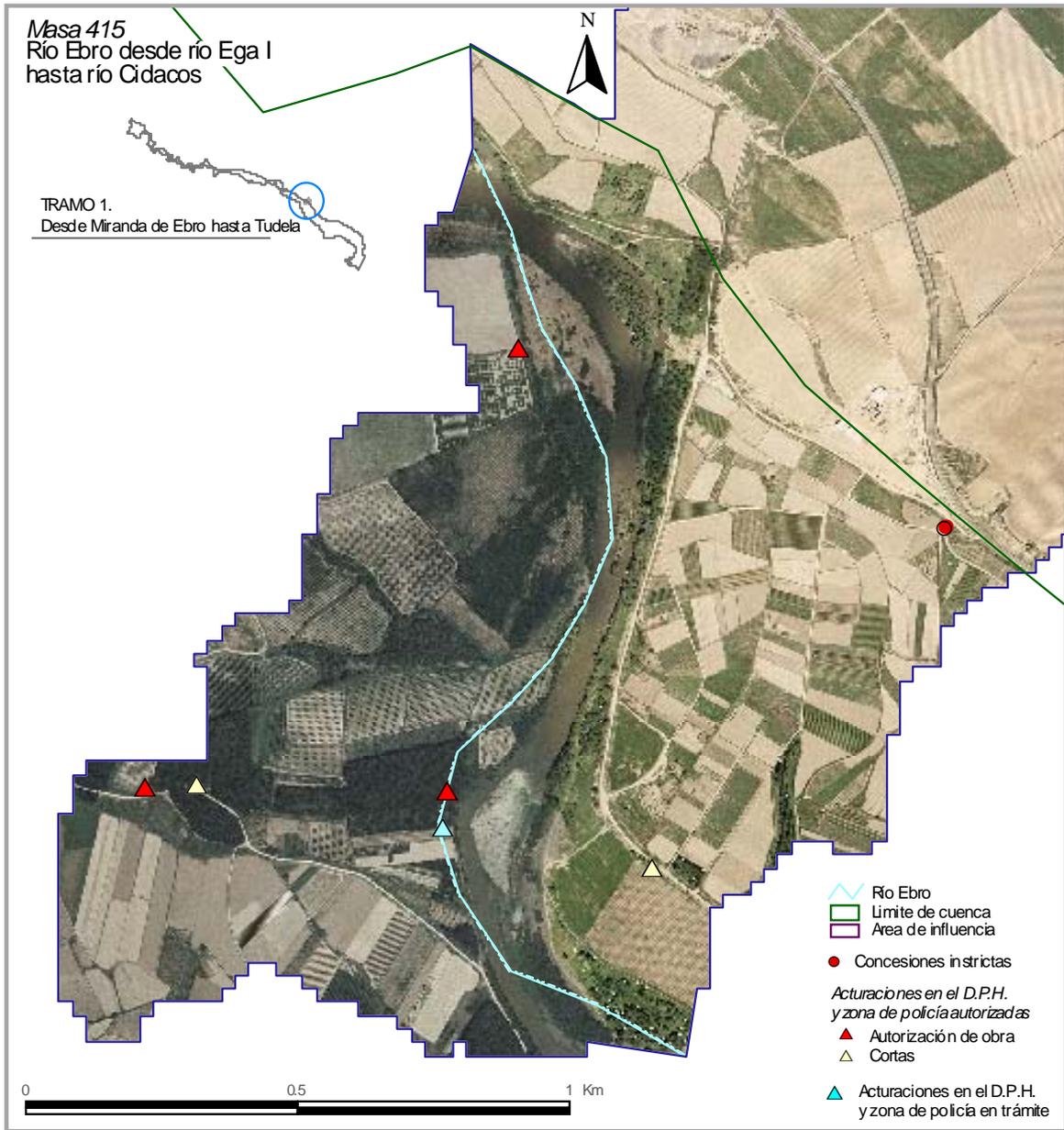


Figura 3.23: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Ega I hasta el río Cidacos.

Tabla 3.13: Propuesta de medidas del el eje del río Ebro desde el río Ega I hasta el río Cidacos

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
415 – Río Ebro desde el río Ega I hasta el río Cidacos					
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y el río Ebro desde el río Cidacos hasta el río Aragón [masa 416]?

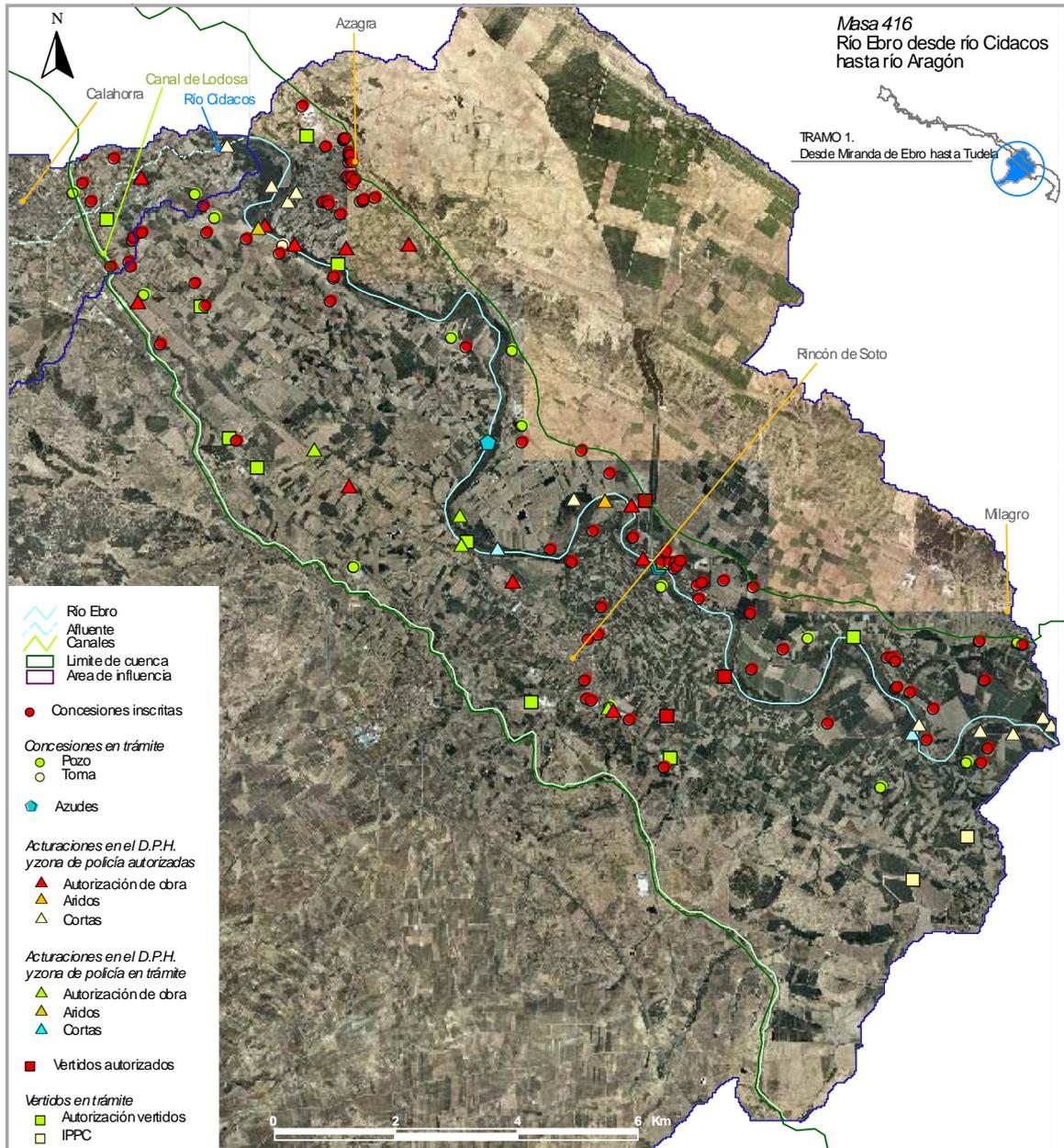


Figura 3.24: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Cidacos hasta el río Aragón.

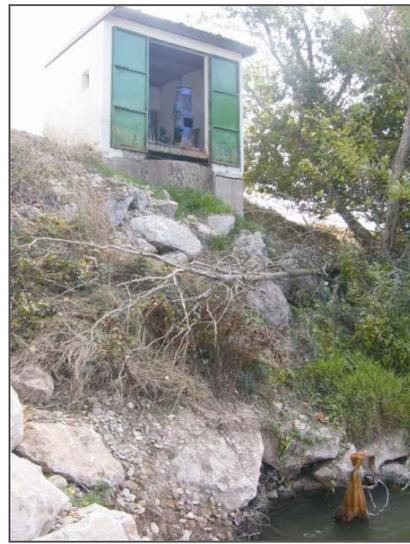
**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



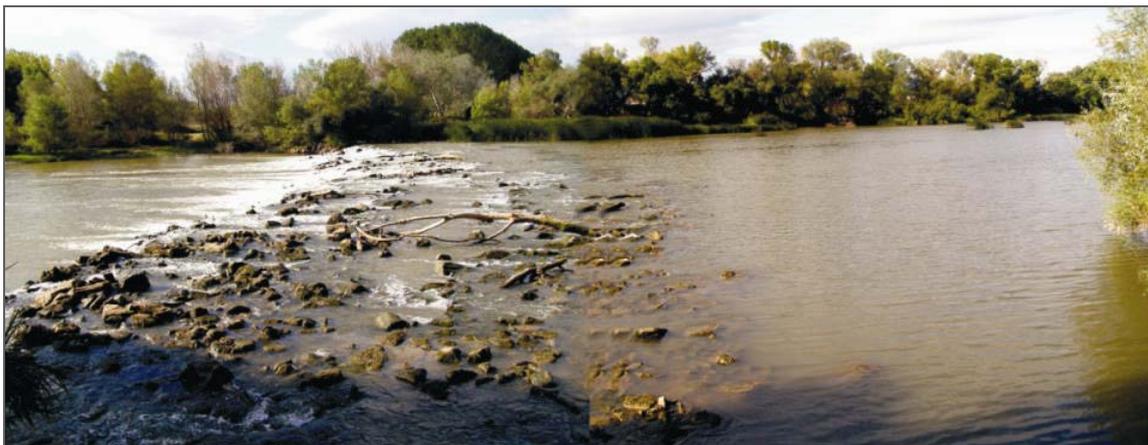
Azud de C.H de Machín y la comunidad de regantes de Ardiel y Rincón de Soto y Alfaro (en la margen derecha con un caudal de 3-4 m³/s) y otra acequia por la margen izquierda.



Central hidroeléctrica de Machín



Elevación de agua para regadío en el término de Azagra. Desde aquí hasta Tudela tiene muchas tomas directas del río, pudiendo extraerse hasta 22 m³/s. Hasta la desembocadura del río Aragón este tramo presenta en verano algunos episodios de caudales excesivamente bajos.



Azud de Milagro, del que toman aguas las acequias de San Juan, Canteras y las Rozas de Milagro (146 ha)

Figura 3.25: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Cidacos hasta el río Aragón.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Figura 3.25 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Cidacos hasta el río Aragón.

Tabla 3.14: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Cidacos hasta el río Aragón.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
416 – Río Ebro desde el río Cidacos hasta el río Aragón					
A2.M1	Control de los vertidos de industrias agroalimentarias de Funes				+
A7.M1	Estudio para valorar si los azudes de la masa de agua provocan problemas en el cumplimiento de los caudales mínimos y, en su caso, propuesta de soluciones.	2 azudes	0,010		+
A8.M1	Estudio para evaluar si las escalas de peces de los azudes son adecuadas y, en su caso, propuesta de soluciones.	2 azudes	0,007		+

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.14 (Continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Cidacos hasta el río Aragón

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
A9.M1	Protección en las riberas del Ebro aguas arriba del azud de la ermita de San Esteban. Se trataría de salvaguardar el carrizal de la desembocadura del río Castejón y de los sotos y doseles arbóreos de ambas márgenes.-[CHE (1997) 6A-53]		< 0.15		+
A9.M2	Proteger el entorno natural del Soto de Granjafría en el término municipal de Milagro. Se trataría de recuperar las características del enclave conservando y potenciando su diversidad, recuperar antiguas zonas de extracción, y mejorara los accesos para que pueda ser utilizado como zona de paseo y observatorio del ecosistema, de igual modo se limitara la entrada de vehículos. [MOPU (1996) 9-47]				+
A12.M1	Protección del entorno de la Laguna de La Venta, que mantiene buenas condiciones de naturalidad. [CHE (1997) 6A-56]		< 0.15		+
B7.M1	Protección del entorno del meandro de La Rota. Se trataría de mantener los sotos y doseles arbóreos de ambas márgenes, controlar el vertido de escombros y habilitar la escollera de la margen derecha como zona de pesca. [CHE (1997) 6A-49]		< 0.15		+
B7.M2	Fomentar usos recreativos en el azud de la ermita de San Esteban o de Machín. Se trataría de implementar una zona estancial en la margen izquierda, establecer un área de aparcamiento y mejorar y señalizar los accesos. [CHE (1997) 6A-54]		< 0.15		+
B7.M3	Implantación de infraestructuras para uso recreativo en la ribera del Ebro en Rincón del Soto. Se trataría de acondicionar una zona de recreo en la margen izquierda, habilitar una zona de aparcamiento, mejorar el firme de los caminos y aumentar la cubierta arbórea. [CHE (1997) 6A-55]		< 0.15		+
B7.M4	Implantación de infraestructura para uso recreativo en la confluencia de los ríos Aragón y Ebro. Se trataría de acondicionar la margen izquierda del río Aragón y el Ebro aguas debajo de la junta de ambos ríos como paseo arbolado y ruta de bicicletas, creación de pequeñas zonas estanciales, creación de un parque infantil, mejorar el acceso a la lamina de agua para facilitar la práctica de actividades de pesca deportiva y acondicionar una zona de aparcamiento. [CHE (1997) 6A-58]		0.15 - 0.3		+
C1.M1	Proyecto de rebajar la mota de la margen izquierda del río Aragón en su tramo bajo				
C1.M2	Proyecto de mejora de la capacidad de desagüe del río Ebro en la desembocadura del río Aragón.				
C5.M1	Revisión de las motas en Milagro para asegurar que todas ellas tienen permiso por parte de la administración.				
TOTAL masa de agua					

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y el río Ebro desde el río Aragón hasta el río Alhama [masa 447]?

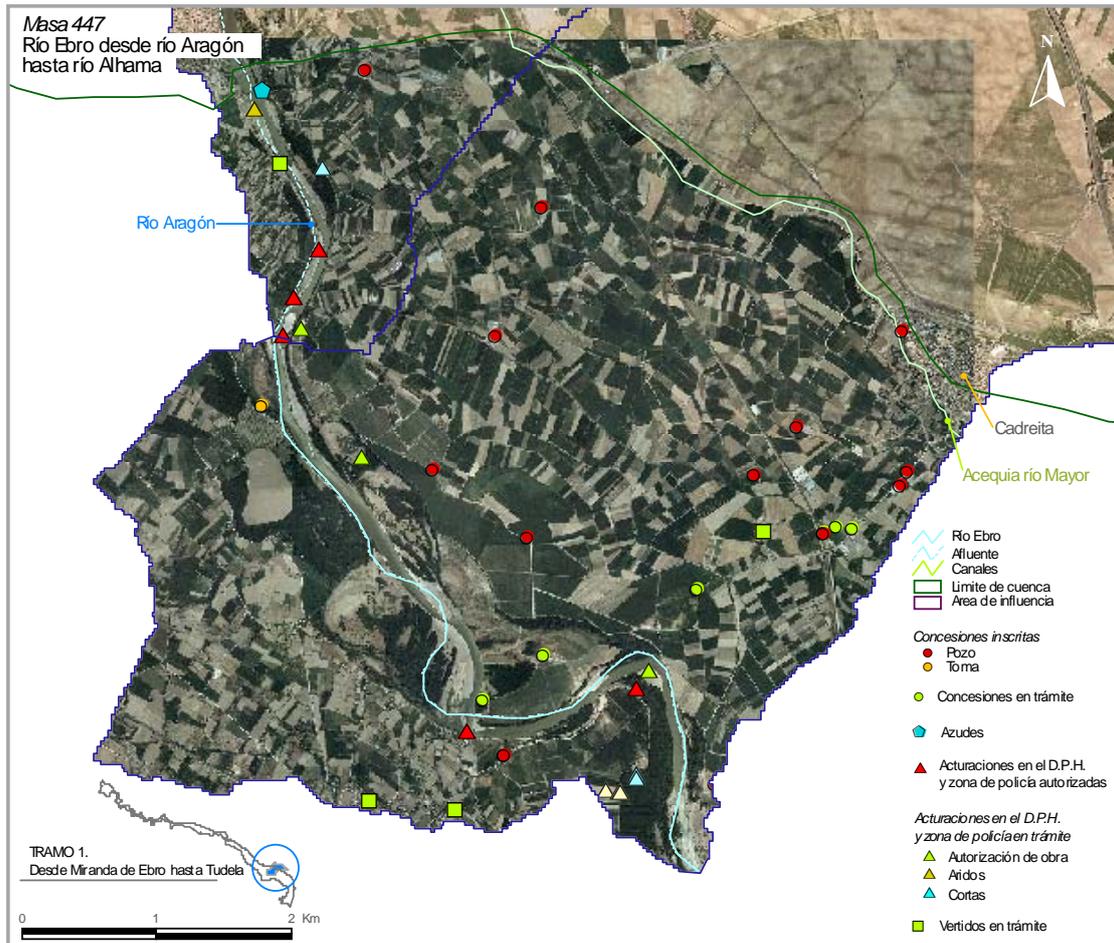


Figura 3.26: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Aragón hasta el río Alhama.



Confluencia río Aragón con el río Ebro. Las grandes aportaciones del río Aragón generan problemas en época de avenidas.

Figura 3.27: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Aragón hasta el río Alhama.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Chopera del ayuntamiento de Milagro en la ribera del río Aragón.



Pozo para regadío de 50 ha de la huerta de Cadreita. Tiene 4 m de radio y 2 m de profundidad, caudal concesional 150 l/seg.



Río Ebro en Soto Grande de Alfaro, punto de inundación en la avenida de 2003.



Rastros de la avenida de 2003 en el Soto Grande de Alfaro.



Punto de rotura de mota en Alfaro durante la avenida de 2003, repitió en 2007.

Figura 3.25 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Cidacos hasta el río Aragón.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.15: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Cidacos hasta el río Aragón.

Código	Concepto	Cuantifi- cación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
447- Río Ebro desde el río Aragón hasta el río Alhama					
C1.M1	Reparación de motas en el soto grande de Alfaro				
C1.M2	Proyecto de mejora de la capacidad de desagüe en el entorno de Alfaro				
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y el río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles [masa 448]?

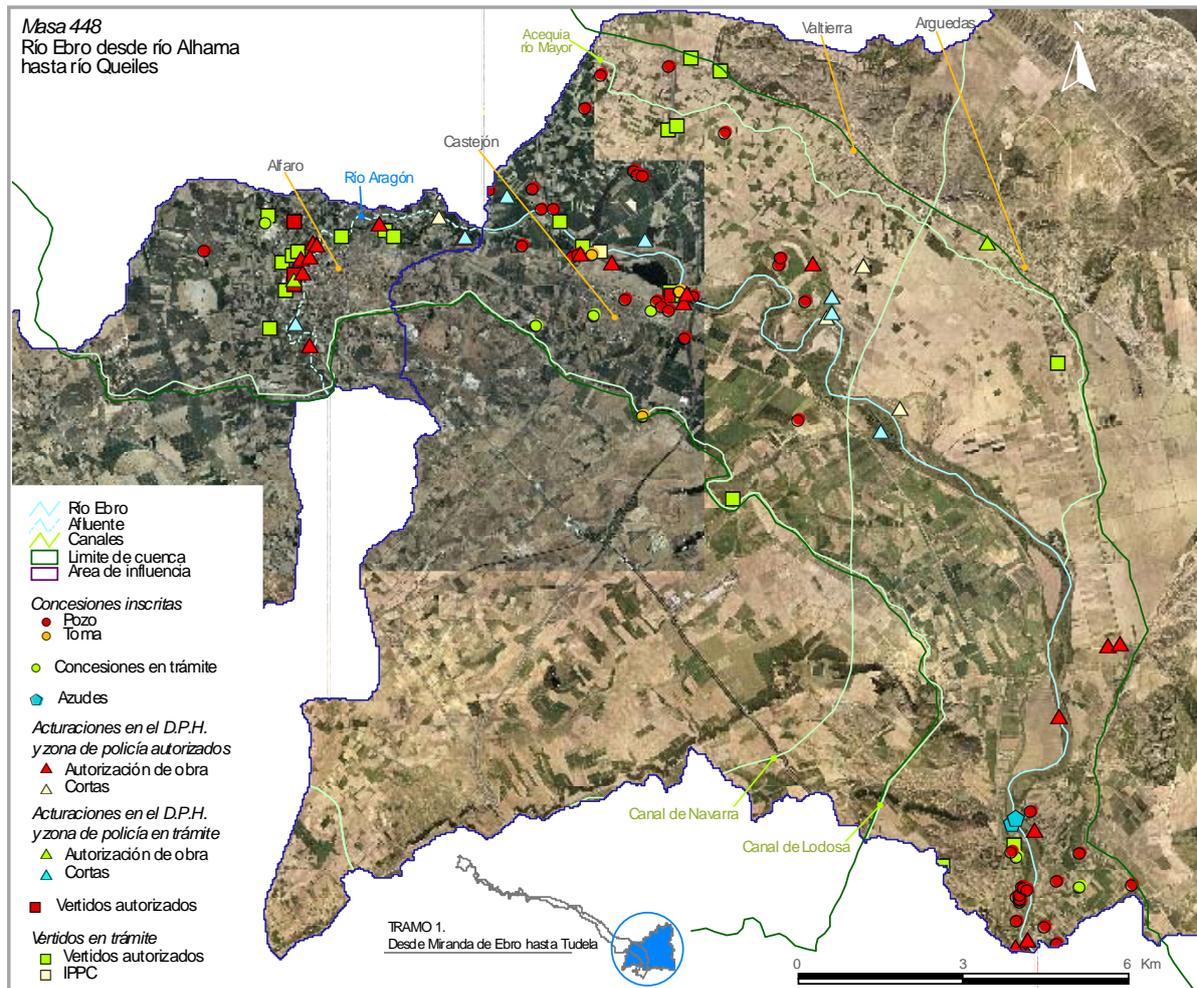
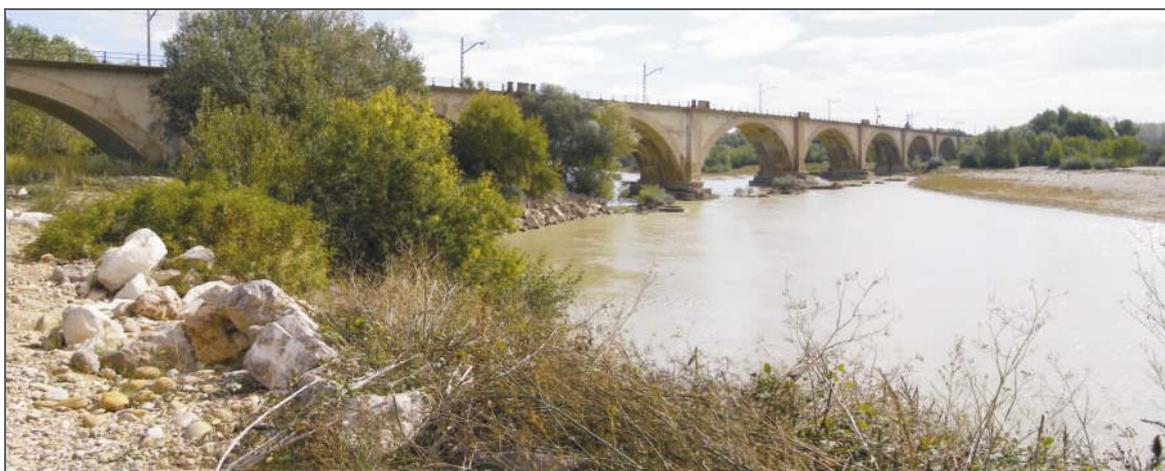


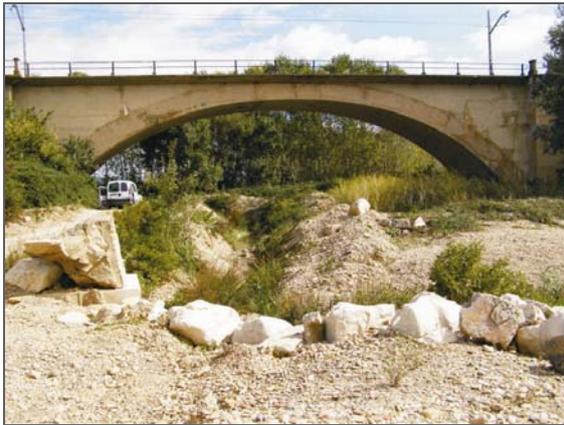
Figura 3.28: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles.



Mota del puente del ferrocarril. En las avenidas del 2003 y 2007 en este punto se salió el agua de la llanura de inundación, provocando la rotura de la mota.

Figura 3.29: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles.

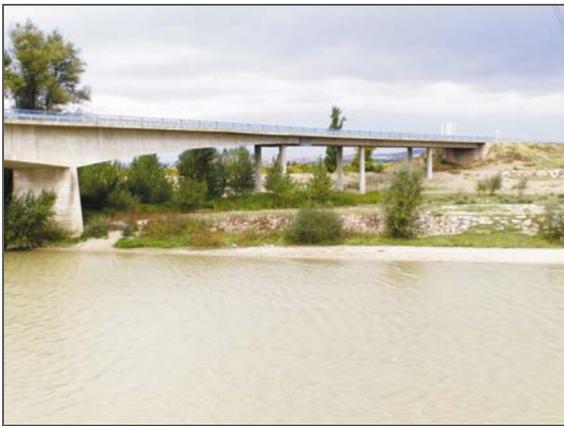
BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



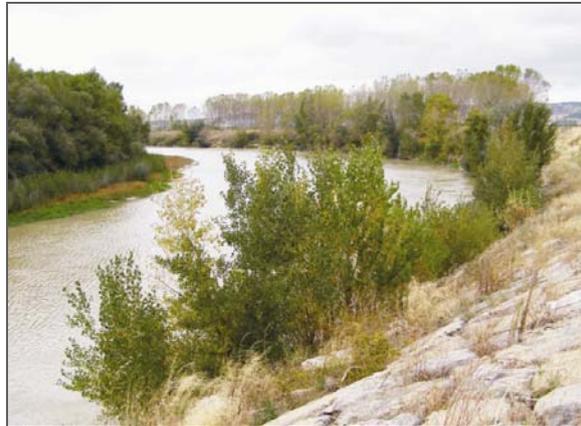
Detalle de la mota rota por la avenida.



Estación de aforo de Castejón. En verano tienen que pasar entre 40 y 50 m³/s para satisfacer las demandas de aguas abajo (30 m³/a al Canal Imperial de Aragón, 15 m³/s al canal de Tauste y 22 m³/s a detracciones del río)



Después de la avenida de 2003 el puente de la N113 Pamplona - Madrid sobre el río Ebro presenta problemas de estabilidad, para lo que fue necesario colocar refuerzo con zapatas de goma.



Río Ebro en Soto Aislado, punto crítico en época de avenidas debido al denso soto de la margen derecha que impide la laminación del flujo.



Soto Aislado, antiguo bosque de ribera convertido en campo de cultivo, a pesar de la mota que bordea la parcela el propietario permite la entrada de las avenidas, para fertilizar el terreno.

Figura 3.29 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Punto de rotura de mota en 2003, laminación de flujo que inunda los cultivos de Soto Aislado aguas arriba.



Gavión sobre la margen izquierda del río en el término de Valtierra, construido en 1997. Fue desmontado por la riada de 2003. Esta mota no se ha reparado porque no se ha terminado la concentración parcelaria.



Soto de Giraldelli (20 has), en la margen derecha del río Ebro, es un bosque de ribera formado por alamedas y sauces



Escollera destruida en la avenida de 2003 en el termino de Arguedas, reconstruida por el gobierno de Navarra



Tramo de río que pertenece al sendero GR 99 (Ruta del Ebro) en su paso por Arguedas

Figura 3.29 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles.

BORRADOR: DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Bombeo de la comunidad de regantes de Murilla de las Limas II (545 ha), cuenta con 5 equipos de elevación, una averiado y una de reserva (700 l/s).



Estaciones de bombeo comunidad de regantes de Murillo de las Limas I y Raso



Estaciones de bombeo comunidad de regantes de Murillo de las Limas I (170 l/s) y Raso (1050 l/s)



Desembocadura del canal Madre al río Ebro en el término municipal de Tudela.



Soto de la Remota (44 has) enclave natural sobre la margen derecha del río Ebro a su paso por Tudela.

Figura 3.29 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Barranco de Las Limas, punto crítico de inundación al estar encajonado entre caminos. (Vista margen derecha). Se propone rebajar la mota de la margen derecha del barranco y elevar la de la margen izquierda para que el propio barranco canalice las aguas de la llanura de inundación.



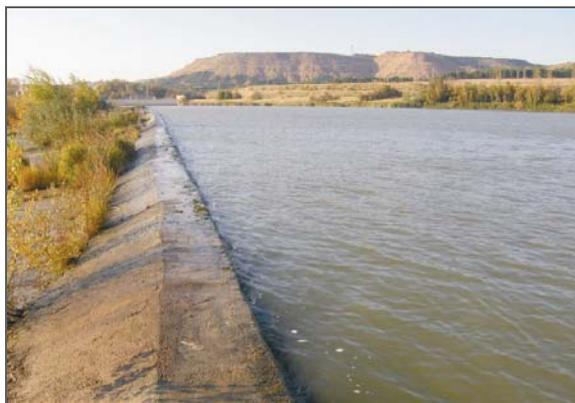
Tajadera de escorredero de riego que desemboca en el barranco Las Limas



Soto de los Tetones (110,4 ha). Terrenos adquiridos por el Gobierno de Navarra para la restauración del soto natural en la margen derecha del río Ebro a su paso por Tudela, con eliminación de 3 tramos de mota de defensa, eliminación de acequias y caminos y subsolado y gradeo de 70 hectáreas de terreno.



Azud de derivación CH El Molinar y acequia las Norias (m.i.) y la CH de Tudela y acequia de la CR de Arquetas, Lodosa y Mosquera (204 ha) y de la mejana (54 ha) [m.d.]



Azud de derivación CH El Molinar y acequia las Norias. Tiene escala de peces.



CH El Molinar, fuera de servicio después de la avenida de 2003, que la anegó



Toma de la acequia de las Norias (700 ha aproximadamente)

Figura 3.29 (Continuación)

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Central hidroeléctrica de Tudela y acequia de la comunidad de regantes de Arquetas, Lodaes y Mosquera



Pozos de abastecimiento de Tudela. Tiene un vallado de protección. Tudela se abastece de estos pozos, de una toma directa del río y de otra toma del canal de Lodosa. Está previsto que en un futuro tome del canal de Navarra.



E.A. 284 Río Ebro en Tudela (pertenecer a la red del SAIH, con datos de nivel y no de caudal).

Figura 3.29 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles.**Tabla 3.16:** Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
448 – Río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles					
A7.M1	Estudio para valorar si los azudes de la masa de agua provocan problemas en el cumplimiento de los caudales mínimos y, en su caso, propuesta de soluciones.	1 azud	0,003		+
A8.M1	Estudio para evaluar si las escalas de peces de los azudes son adecuadas y, en su caso, propuesta de soluciones.	1 azud	0,003		+

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.16 (Continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
448 – Río Ebro desde el río Alhama hasta el río Queiles					
A12.M1	Protección del entorno natural del Carrizal de Vallelafuerte. Se trataría de limitar el accesos y los usos recreativos del lugar con el fin de salvaguardar la supervivencia de la población de aves de lugar, especialmente en la época de cría, y garantizar el mantenimiento de los aportes hídricos que nutren la laguna. [CHE (1997) 6A-68]		< 0.15		+
B1.M1	Abastecimiento a Tudela desde el canal de Navarra				
B7.M2	Protección del entorno del azud de la Mejana de Mosquera. Se trataría de mantener los espacios forestados (especialmente de la Mejana de Mosquera), facilitar el acceso de pescadores a las márgenes y crear un pequeño embarcadero vinculado al parque de la margen derecha. [CHE (1997) 6A-71]		< 0.15		
B9.M1	Mejora en la ejecución de las compuertas de desagüe de los drenajes de riego en Arguedas				
C1.M1	Corrección de las motas del barranco de Las Limas. Se trata de rebajar la mota de la margen derecha e incrementar la de la margen izquierda de manera que el agua que circula por la llanura de inundación en caso de avenidas se canalice a través de este barranco hasta su retorno al río Ebro.				
C1.M2	Proyecto de acondicionamiento del río Ebro a su paso por el puente del ferrocarril de Castejón				
C1.M3	Proyecto de mejora de la capacidad de desagüe del río Ebro a su paso por el soto de Giradelli (aguas arriba del puente de Castejón).				
C1.M4	Proyecto de mejora de la capacidad de desagüe del río Ebro a su paso por el soto aislado.				
C6.M1	Estudio para evitar los problemas de las avenidas del Ebro en Tudela por entrada del agua por el cauce del Queiles.				
C6.M2	Propuesta de instalación de compuertas de salida de agua en la mota de la margen izquierda del Ebro aguas arriba del puente de ferrocarril de Castejón.				
TOTAL masa de agua					

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y el río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha [masa 449]?

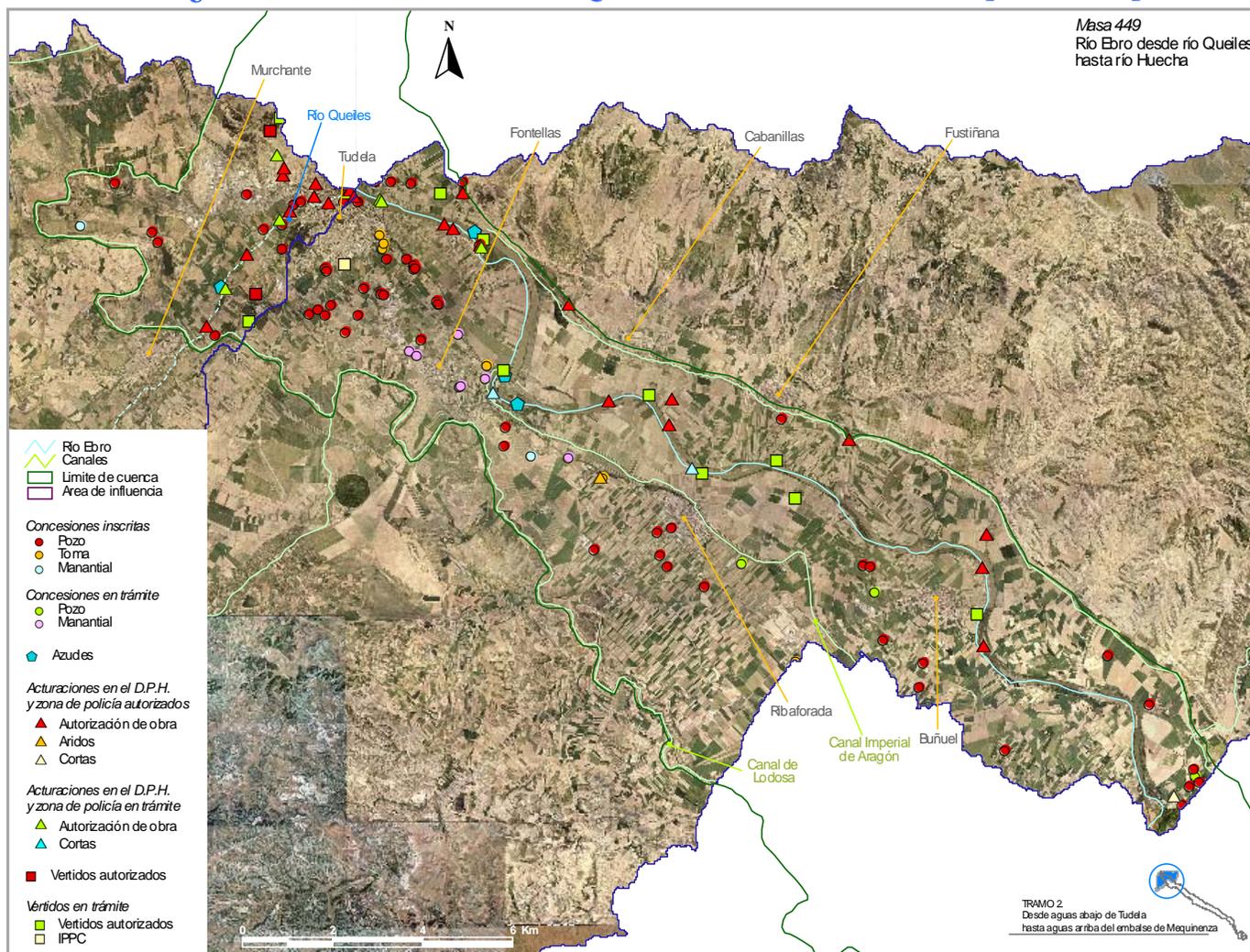


Figura 3.30: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Presa de la Mejana de Mosquera, deriva las aguas del canal de Tauste en el termino de municipal de Fontella



EDAR de Tudela. Utiliza una tecnología de Lecho bacteriano. Está al lado del azud de la mejana de la Mosquera.



Formación de islas en el cauce del río aguas abajo el caso urbano de Tudela. Punto de acceso a la mejana de la Mosquera. Esta mejana está consolidada y en su interior hay dominancia de choperas.



Azud de Pignatelli en El Bocal, termino municipal de Fontellas. No tiene escala de peces. En primer término, paso de almadías. De este azud sale el Canal Imperial de Aragón y en canal de la CH de Belver, con tres turbinas de 300 m³/s cada una. La central no turбина en verano.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Figura 3.31: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Tramo de dragados del Gobierno de Navarra en Buñuel, sacan áridos de la margen derecha y los depositan en la izquierda



Punto de retorno del agua desde las fincas hasta el río en las avenida de 2007 sobre la margen izquierda en el termino de Cortes

Figura 3.31 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha.**Tabla 3.17:** Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
449 – Río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha.					
A7.M1	Estudio para valorar si los azudes de la masa de agua provocan problemas en el cumplimiento de los caudales mínimos y, en su caso, propuesta de soluciones.	2 azudes	0,012		+
A8.M1	Estudio para evaluar si las escalas de peces de los azudes son adecuadas y, en su caso, propuesta de soluciones.	2 azudes	0,012		+
A12.M1	Garantizar la protección del Soto del Galacho de Catremana bajo el amparo de alguna de las normativas de la comunidad Foral de Navarra, dada su importancia como uno de los últimos galachos de la ribera navarra del Ebro. [CHE (1997) 6A-74]		< 0.15		+
A12.M2	Mejorar y restaurar el bosque natural existente en la ribera del Ebro entre Tudela y Buñuel. Se trataría de mantener la vegetación de los enclaves existentes y lograr la conexión entre ellos, de manera que se consiga la preservación de este tipo de ecosistema. [MOPU (1996) 9-16]				+

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.17 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Queiles hasta el río Huecha.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
B7.M1	Potenciar el uso social de la ribera del Ebro entre Tudela y Buñuel. Se trataría de utilizar la mota de la margen derecha del tramo como senda ecológica-cultural, que una Tudela con el Soto de Sta. Isabel, y crear el Museo del Ebro en la Casa de Compuertas del Canal Imperial de Aragón, que incluya informaron sobre los elementos históricos, culturales y naturales que hacen parte del paisaje de la ribera. [MOPU (1996) 9-16]				+
B7.M2	Protección del entorno del azud de la Mejana de Mosquera. Se trataría de mantener los espacios forestados, facilitar el acceso de pescadores a las márgenes y construir un pequeño embarcadero vinculado al parque de la margen derecha. [CHE (1997) 6A-72]		< 0.15		+
B7.M3	Protección del entrono asociada al Conjunto de El Bocal: Presas de Pignatelli y Carlos V. Se trataría de salvaguardar los sotos más valiosos, reforestar las zonas mas degradadas, mejorar las áreas recreativas existentes, instalar papeleras en los lugares más frecuentados, implementar paneles con información sobre obras hidráulicas históricas, aspectos ambientales, diseño y señalización de itinerarios a pie de interés histórico-cultural y natural, instalación de miradores y elaboración de un plano-guía de El Bocal. [CHE (1997) 6A-73]		0.15 - 0.3		+
B7.M4	Proteger el entorno de la ribera del Ebro en Novillas. Se trataría de mantener los espacios forestados de ambas márgenes (soto de la margen derecha y soto de Santa Isabel), mantener superficies de grava desnuda de interés para las aves acuáticas, realizar estudios de impacto ambiental antes de realizar obras de defensa en las márgenes, ampliar la zona de recreo existente, para lo que seria necesario mejorar las infraestructuras deportivas existentes y acondicionar otras, realizar un paseo arbolado sobre la escollera que protege las márgenes del Ebro y la desembocadura del río Huecha, implementar un parque infantil y mejorar los accesos a la lamina de agua. [CHE (1997) 6B-10]		< 0.15		+
C1.M1	Reparación de las defensas en la margen derecha a la altura de la mejana de Mosquera				
C1.M2	Proyecto de mejora de la capacidad de desagüe del Ebro desde el Bocal hasta Buñuel para disminuir el riesgo de inundación de Buñuel.				
C1.M3	Reparación de las motas pendientes de reparar en Buñuel.				
C3.M1	Limpieza del cauce aguas abajo del Azud viejo de El Bocal.				
TOTAL masa de agua					

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y el Canal Imperial de Aragón [masa 886]?

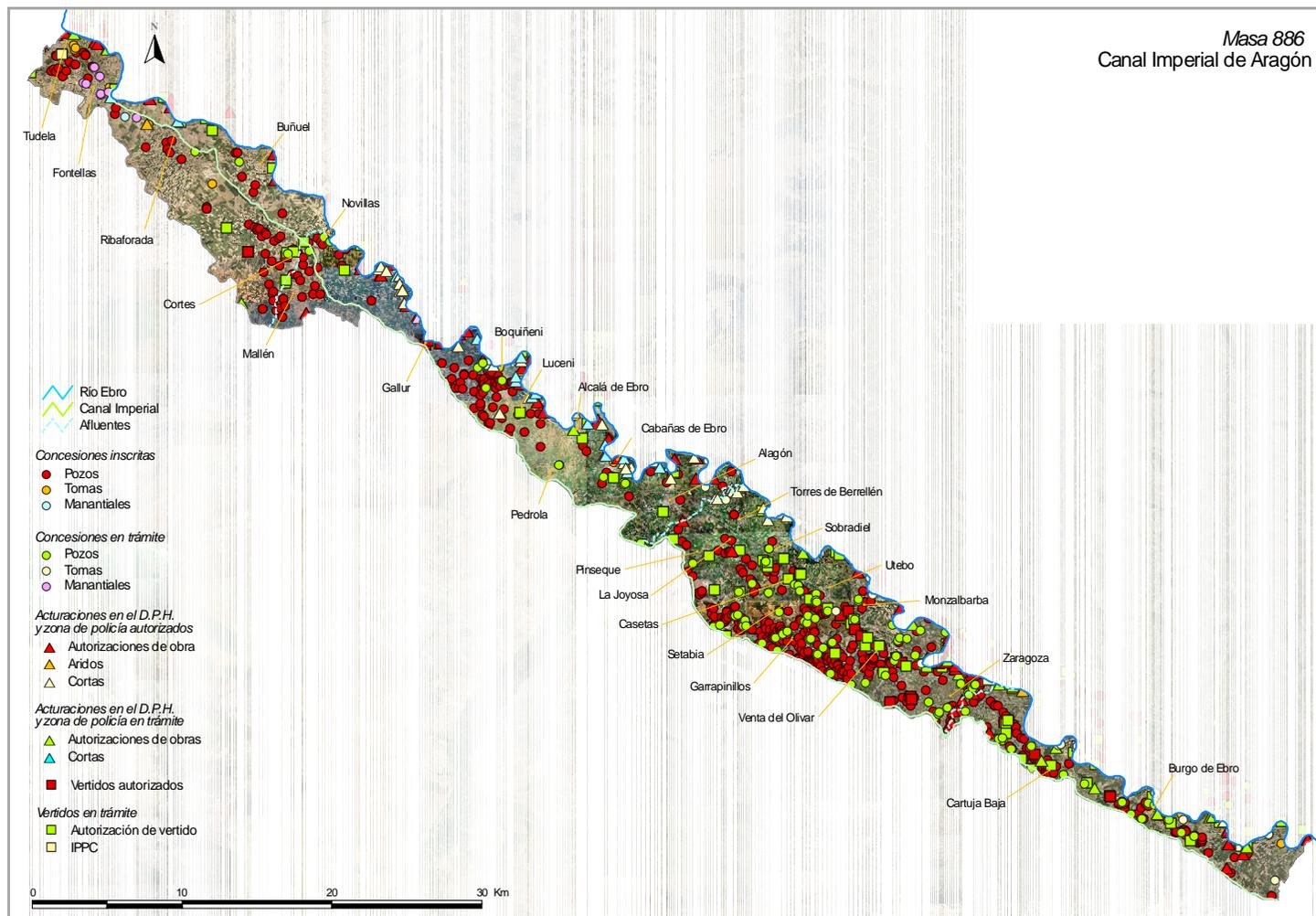


Figura 3.32: Principales presiones sobre el Canal Imperial de Aragón.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Casa de compuertas del Canal Imperial en el Bocal.



Canal Imperial de Aragón.



Vieja maquina utilizada para la facilitar El paso de embarcaciones por el canal.



Antiguas embarcaciones de dragado y trasporte del canal abandonadas.



Panorámica casa de compuertas del Canal Imperial y el embalse de Pignatelli.

Figura 3.33: Fotos representativas de las características y problemas del Canal Imperial de Aragón.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.18: Propuesta de medidas del Canal Imperial de Aragón.

Código	Concepto	Cuantifi- cación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
886 – Canal Imperial de Aragón.					
B3.M1	Revestimiento y modernización del Canal Imperial de Aragón entre p. k. 31 y 77. [Plan Hidrológico Nacional, Anexo II – lista de inversiones]				
B3.M2	Revestimiento y modernización del Canal Imperial de Aragón, tramo Navarra. [Plan Hidrológico Nacional, Anexo II – lista de inversiones]				
B3.M3	Ampliación en la margen derecha del Canal Imperial de Aragón para mejorar la garantía de los actuales regadíos, generar nuevas superficies y apoyar riegos actuales de aguas subterráneas. [Propuesta FEREBRO]				
B3.M4	Establecer convenios con las Comunidades de regantes para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos en el Canal Imperial de Aragón, se estima la capacidad de generación del canal en 5 Mw/h. [Propuesta FEREBRO].				
B3.M5	Estudio de viabilidad de navegación y uso recreativo del Canal Imperial. [Propuesta FEREBRO]				
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y el río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia [masa 450]?

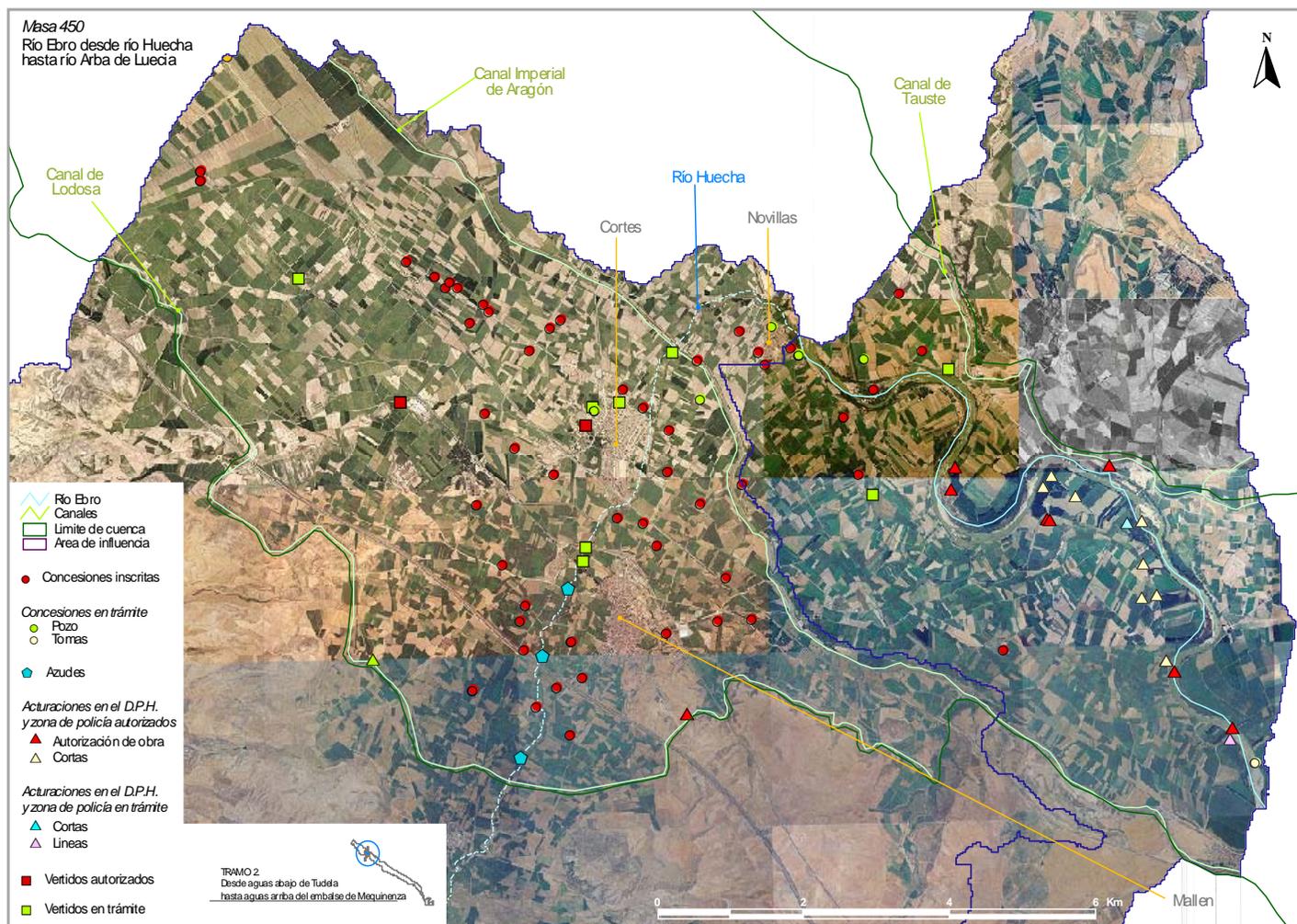


Figura 3.34: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Río Huecha aguas arriba de su desembocadura en el Ebro



Desembocadura del Huecha en el río Ebro



Punto de confluencia del río Huecha en el Ebro pertenece al sendero GR 99



Formación de mejanas en el cauce del Ebro aguas abajo de la confluencia del río Huecha. Se podría plantear un proyecto de recuperación de la capacidad de evacuación en este punto.



Punto de inundación en el casco urbano de Novillas, a la altura de la C/ Ramón y Cajal



Punto de salida del río desde la llanura de inundación durante la avenida de 2007 sobre la margen izquierda en el termino de Novillas. Esta mota está pendiente de ser reparada.

Figura 3.35: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Canal de Tauste, Km 26



Extracción de áridos en el paraje Las Canteras en Tauste, ubicada sobre el cortado de la margen Izquierda. El río está desmontando puntualmente el talud. Cabe plantear en este punto una actuación para evitar la erosión de la margen izquierda mediante la creación de un canal de aguas altas en la margen derecha.



Antigua gravera nivelada y recuperada para el cultivo de maíz, en las inmediaciones del municipio de Tauste, en el paraje de La Mejana



Escollera y mota construida en los años 60's sobre la margen izquierda en paraje La Mejana (Tauste), la fuerza del río durante las crecidas la vence inundando la ribera en avenidas ordinarias. En este punto se puede plantear una actuación de mejora de la capacidad de desagüe en la margen derecha y una revegetación en la margen izquierda.

Figura 3.35 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.19: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
450 – Río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia					
B3.M1	Fomentar los procesos de concentración parcelaria en todas las localidades que se abastecen del Canal de Tauste, con previsión al cambio de sistema de riego. [Propuesta FEREBRO]				
B3.M2	Impermeabilización de los cauces de las acequias principales y secundarias de tierra, así como actuaciones sobre los cajeros del Canal de Tauste en aquellos tramos en que se encuentran en mal estado, e incluso en algunos tramos son inexistentes. [Propuesta FEREBRO]				
B3.M3	Automatización de tajaderas y compuertas en el cauce del Canal de Tauste en los términos de Cabanillas (3), Fustiñana (11), Buñuel (7) y Tauste (14). [Propuesta FEREBRO]				
B3.M4	Entubamiento de acequias, riegos principales y escu- rideros en los términos de Fustiñana, Buñuel y Tauste. [Propuesta FEREBRO]				
B7.M1	Proteger el entorno natural de la ribera del Ebro en Canduero. Se trataría de reforestar la margen izquierda del río y adecuar un área de recreo. [CHE (1997) 6B-013]		< 0.15		+
C1.M1	Propuesta de acondicionamiento de antiguos meandros como canales de aguas altas para minimizar el riesgo de inundación en época de avenidas en el casco urbano de Novillas. (en estudio por parte de la CHE)				
C1.M2	Proyecto de mejora de la capacidad de desagüe del río Ebro aguas abajo de la confluencia con el río Huecha				
C1.M3	Proyecto de creación de un canal de aguas altas en la margen derecha del Ebro en el paraje de las Canteras (Tauste) para proteger el talud de la margen izquierda.				
C1.M4	Proyecto de mejora de la capacidad de desagüe en el paraje de la Mejana (Tauste)				
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.19 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
450 – Río Ebro desde el río Huecha hasta el río Arba de Luesia Actuaciones incluidas en el Plan Medioambiental del Ebro					
A9.M1	Limpieza de cauces, sotos y riberas en Novillas y Tauste. El proyecto finaliza en el límite entre el municipio de Gallur y Novillas [DGA (2005) E-1].		0,09		+
A9.M2	Restauración de riberas en la gravera de Novillas (parcela nº 1) [DGA (2005)].		<10		+
B7.M1	Acondicionamiento de áreas de piragüismo en el río Ebro en Novillas [DGA (2005)].		0,16		+
B8.M1	Acondicionamiento de puestos de pesca en el río Ebro en Novillas [DGA (2005)].		0,16		+
C1.M1	Eliminación de defensas actuales en Novillas de la margen izquierda desde aguas arriba del puente hasta el meandro (E1 y E2) para incrementar la capacidad de desagüe. [DGA (2005)].		0,005		+
C1.M2	Retranqueo de las motas de la margen derecha de Novillas, adecuándolas al límite exterior del espacio de movilidad fluvial (R1 y R2). [DGA (2005)].		0,001		+
TOTAL masa de agua					

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y el río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón [masa 451]?

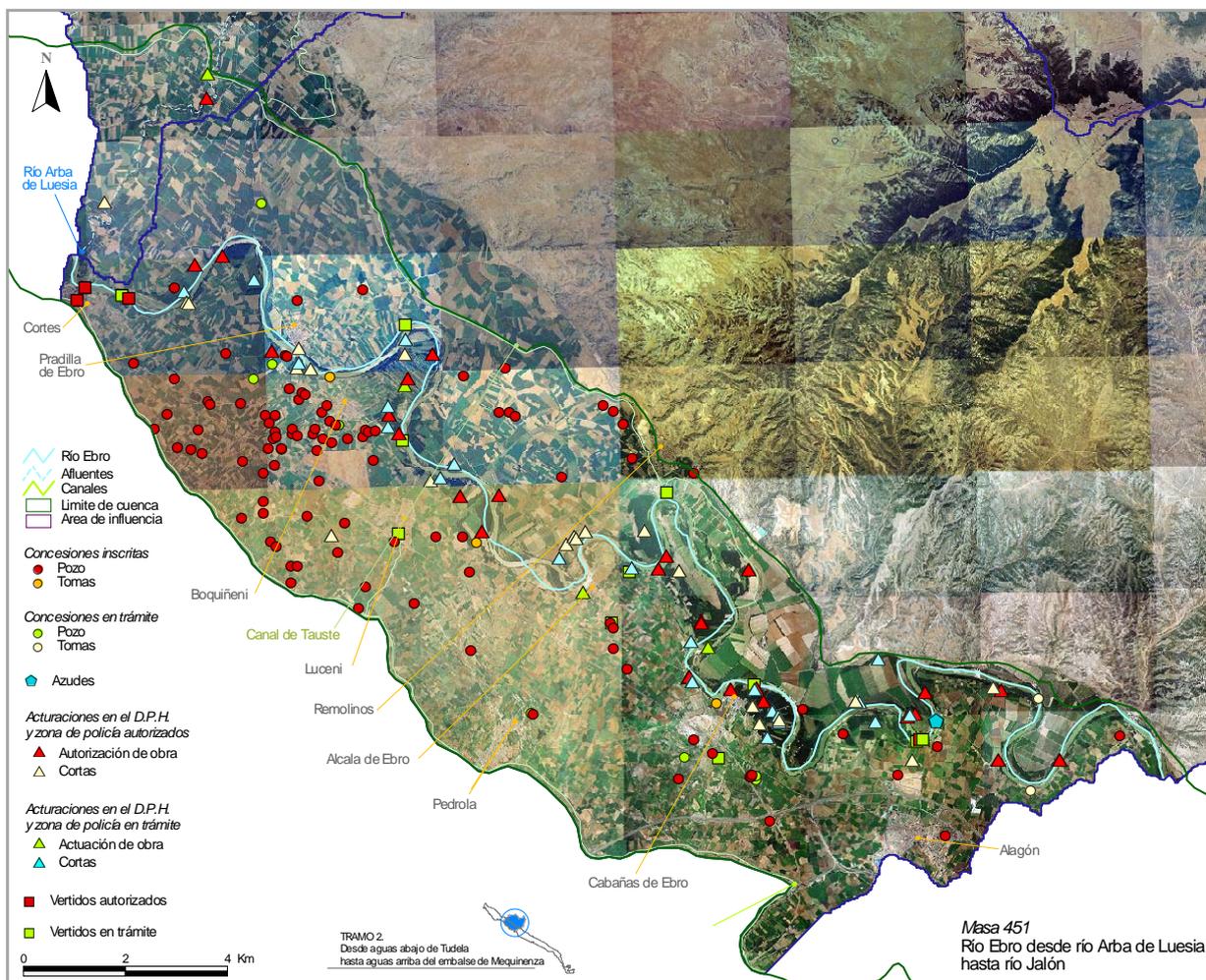


Figura 3.37: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Vista del Ebro a su paso por Gallur desde el puente de la carretera Gallur - Sanguesa



Reacondicionamiento de la mota en la margen izquierda en Pradilla de Ebro en los alrededores de la ermita de Santa Ana



Monolito-homenaje a todas las personas que colaboraron en la limpieza y vuelta a la normalidad de Pradilla en la riada de 2003



Imágenes de la avenida de 2003, después de esta riada se recreció la mota en 1,5 m.



Imágenes de la avenida de 2003.



Carretera Pradilla de Ebro – Boquiñeni. Ha sido construida por AquaEbro. Esta carretera actuará como mota de protección de Padilla.

Figura 3.37 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde l río Arba de Luesia hasta el río Jalón.

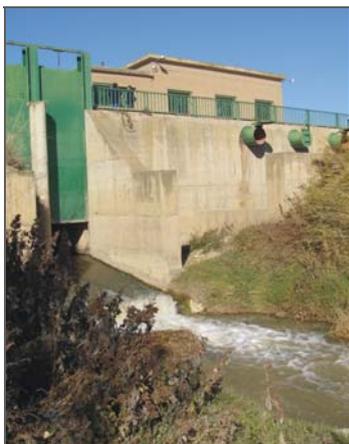
**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Barca de Carladero utilizada por los habitantes de Boquiñeni para cruzar a Pradilla de Ebro hasta 1980. Restaurada en 2002 por la Asociación Adabar. Podría fomentarse su potencial turístico.



Construcción de la EDAR de Pradilla de Ebro, al estar localizada en zona inundable fue necesario elevar el terreno para salvaguardarla de las riadas.



Escurridero y bombeo en paraje El Chopar en Pradilla utilizado en épocas de avenida para el drenaje de los campos anegados. En el 2007 se abrieron las compuertas para inundar los campos anegados.



Escollera de refuerzo de protección de la mota que protege a Remolinos, sobre la margen izquierda del río en el termino de Boquiñeni (paraje el Cartadero). El avance del soto sobre la margen derecha ha hecho la defensa insuficiente en las últimas avenidas

Figura 3.37 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



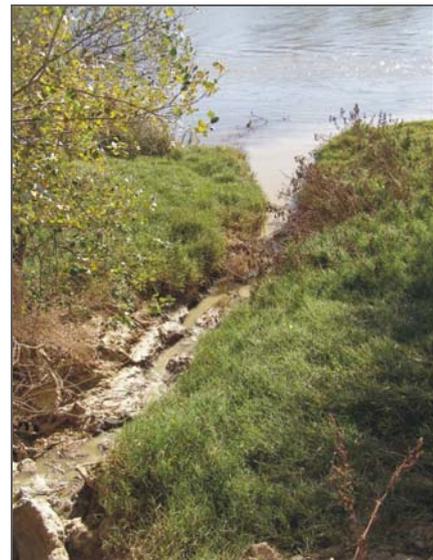
Acumulación de gravas y formación de islas en el cauce del río, vista desde el paraje de Campo Nuevo en Luceni, sobre la margen izquierda



Río Ebro desde Alcalá de Ebro. El río se ha desplazado hacia esta localidad y por ello se han instalado espigones y escolleras de protección. Actualmente se está planteando la posibilidad de hacer canales de aguas altas para mejorar la protección en este tipo de puntos.



Obras de reparación de los daños producidos por la sima formada hace dos meses en el casco urbano de Alcalá de Ebro.



Punto de vertido de Remolinos, sin tratamiento.

Figura 3.37 (Continuación)

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Figura 3.37 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde l río Arba de Luesia hasta el río Jalón.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

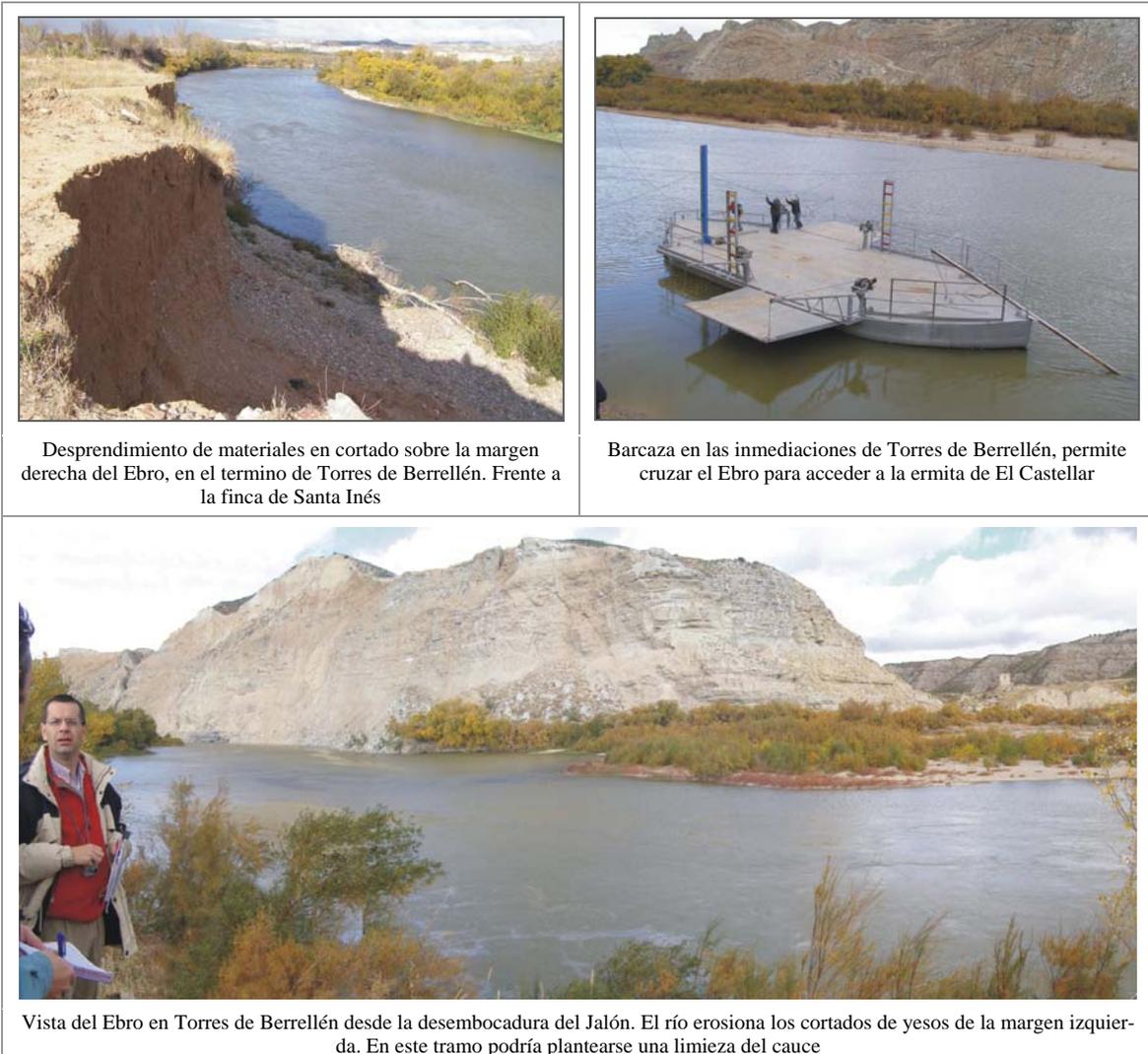


Figura 3.37 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde l río Arba de Luesia hasta el río Jalón.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.20: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
451 – Río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón					
A1.M1	Eliminación de los vertidos directos al Ebro en la zona del barranco de San Miguel, Gallur.				
A1.M2	Proyecto para proponer soluciones para evitar los problemas de evacuación de vertidos de Torres de Berrellén en época de avenida.				
B7.M1	Protección del entorno del carrizal de los Fornazos o de Boquiñeni. Se trataría de mantener la actual superficie del carrizal así como las praderas juncales intermedias y evitar el vertido de escombros y basuras y retirar las acumulaciones existentes de estos materiales.[CHE (1997) 6B-014]		< 0.15		+
B7.M2	Fomento del uso turístico de la barcaza que une las localidades de Boquiñeni con Pradilla.				
C1.M1	Rebajar la cota de la mota de la Cruz, en Alagón (para que sólo proteja de las avenidas extraordinarias)				
C1.M2	Eliminación de las motas construidas sin autorización en Gallur.				
C1.M3	Propuesta de acondicionamiento de antiguos meandros como canales de aguas altas para minimizar el riesgo de inundación en época de avenidas en las localidades de Pradilla de Ebro, Boquiñeni, Alcalá de Ebro y Cabañas de Ebro. (en estudio por parte de la CHE)				
C1.M4	Proyecto de mejora de la capacidad de desagüe en el paraje del Cartadero (Remolinos) para mejorar la protección de Remolinos.				
C1.M5	Estudio del impacto de la reducción de la capacidad de desagüe aguas abajo de Pradilla en el aumento del riesgo de avenidas aguas arriba y, en su caso, propuesta de soluciones.				
C1.M6	Estudio de viabilidad de rebajar la cota de la mota exterior de la mejana de la Cruz y reforzar la mota interior para aumentar la capacidad de desagüe del río en este punto.				
C3.M1	Proyecto de limpieza y acondicionamiento del río Ebro en la desembocadura del río Arba.				
C3.M2	Proyecto de limpieza y acondicionamiento del río Ebro en la desembocadura del río Jalón.				
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.20 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
451 – Río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón Actuaciones incluidas en el PLAN MEDIOAMBIENTAL DEL EBRO					
A9.M1	Limpieza de cauces, sotos y riberas en Tauste y Gallur. El proyecto finaliza en el límite del municipio de Pradilla de Ebro [DGA (2005) E-2].		0,07		+
A9.M2	Limpieza de cauces, sotos y riberas en Pradilla de Ebro, Gallur, Tauste y Boquiñeni [DGA (2005) E-3].		0,12		+
A9.M3	Limpieza de cauces, sotos y riberas en Luceni, Tauste, Remolinos y Alcalá de Ebro. El proyecto finaliza en el límite del municipio de Cabañas de Ebro [DGA (2005) E-4].		0,14		+
A9.M4	Restauración de riberas en la comunidad ruderal de la parcela nº 7 de Boquiñeni. [DGA (2005)].		<10		+
A9.M5	Limpieza de cauces, sotos y riberas en Cabañas de Ebro, abarcando los de Torres de Berrellén, Alagón y un pequeño tramo en el municipio de Zaragoza [DGA (2005) E-5]		0,18		+
A9.M6	Restauración de riberas en la gravera de Gallur (parcela Nº) [DGA (2005)]		<10		+
A12.M1	Naturalización de Choperas de todas las parcelas de la margen derecha del río Ebro a su paso por Gallur pertenecientes al ayuntamiento y DGA que en la actualidad destinan estos terrenos para el uso productivo forestal (choperas). [DGA (2005)]		<0,05		+
A12.M2	Naturalización de Choperas de todas las parcelas de la margen derecha del río Ebro a su paso por Alagón pertenecientes al ayuntamiento y DGA que en la actualidad destinan estos terrenos para el uso productivo forestal (choperas) [DGA (2005)]		<0,05		+
A12.M3	Naturalización de Choperas de todas las parcelas de la margen derecha del río Ebro a su paso por Torres de Berrellén pertenecientes al ayuntamiento y DGA que en la actualidad destinan estos terrenos para el uso productivo forestal (choperas) [DGA (2005)].		<0,05		+
A12.M4	Naturalización de todas las parcelas de la margen derecha del río Ebro a su paso por Gallur pertenecientes al ayuntamiento y Diputación General de Aragón que en la actualidad destinan estos terrenos para el uso productivo forestal (choperas) [DGA (2005)].		<0,05		+
A12.M1	Naturalización de Choperas en los montes públicos próximos al río Ebro a su paso por Pradilla de Ebro (Parcela Nº Z-502/6001) [DGA (2005)].				
B7.M1	Acondicionamiento de áreas de piragüismo en el río Ebro en Pradilla de Ebro [DGA (2005)].		0,16		+
B7.M2	Acondicionamiento de puestos de pesca en el río Ebro en Luceni [DGA (2005)].		0,16		+
B7.M3	Acondicionamiento de puestos de pesca en el río Ebro en Boquiñeni [DGA (2005)].		0,16		+

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.20 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
451 – Río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón Actuaciones incluidas en el PLAN MEDIOAMBIENTAL DEL EBRO					
B7.M4	Acondicionamiento de puestos de pesca en el río Ebro en Pradilla de Ebro [DGA (2005)]		0,16		+
B8.M4	Acondicionamiento de puestos de pesca en el río Ebro en Gallur [DGA (2005)]		0,16		+
C1.M1	Eliminación en la margen derecha de la mota actual (E9) en Boquiñeni.[DGA (2005)]		0,003		+
C1.M2	Construcción de una nueva defensa (N2) en la margen derecha bordeando el núcleo urbano de Boquiñeni hasta enlazar con la que termina en la fábrica de piosos. [DGA (2005)]		0,002		
C1.M3	Eliminación de la protección de escollera de la parte exterior del meandro Los Campillos (E10), Boquiñeni. [DGA (2005)]		0,001		+
C1.M4	Traslación de la mota de margen izquierda (R3) en el tramo Pradilla de Ebro-Boquiñeni. [DGA (2005)]		0,010		
C1.M5	Eliminación de la mota de la margen izquierda (E12) en su totalidad favoreciendo que se suavice la curva del río a la altura Cabañas. [DGA (2005)]		0,002		
C1.M6	Retranqueo la defensa de la margen derecha (R4) situada justo aguas abajo de Cabañas en la zona conocida como Doce Hanegas. La posición ideal de esta defensa sería el borde del espacio de movilidad fluvial, marcando además el límite de expansión del núcleo urbano en dirección al río. [DGA (2005)]		0,003		+
C1.M7	Eliminación de la escollera de la margen izquierda (E13) aguas debajo de la zona conocida como Doce Hanegas, en Cabañas permitiendo los procesos erosivos, motor de la movilidad fluvial. DGA (2005)].		0,001		+
C1.M8	Eliminación de los gaviones (E14) de la margen derecha del Ebro a su paso por Cabañas para recuperar la dinámica fluvial y paliar los efectos negativos de sus riadas. [DGA (2005)].		0,001		+
C1.M9	Eliminación del dique (E15) de la margen derecha del Ebro a su paso por Cabañas para recuperar la dinámica fluvial y paliar los efectos negativos de sus riadas. [DGA (2005)]		0,001		+
C1.M10	Eliminación de los diques (E18) de la margen derecha del Ebro del Ebro a su paso por Cabañas para recuperar la dinámica fluvial y paliar los efectos negativos de sus riadas. [DGA (2005)]		0,002		+
C1.M11	Eliminación de las motas de tierra (E16 y E17) situadas a ambos lados de la carretera A-126 en la margen izquierda del Ebro (Mejana de Calavera y Mejana de la Cruz) a su paso por Cabañas para recuperar la dinámica fluvial y paliar los efectos negativos de sus riadas. [DGA (2005)]		0,006		+

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.20 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
451 – Río Ebro desde el río Arba de Luesia hasta el río Jalón Actuaciones incluidas en el PLAN MEDIOAMBIENTAL DEL EBRO					
C1.M12	Eliminación de las defensas (E4 y E5) que protegen la cara exterior de las dos curvas que describe el Ebro antes de llegar a Gallur impidiendo la erosión natural de esas márgenes [DGA (2005)].		0,001		+
C1.M13	Eliminación de la mota la margen izquierda (E6), sita en el paraje de Canduero, en Gallur [DGA (2005)].		0,002		+
C1.M14	Prolongación de la mota (R3) de la margen izquierda en el tramo de Pradilla de Ebro-Boquiñeni hasta el meandro de Las Rozas, en Alcalá de Ebro, reubicando la mota en el límite exterior del espacio de movilidad fluvial. [DGA (2005)].		0,009		
TOTAL masa de agua					

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y el río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva. [masa 452]?

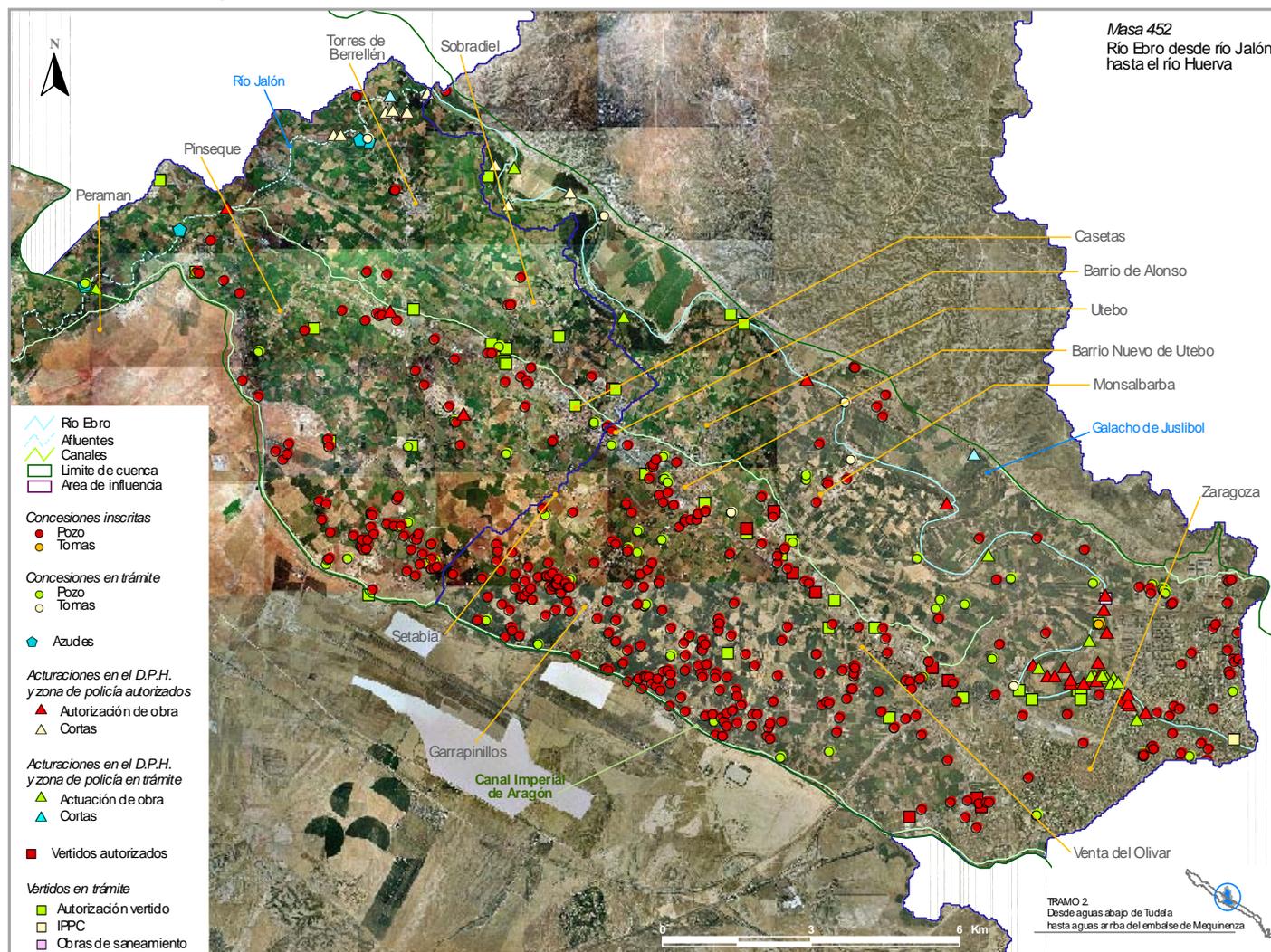


Figura 3.38: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Embarcadero de El Pomar en el termino de Sobradriel, actualmente fuera de uso por la riada de 2007, que arrastro la barcaza. En la actualidad está pendiente de que el río lleve caudal suficiente para que sea remolcada hasta este punto.



Meandro protegido con escollera sobre la margen derecha del río Ebro en las inmediaciones de Utebo. Desde donde se hace la foto se han instalado unas mesas y bancos para su uso por turistas y senderistas.



Zona de extracción de áridos en el termino de Monzalbarba



Punto de rotura de mota en las avenidas de 2003 y 2007. Inundó Pontoneros

Figura 3.39: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Figura 3.39 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

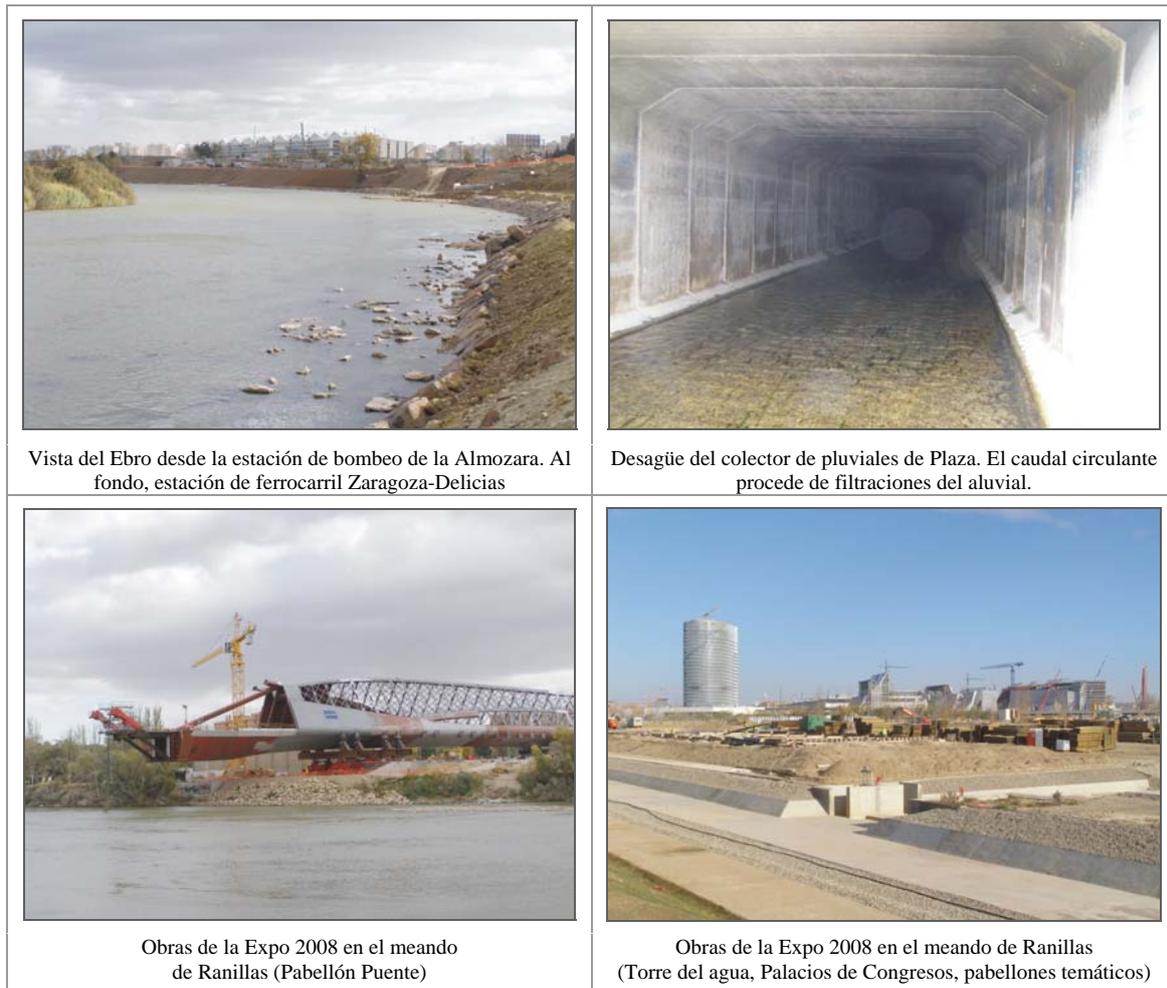


Figura 3.39 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva.

Tabla 3.21: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
452 – Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva					
A4.M1	Retirada del vertedero de residuos sólidos urbanos en la margen derecha del Ebro en el término municipal de Torres de Berrellén frente a la finca de Santa Inés (m.d.)				
A9.M1	Ampliación del cauce de avenidas para evacuar con facilidad las crecidas mas frecuentes, creando zonas de ralentización del flujo de agua y de disipación de energía en el Ebro en el tramo comprendido entre Torres de Berrellén y Mejana Espinera. Se trataría de fijar y estabilizar la morfología longitudinal y transversal del cauce, crear espacios de características naturales interesantes para potenciar el desarrollo de la fauna y la flora del lugar y mejorar y enriquecer el valor paisajístico del lugar. [MOPU (1996) 9-23]				+

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.21 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
452 – Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva					
A12.M1	Ordenación Galacho de Juslibol, se trataría de limitar espacios de usos, trazar itinerarios e implementar paneles informativos que señalen los elementos más significativos de su paisaje natural. [CHE 6B-22]		0.15 - 0.3		+
A12.M2	Recuperación, protección y ampliación del área natural Galacho de Juslibol. Se trataría de implementar periódicamente taras de limpieza y conservación que contribuyan a la regeneración natural de especies vegetales y al desarrollo óptimo de la fauna, mejorar la calidad del recurso hídrico disminuyendo los aportes de pesticidas y abonos químicos procedentes de regadíos, así como eliminar los vertidos directos de aguas residuales urbanas sin depurar, potenciar y favorecer los usos recreativos de la zona y aprovechar el potencial educativo en el conocimiento del medio natural. [MOPU (1996) 9-15]				+
B7.M1	Protección del entorno natural del Soto de Alfocea. Se trataría de retirar las acumulaciones de escombros existentes e impedir su vertido, reforestar las zonas degradadas e implementar un área de recreo. [CHE (1997) 6B-21]		< 0.15		+
B7.M2	Fomentar el uso social del río Ebro en el tramo comprendido entre Torres de Berrellén y Mejana Espinera. Se trataría de fomentar los usos recreativos y deportivos (sendas cicloturísticas, camping, picnic, pesca, etc.) y recuperar zonas naturales destacadas (sotos deforestados y graveras abandonadas) para su uso como área de paseo y descanso. [MOPU (1996) 9-23]				
B9.M1	Mejora de la compuerta de la desembocadura del barranco de la Lechera en el galacho de Juslibol para evitar que el agua entre de forma no controlada en episodios de avenida (Monzalbarba)				
C1.M1	Proyecto de mejora de la capacidad de desagüe del Ebro en el entorno de la ermita de San Antonio (Torres de Berrellén)				
C3.M1	Limpieza y extracción de gravas en la margen izquierda del río en la curva aguas arriba del puente de Monzarbarba-Alfocea.				
TOTAL masa de agua					

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.21 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
452 – Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva Actuaciones incluidas en el PLAN MEDIOAMBIENTAL DEL EBRO					
A9.M1	Limpieza de cauces, sotos y riberas en Torres de Berrellén, Zaragoza y Sobradiel [DGA (2005) E-6].		0,15		+
A9.M2	Limpieza de cauces, sotos y riberas en Utebo y parte de Zaragoza, hasta llegar a la zona del Galacho de Juslibol y riberas del Ebro [DGA (2005) E-7]		0,09		+
A9.M3	Limpieza de cauces, sotos y riberas en Zaragoza, desde el Galacho de Juslibol hasta llegar a la entrada de la ciudad de Zaragoza, en el puente de acceso al Actur, previo al Soto de Ranillas [DGA (2005) E-8].		0,08		+
A9.M4	Limpieza de cauces, sotos y riberas de Zaragoza, desde el Soto de Ranillas y el puente de acceso al Actur hasta el meandro donde se localiza cercana la depuradora de Zaragoza. [DGA (2005) E-9].		0,18		+
A9.M5	Restauración de riberas en el gujarral de Sobradiel (parcela nº 3) [DGA (2005)].		<10		+
A9.M6	Limpieza de cauces, sotos y riberas en Cabañas de Ebro, abarcando los de Torres de Berrellén, Alagón y un pequeño tramo en el municipio de Zaragoza [DGA (2005) E-5]		0,18		+
A9.M7	Restauración de riberas en la gravera de Gallur (parcela N°) [DGA (2005)].		<10		+
A12.M1	Naturalización de Choperas en los montes públicos próximos al río Ebro a su paso por Sobradiel (Parcela N° Z-3205). [DGA (2005)]		<0,05		+
A12.M2	Naturalización de Choperas de todas las parcelas de la margen izquierda del río Ebro a su paso por Alcalá del Ebro pertenecientes al ayuntamiento y DGA que en la actualidad destinan estos terrenos para el uso productivo forestal (choperas) [DGA (2005)].		<0,05		+
A12.M3	Naturalización de Choperas de todas las parcelas de la margen derecha del río Ebro a su paso por Gallur pertenecientes al ayuntamiento y DGA que en la actualidad destinan estos terrenos para el uso productivo forestal (choperas). [DGA (2005)]		<0,05		+
A12.M4	Naturalización de Choperas de todas las parcelas de la margen derecha del río Ebro a su paso por Alagón pertenecientes al ayuntamiento y DGA que en la actualidad destinan estos terrenos para el uso productivo forestal (choperas) [DGA (2005)].		<0,05		+
A12.M5	Naturalización de Choperas de todas las parcelas de la margen derecha del río Ebro a su paso por Torres de Berrellén pertenecientes al ayuntamiento y DGA que en la actualidad destinan estos terrenos para el uso productivo forestal (choperas) [DGA (2005)].		<0,05		+

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.21 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
452 – Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva Actuaciones incluidas en el PLAN MEDIOAMBIENTAL DEL EBRO					
A12.M6	Naturalización de todas las parcelas de la margen derecha del río Ebro a su paso por Gallur pertenecientes al ayuntamiento y Diputación General de Aragón que en la actualidad destinan estos terrenos para el uso productivo forestal (choperas) [DGA (2005)].		<0,05		+
A12.M7	Naturalización de todas las parcelas de la margen derecha del río Ebro a su paso por Utebo pertenecientes al ayuntamiento y Diputación General de Aragón que en la actualidad destinan estos terrenos para el uso productivo forestal (choperas) [DGA (2005)].		<0,05		+
A12.M3	Naturalización de Choperas en los montes públicos próximos al río Ebro a su paso por Alagón (Parcela Nº Z-3053).		<0,05		+
A12.M4	Naturalización de Choperas en los montes públicos próximos al río Ebro a su paso por La Joyosa (Parcela Nº Z-3238).		<0,05		+
B7.M2	Creación de área recreativa en parcela pública del Ayuntamiento de Utebo, situada al norte del núcleo urbano, cercano a la mejana del chopar, en su margen derecha. [DGA (2005)].		0,16		+
B7.M3	Acondicionamiento de áreas de piragüismo en el río Ebro en Alcalá de Ebro [DGA (2005)].		0,16		+
B7.M4	Acondicionamiento de áreas de piragüismo en el río Ebro en Alagón/Cabañas de Ebro [DGA (2005)].		0,16		+
B7.M5	Creación de sendas ecológicas en Cordel de Las Peñicas (Pradilla de Ebro), con una longitud de 3.600 m en total [DGA (2005)].		0,16		+
B7.M6	Creación de sendas ecológicas en Vereda del Campo del moro en Pradilla de Ebro, con una longitud de 2.000 m [DGA (2005)].		0,16		+
B7.M7	Creación de sendas ecológicas en Colada de Luceñi, Colada de Alcalá de Ebro, Colada de Barca de Pola, con una longitud total de 8.000 m [DGA (2005)].		0,16		+
B7.M8	Creación de sendas ecológicas en Colada de El Tiemblo en Utebo, longitud de 2.500 m [DGA (2005)].		0,16		+
B8.M1	Acondicionamiento de puestos de pesca en el río Ebro en Alagón [DGA (2005)].		0,16		+
B8.M2	Acondicionamiento de puestos de pesca en el río Ebro en Cabañas de Ebro [DGA (2005)].		0,16		+
B8.M3	Acondicionamiento de puestos de pesca en el río Ebro en Sobradiel [DGA (2005)].		0,16		+
B8.M4	Acondicionamiento de puestos de pesca en el río Ebro en Utebo [DGA (2005)].		0,16		+
B8.M5	Acondicionamiento de puestos de pesca en el río Ebro en Gallur [DGA (2005)].		0,16		+

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.21 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
452 – Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva Actuaciones incluidas en el PLAN MEDIOAMBIENTAL DEL EBRO					
C1.M1	Retranqueo de todas las motas, adaptándolas al espacio de movilidad fluvial, desplazando lateralmente las defensas de la margen izquierda desde aguas abajo de Pradilla hasta llegar a Alcalá de Ebro. Tramo Pradilla de Ebro - Boquiñeni [DGA (2005)].		0,000		+
C1.M2	Construcción de una mota (N1) aprovechando el puente de la nueva carretera ZP-3 Tauste-Boquiñeni como protección frente a las inundaciones [DGA (2005)].		0,002		
C1.M3	Eliminación de la mota a partir del puente (E7) ya que con la creación de la nueva (N1) dejaría de ser necesaria. Tramo Pradilla de Ebro - Boquiñeni [DGA (2005)].		0,003		+
C1.M4	Eliminación de la mota (E11) que sale de Alcalá de Ebro dirigiéndose al meandro transformando en soto de ribera la chopera que actualmente está protegida por esta mota. [DGA (2005)].		0,001		+
C1.M5	Eliminación de todas las defensas de la margen izquierda (E19, E20 y E25) en el tramo Torres de Berrellén-Sobradriel para recuperar la dinámica fluvial. [DGA (2005)].		0,011		+
C1.M6	Retranquear la mota paralela al río en las proximidades de la Ermita de San Antonio (R5), y la que discurre por el paraje conocido como El Balsón (R6), ambas en la margen derecha del río Ebro en Sobradriel para dotar al río de espacio susceptible de ser inundado en avenidas. [DGA (2005)].		0,001		
C1.M7	Eliminación de las defensas dispuestas oblicuamente al cauce (parcialmente E22 y E23 en su totalidad) en Sobradriel para dotar al río de espacio susceptible de ser inundado en avenidas. [DGA (2005)].		0,001		+
C1.M8	Eliminación de la Mejana del Tambor (E24) favoreciendo la inundación de la parte convexa del meandro en ávidas y posibilitando el establecimiento de vegetación de ribera del Ebro a su paso por Sobradriel. [DGA (2005)].		0,001		+
C1.M9	Eliminación de los diques construidos en El Carrizal (E28) y en Gilallar (E29) ya que no sirven de protección al casco urbano de Sobradriel. [DGA (2005)].		0,002		+
C1.M10	Eliminación de los espigones localizados en diversos puntos en el tramo Torres de Berrellén-Sobradriel (proximidades de la Ermita de San Antonio (E21), Las Olmeras (E26) y Gilallar (E30)) por ser perjudiciales en avenidas. [DGA (2005)].		0,001		+

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.21 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
452 – Río Ebro desde el río Jalón hasta el río Huerva Actuaciones incluidas en el PLAN MEDIOAMBIENTAL DEL EBRO					
C1.M11	Eliminación de la mota situada en El Ontinar (E31) en río Ebro a su paso por Utebo. [DGA (2005)].		0,001		+
C1.M12	Retraqueo de la mota que discurre por el Soto de Alfocea y la Mejana del Lugar (R7) en la margen izquierda del Ebro a su paso por Monzalbarba al límite propuesto para el espacio de movilidad fluvial. [DGA (2005)].		0,004		
C1.M13	Eliminación en la margen derecha de Monzalbarba del tramo de mota situado en la Mejana de Catalina (E32) y retranqueo del resto (R8) hasta el borde del espacio de movilidad fluvial definido en los planos correspondientes. [DGA (2005)].		0,002		+
C1.M14	Eliminación de la defensa situada en la margen derecha del río Ebro aguas abajo del puente que une Monzalbarba con Alfocea (E33). [DGA (2005)].		0,002		+
C1.M15	Eliminación de la mota de la margen izquierda (E34) que protege los cultivos del meandro Torre de Arana, en Zaragoza posibilitando la inundación de este área en avenidas, fomentando la recuperación de la dinámica natural propia de este tramo del río. [DGA (2005)].		0,004		+
C1.M16	Eliminación de las protecciones situadas en el borde exterior de la curva del río Ebro a su paso por Zaragoza (E33 y E35) por localizarse dentro de la zona inundable. [DGA (2005)].		0,003		+
C1.M17	Retranqueo en la medida de lo posible de las defensas existentes (R9) en el meandro de Ranillas, dotando al río del mayor espacio compatible con los usos del suelo previstos (Expo 2008). [DGA (2005)].		0,002		
C1.M18	Eliminación de las defensas (E4 y E5) que protegen la cara exterior de las dos curvas que describe el Ebro antes de llegar a Gallur impidiendo la erosión natural de esas márgenes [DGA (2005)].		0,001		+
C1.M19	Eliminación de la mota la margen izquierda (E6), sita en el paraje de Canduero, en Gallur [DGA (2005)].		0,002		+
C1.M20	Prolongación de la mota (R3) de la margen izquierda en el tramo de Pradilla de Ebro-Boquiñeni hasta el meandro de Las Rozas, en Alcalá de Ebro, reubicando la mota en el límite exterior del espacio de movilidad fluvial. [DGA (2005)].		0,009		
TOTAL masa de agua					

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y el río Ebro desde el río Huerva hasta el río Gállego [masa 453]?

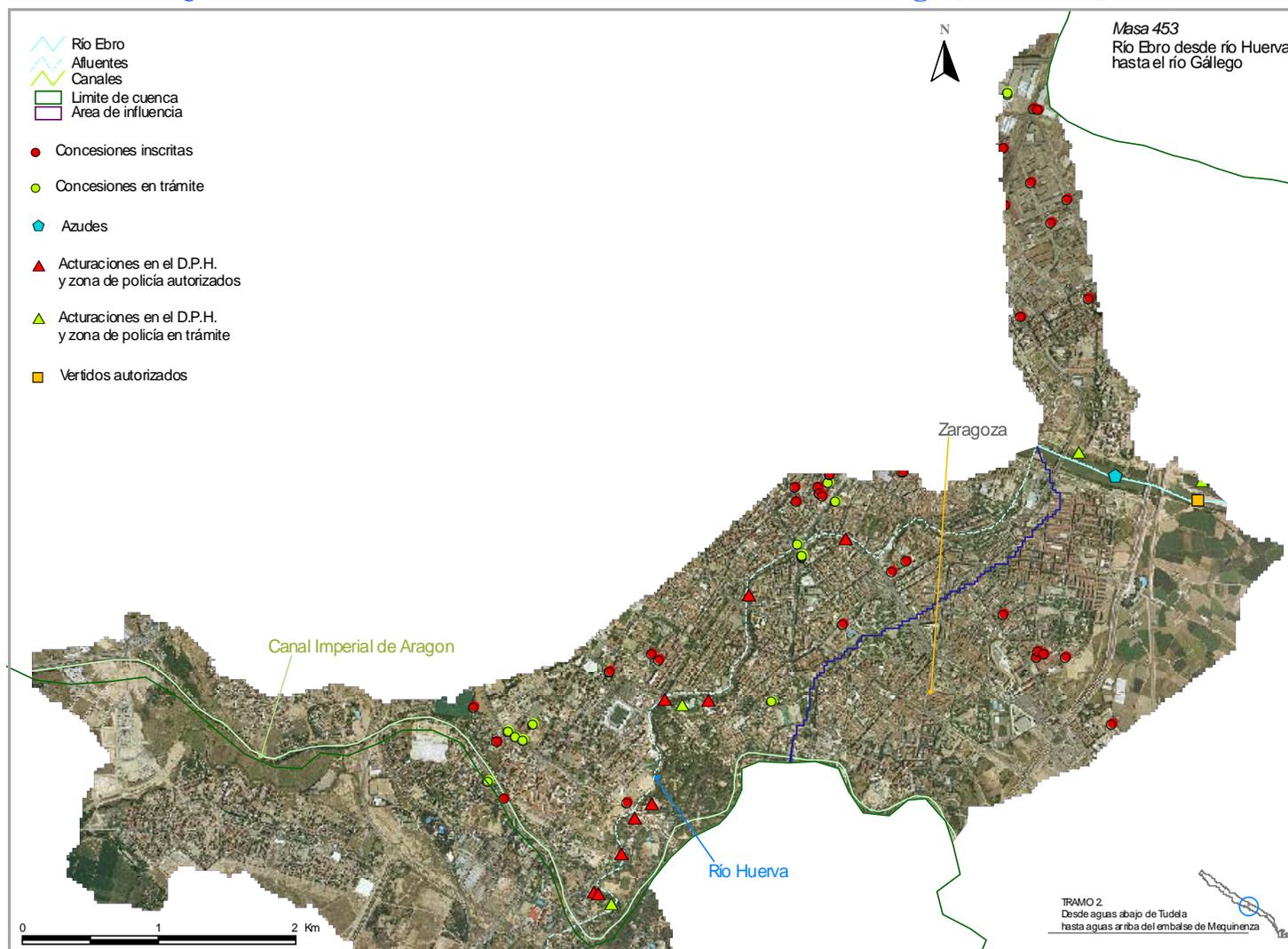


Figura 3.40: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Huerva hasta el río Gállego

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Obras del azud del Ebro en Zaragoza

Tabla 3.22: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Huerva hasta el río Gállego

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
453 – Río Ebro desde Huerva hasta el río Gállego					
A7.M1	Estudio para valorar si los azudes de la masa de agua provocan problemas en el cumplimiento de los caudales mínimos y, en su caso, propuesta de soluciones.	1 azud	0,004		+
A8.M1	Estudio para evaluar la posibilidad de instalar una escala de peces en los azudes de la masa de agua y, en su caso, propuesta de soluciones.	1 azud	0,003		+
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y el río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel [masa 454]?

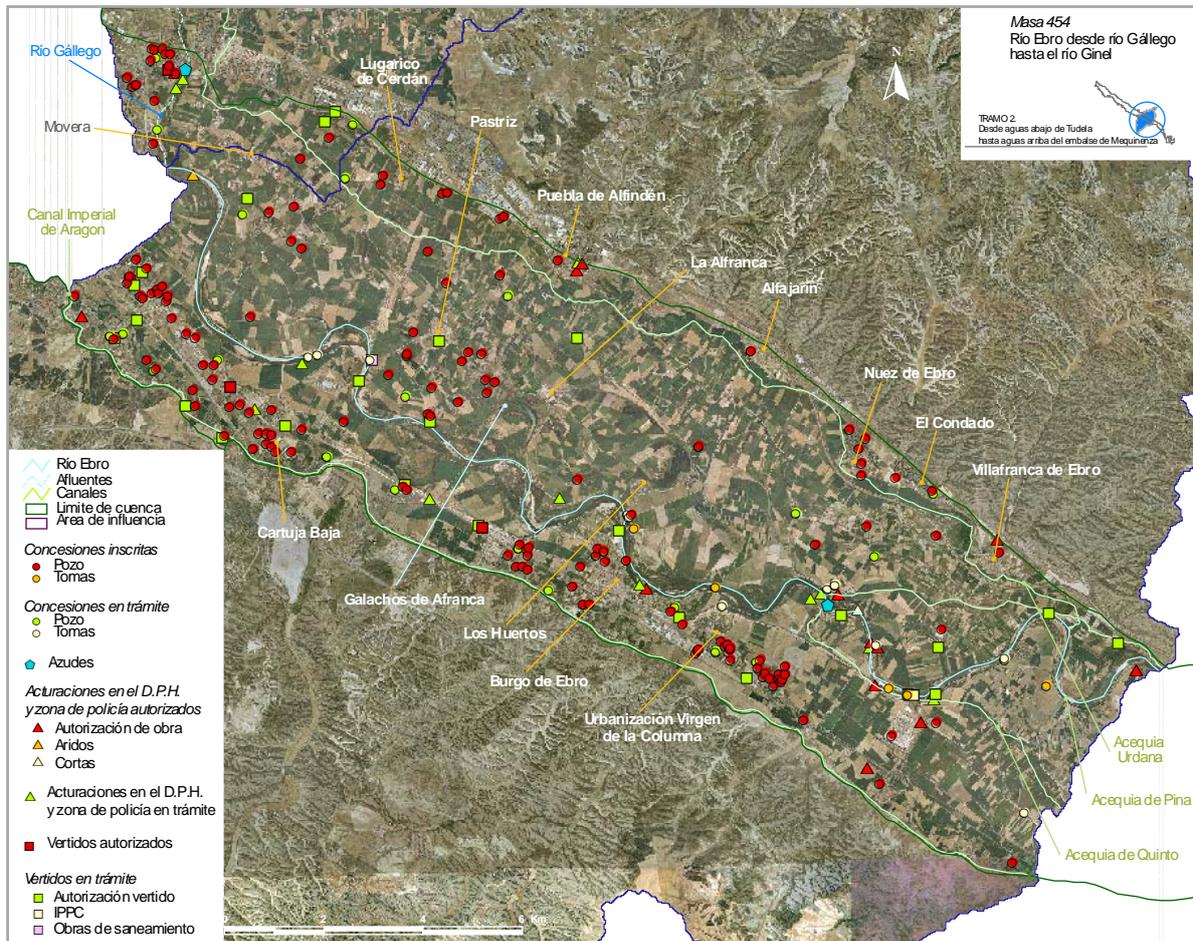


Figura 3.41. Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel.



Desembocadura del río Gállego en el Ebro

Margen derecha de río Ebro en La Cartuja hace parte del GR 99

Figura 3.42: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Vista del río Ebro desde la margen derecha del meandro de la Cartuja, frente a la arqueta de las aguas residuales del polígono de Malpica a la depuradora de Zaragoza. Es una zona frecuentemente visitada en verano por pescadores. En esta zona sería interesante instalar contenedores de basuras.



Urbanización Torre de Urzaiz en Pastriz. Presenta problemas de inundación en avenidas ordinarias. El agua comienza a meterse en la urbanización por el colector de Malpica-EDAR Cartuja.



Clapeta para aguas pluviales de la conexión de las aguas residuales del polígono de Malpica a la EDAR de la Cartuja. El día de la visita hay una fuga de agua.



EDAR de La Cartuja, trata las aguas residuales de Zaragoza, en corto plazo tratara las aguas negras de Pastriz y La Puebla de Alfindén



Palacio del Marqués de Ayerbe en la Reserva Natural de los Galachos de la Alfranca

Figura 3.42 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Mirador del Ebro desde el galacho de la Alfranca.



Formación de balsas para fomentar el desarrollo y crecimiento de la población de aves en la Reserva Natural de los Galachos de La Alfranca en Pastriz. Estos terrenos fueron adquiridos por la reserva y se están dejando revegetar de forma natural y se han roto motas transversales.



Sendero del Galacho de El Burgo de Ebro, hace parte del GR 99



Antigua zona de extracción de en El Burgo de Ebro recuperada como reserva natural de agua para la recuperación de hábitats. Se ha habilitado con mesas y contenedores de basuras. Lo acondicionó la reserva de los Galachos.



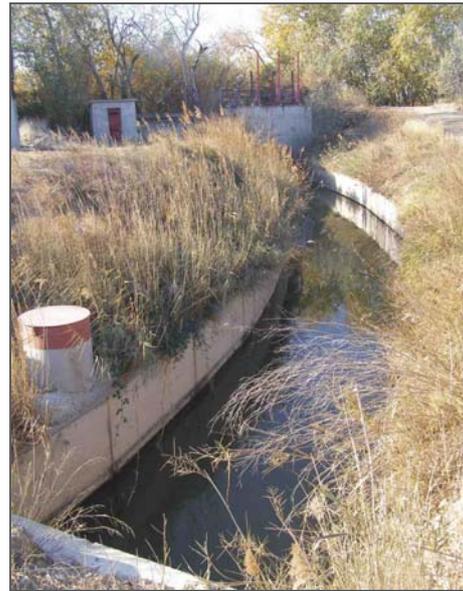
Maquinaria de extracción de áridos abandonada en zona de D.P.H en el termino de el Burgo de Ebro.

Figura 3.42 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Canal de conducción de las aguas residuales de El Burgo de Ebro y su zona industrial, actualmente sin tratamiento.



Acequia de Pina sobre la margen izquierda del río Ebro, toma sus aguas del azud de la presa del mismo nombre. En primer término de la foto se puede observar un limnógrafo.



Vista del Ebro desde la CH de Pina (m.i.). Esta central tiene dos turbinas de $100 \text{ m}^3/\text{s}$ cada una y un salto de 4 m.



Vista de la presa de la CH de Pina, donde se deriva agua a las acequias de Fuentes de Ebro en la margen derecha y la acequia de Quinto en la margen izquierda. En el momento de la visita se estaba limpiando y saneando la zona de aguas abajo del azud. La presa tiene escala de peces.

Figura 3.42 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Figura 3.42 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Obras de revestimiento de la acequia de Urdana

Deposito de desechos de las obras de revestimiento de la acequia de Urdana en D.P.H. (Villafranca de Ebro)

Figura 3.42 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel.

Tabla 3.23: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
454 – Río Ebro desde Gállego hasta el río Ginel					
A1.M1	Depuración vertido urbano de El Burgo de Ebro				+
A2.M1	Revisión de que todos los vertidos industriales de este tramo vierten en condiciones adecuadas.				
A2.M2	Reparación de la clapeta antiretorno al Ebro en la urbanización de Torre Urzaiz (Pastriz) para evitar las fugas.				
A4.M1	Limpieza de basuras y de antigua tolva en la margen izquierda del Ebro dentro del término de Alfajarín.				
A7.M1	Estudio para valorar si la derivación de agua en el azud de Pina provoca problemas en el cumplimiento de los caudales mínimos y, en su caso, propuesta de soluciones.	1 azud	0,004		+
A8.M1	Estudio para evaluar la posibilidad de instalar una escala de peces en los azudes de la masa de agua y, en su caso, propuesta de soluciones.	1 azud	0,003		+
A9.M1	Retirada de los restos de la extracción de grabas en Villafranca de Ebro (margen izquierda) y acondicionamiento de la ribera en este tramo.				
A12.M1	Protección del entorno natural de los Galachos de La Alfranca y Lierta. Se trataría de ampliar los límites de la zona protegida hacia aguas abajo, incluyendo los sotos de la Mejana de Las Cañas y de Begunex, comprendidos entre la presa de Pina y La Alfranca, diseñar itinerarios aprovechando los caminos junto al río para realizar a pie o en bicicleta. [CHE (1997) 6B-35]		< 0.15		+

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.23 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
454 – Río Ebro desde Gállego hasta el río Ginel					
A12.M2	Protección y ordenación del entorno de la presa de Pina. Se trataría de proteger y mejorar los espacios forestales más valiosos y acondicionar la zona estancial de la margen derecha, para ello sería necesario mejorar el acceso desde la N-232, crear una zona de aparcamiento, mejorar los accesos a la lamina de agua en la margen derecha, implementar mobiliario, revegetalizar e instalar un pequeño observatorio de aves acuáticas. [CHE (1997)6B-37]		0.3 - 0.6		
A12.M3	Repoblaciones y restauración de riberas y sotos en el río Ebro aguas abajo de la confluencia con el Gállego hasta Villafranca del Ebro. Se trataría de restaurar las riberas para devolver el aspecto natural, fijar y estabilizar la morfología del cauce y conseguir la ralentización del flujo del agua, crear nuevas áreas de esparcimiento y mejorar las existes para ordenar y diversificar el uso recreativo del la zona. [MOPU (1996) 9-27]				+
A12.M4	Naturalización de Choperas en los montes públicos próximos al río Ebro a su paso por Pastriz (Parcela N° Z-502/6002).		<0,05		+
B3.M1	Mejora de la presa de Pina. El estado de la infraestructura está muy deteriorado. Tiene muchas filtraciones. La presa es gestionado por el sindicato central de la presa de Pina.				+
B3.M2	Legalización de la nueva cota de la presa de Pina, determinada por los datos de hormigón instalados en coronación				
B3.M3	Modernización de la acequia de Quinto				
B7.M1	Protección del entorno natural de los sotos de la Mejana de las Cañas y Begunex. Se trataría de mantener las masas forestales, impedir que se realicen extracciones de áridos y tala en el interior de soto, y diseñar una senda que conectara estos dos sotos con el galacho de La Alfranca. [CHE (1997) 6B-36]		< 0.15		+

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.23 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
454 – Río Ebro desde Gállego hasta el río Ginel					
B7.M2	Protección del entorno natural del tramo del río Ebro entre el soto de la Mejana Baja y Osera. Se trataría de salvaguardar todas las áreas forestadas de este tramo y en particular los siguientes espacios: Soto de la Mejana Baja (XM 985036), Soto de Tolya (XM 998022), Soto de la Mejana de las Viudas (XM 994026), Soto de Osera (YM 006023) y Carrizal de la Mejana de las Viudas (XM 995911); reforestar las áreas carentes de arbolado de los sotos de la Mejana de las Viudas y de Osera, retirar la acumulación de grava el soto de la Mejana Baja y crear un área recreativa en el soto de la Mejana Baja, para la cual sería necesario mejorar y señalar los accesos, delimitar las zona de aparcamiento, implementar barreras que impidan la circulación de vehículos dentro de soto, mejorar los caminos y sendas interiores, instalar mobiliario y paneles informativos sobre las normas y características de la zona. [CHE (1997) 6B-39]		0.3 - 0.6		+
B7.M3	Instalación de contenedores de basuras en zonas especialmente frecuentadas por los visitantes (senderistas, domingueros, pescadores,...). Entre otras se podrían instalar al frente de la urbanización Torre Urzaiz, muy frecuentada por los pescadores.				
B7.M4	Acondicionamiento de la desembocadura del río Gállego en el río Ebro. Este proyecto se está acometiendo en la actualidad.				
B7.M5	Vía verde desde Zaragoza hasta el soto de Cantalobos y el Galacho de la Alfranca. Este proyecto está actualmente en ejecución por parte del Gobierno de Aragón.				
B9.M1	Mejora del Canal del Burgo para atender a la demanda industrial				
C1.M1	Estudio del problema de la zona baja de la localidad del Burgo de Ebro y, en su caso, propuesta de soluciones.				
C1.M2	Acondicionamiento del tramo final del barranco que descarga ligeramente aguas arriba de la Presa de Pina (por la margen izquierda) en el término municipal de Nuez de Ebro.				
C4.M1	Evaluación de la existencia de problemas de las avenidas en la urbanización del Tollo (Villafranca de Ebro) y, en su caso, propuesta de soluciones.				
C4.M1	Evaluación de la existencia de problemas de las avenidas en la urbanización de las Huertas de Alfarjén y, en su caso, propuesta de soluciones.				
TOTAL masa de agua					

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.23 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
454 – Río Ebro desde Gállego hasta el río Ginel Actuaciones incluidas en el PLAN MEDIOAMBIENTAL DEL EBRO					
A2.M1	Paralización del vertido periódico de escombros en la desembocadura del Gállego para que los procesos de erosión configuren un trazado de equilibrio que incremente notablemente la capacidad de desagüe en el Ebro en el término municipal de Zaragoza. [DGA (2005)].		0,000		+
A9.M1	Limpieza de cauces, sotos y riberas de Pastriz, Zaragoza, El Burgo de Ebro y Alfajarín (Galachos de Alfancra de Pastriz, El Brugo de Ebro y La Cartuja). [DGA (2005) E-10].		0,10		+
A9.M2	Limpieza de cauces, sotos y riberas El Burgo de Ebro, Fuentes de Ebro, Villafranca de Ebro, Nuez de Ebro y parte de Alfajarín [DGA (2005) E-11].		0,17		+
A9.M3	Restauración de riberas en el gujarral de Zaragoza (parcela nº 4) [DGA (2005)].		<10		+
A9.M4	Restauración de riberas en la comunidad ruderal de la parcela Nº de Villafranca de Ebro. [DGA (2005)].		<10		+
A9.M5	Restauración de riberas en la gravera de Zaragoza (parcela nº 5) [DGA (2005)].		<10		+
A12.M5	Naturalización de Choperas de todas las parcelas de la margen derecha e izquierda del río Ebro a su paso por Pastriz pertenecientes al ayuntamiento y DGA que en la actualidad destinan estos terrenos para el uso productivo forestal (choperas) [DGA (2005)].		<0,05		+
A12.M6	Naturalización de Choperas de todas las parcelas de la margen izquierda del río Ebro a su paso por Pastriz pertenecientes al ayuntamiento y DGA que en la actualidad destinan estos terrenos para el uso productivo forestal (choperas) [DGA (2005)].		<0,05		+
A12.M7	Naturalización de todas las parcelas de la margen izquierda del río Ebro a su paso por Burgo de Ebro pertenecientes al ayuntamiento y Diputación General de Aragón que en la actualidad destinan estos terrenos para el uso productivo forestal (choperas) [DGA (2005)].		<0,05		+
A12.M8	Naturalización de Choperas de todas las parcelas de la margen izquierda del río Ebro a su paso por Nuez de Ebro pertenecientes al ayuntamiento y Diputación General de Aragón que en la actualidad destinan estos terrenos para el uso productivo forestal (choperas) [DGA (2005)].		<0,05		+

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.23 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
454 – Río Ebro desde Gállego hasta el río Ginel Actuaciones incluidas en el PLAN MEDIOAMBIENTAL DEL EBRO					
A12.M9	Naturalización de Choperas de todas las parcelas de la margen izquierda del río Ebro a su paso por Villafranca de Ebro pertenecientes al ayuntamiento y DGA que en la actualidad destinan estos terrenos para el uso productivo forestal (choperas) [DGA (2005)].		<0,05		+
A12.M10	Recuperación de la Mejana del Marqués, actualmente destinada a tierras de cultivo, pasando a formar parte del soto que se localiza unos metros más abajo del cauce del Ebro en Nuez de Ebro-Villafranca de Ebro-Fuentes. [DGA (2005)].		0,000		+
B7.M1	Creación de área recreativa en parcela pública del Ayuntamiento de Nuez de Ebro, sita en la margen izquierda del río Ebro, en la Mejana de los Cartujos. [DGA (2005)].		0,16		+
B7.M2	Creación de área recreativa en parcela pública del Ayuntamiento de Pastriz, situada en la margen izquierda, cercana a las Casas de la Plana. [DGA (2005)].		0,16		+
B7.M3	Creación de sendas ecológicas en Cañada Real de las Peñas, desde Pastriz hasta el cruce con la Cañada Real de los mojones (longitud de 9.750 m) [DGA (2005)].		0,16		+
C1.M1	Eliminación de las escolleras (E36) que protegen al primer dique aguas abajo de la desembocadura del Gállego en la margen izquierda del río Ebro a su paso por Zaragoza. [DGA (2005)].		0,001		+
C1.M2	Retranqueo de la mota que va desde el paraje de La Tabernilla hasta la Estación depuradora de Zaragoza adaptándola a los límites del espacio de movilidad fluvial (R10) y prolongándola aguas abajo en sustitución de la defensa existente (E37). [DGA (2005)].		0,004		
C1.M3	Eliminación de las defensas existentes (E37) aguas abajo del paraje de la Tabernilla en el río Ebro a su paso por Zaragoza. [DGA (2005)].		0,002		+
C1.M4	Prolongación en la zona de aguas arriba del dique (N3) de la margen izquierda que discurre por el paraje de La Plana en Pastriz para proteger las edificaciones aisladas que se han construido dentro de la zona inundable. [DGA (2005)].		0,001		
C1.M5	Desplazamiento lo máximo posible de las motas del cauce (D1) ciñéndolas a las construcciones para que no se alimente la especulación urbanística en Pastriz. [DGA (2005)].		0,001		

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.23 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Gállego hasta el río Ginel.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
454 – Río Ebro desde Gállego hasta el río Ginel Actuaciones incluidas en el PLAN MEDIOAMBIENTAL DEL EBRO					
C1.M6	Retranqueo de la mota (R11) que discurre paralela al cauce (4.780m) situada en la margen izquierda hasta hacerla coincidir con el borde del espacio de movilidad fluvial, salvo en su parte final, en la que se ajustaría a la urbanización conocida como Casas de Los Huertos (D2 y D3). [DGA (2005)].		0,005		
C1.M7	Desplazamiento de la parte final de la mota R11 ajustándola a la urbanización Casas de Los Huertos (D2 y D3). [DGA (2005)].		0,000		
C1.M8	Eliminación de las defensas transversales (E38, E39, E40 y E41) de la mota R11. [DGA (2005)].		0,004		+
C1.M9	Eliminación de las defensas construidas desde el brazo abandonado del río Ebro en la mejana de Las Peñas hasta el paraje conocido como Las Parcelas (E42) en El Burgo de Ebro. [DGA (2005)].		0,004		+
C1.M10	Eliminación de las defensas de la margen derecha que constriñen el río Ebro a su paso por El Burgo de Ebro hasta la Presa de Pina, tanto las que se encuentran junto al cauce (E43) como las que están un poco más alejadas (E44 y E45). [DGA (2005)].		0,005		+
C1.M11	Desplazamiento de las defensas (R12) en detrimento de exponer tierras de cultivo a inundaciones periódicas en El Burgo de Ebro. Adecuando el tipo de cultivo a las nuevas condiciones se podrían minimizar los daños provocados por las riadas. [DGA (2005)].		0,013		
C1.M12	Recuperación del paraje conocido como La Solada (perteneciente al ayuntamiento de El Burgo de Ebro) reconvirtiéndolo a soto de ribera acentuando los valores ambientales del sistema fluvial gracias a la sustitución de terrenos agrícolas por vegetación de ribera [DGA (2005)].		0,000		+
TOTAL masa de agua					

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y el río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguasvivas [masa 455]?

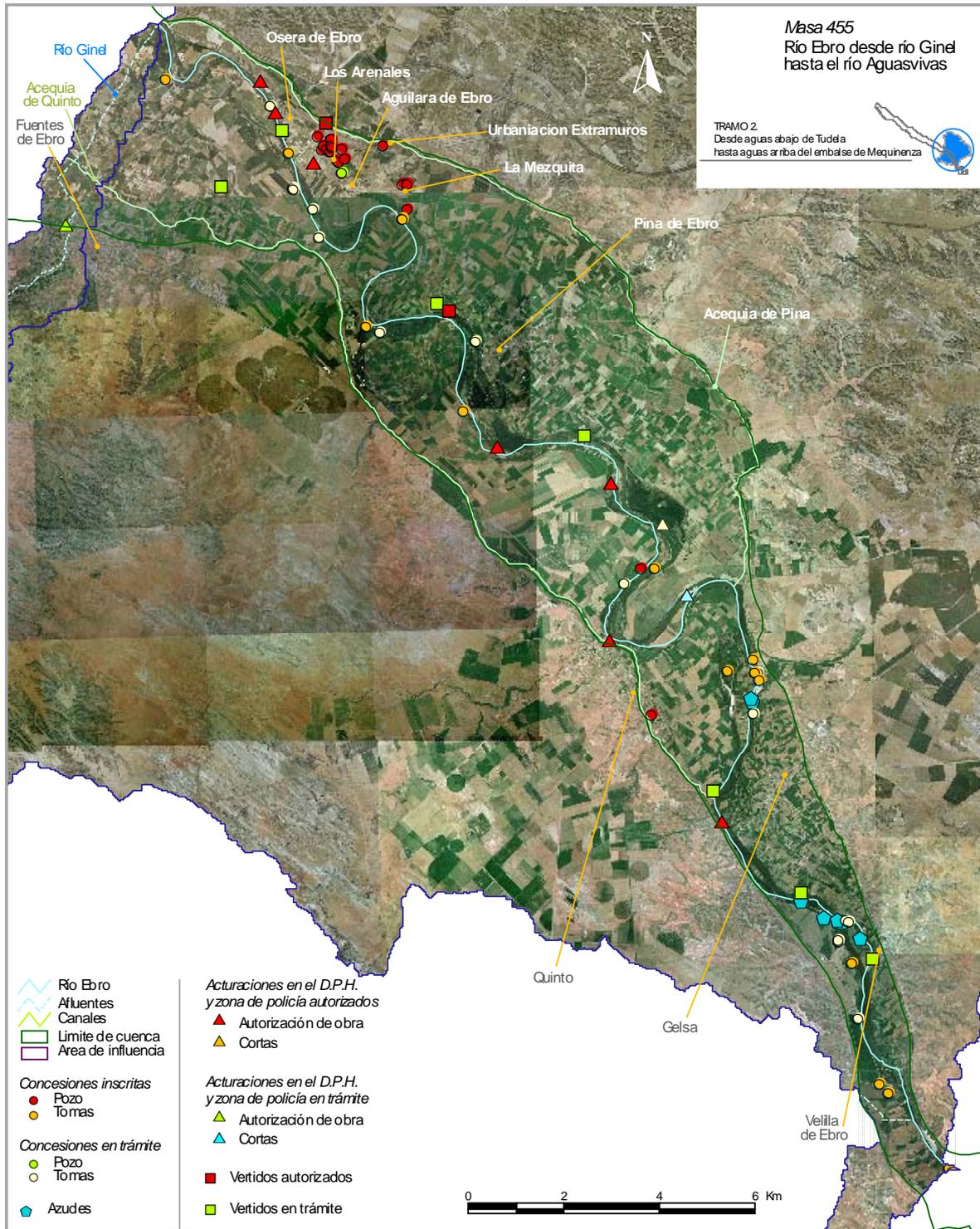


Figura 3.43: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguasvivas.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



Isla colonizada para la ganadería en el termino de Osera de Ebro, suele inundarse en avenidas ordinarias. Esta isla es la causante de que el río provoque daños en una escollera y retención de agua hacia aguas arriba.



Isla colonizada para la ganadería en el termino de Osera de Ebro, suele inundarse en avenidas ordinarias



Elevación de agua de la comunidad de regantes de Osera de Ebro



Punto de rotura de mota en la avenida de 2007 sobre la margen izquierda del río, en las inmediaciones de Aguilar del Ebro en Osera de Ebro.



Soto repoblado después de la construcción del puente del AVE en el término de Osera de Ebro que no prospero.



Estabilización de taludes realizada por la CHE sobre la margen izquierda del río en el termino de Osera de Ebro

Figura 3.44: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguasvivas.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

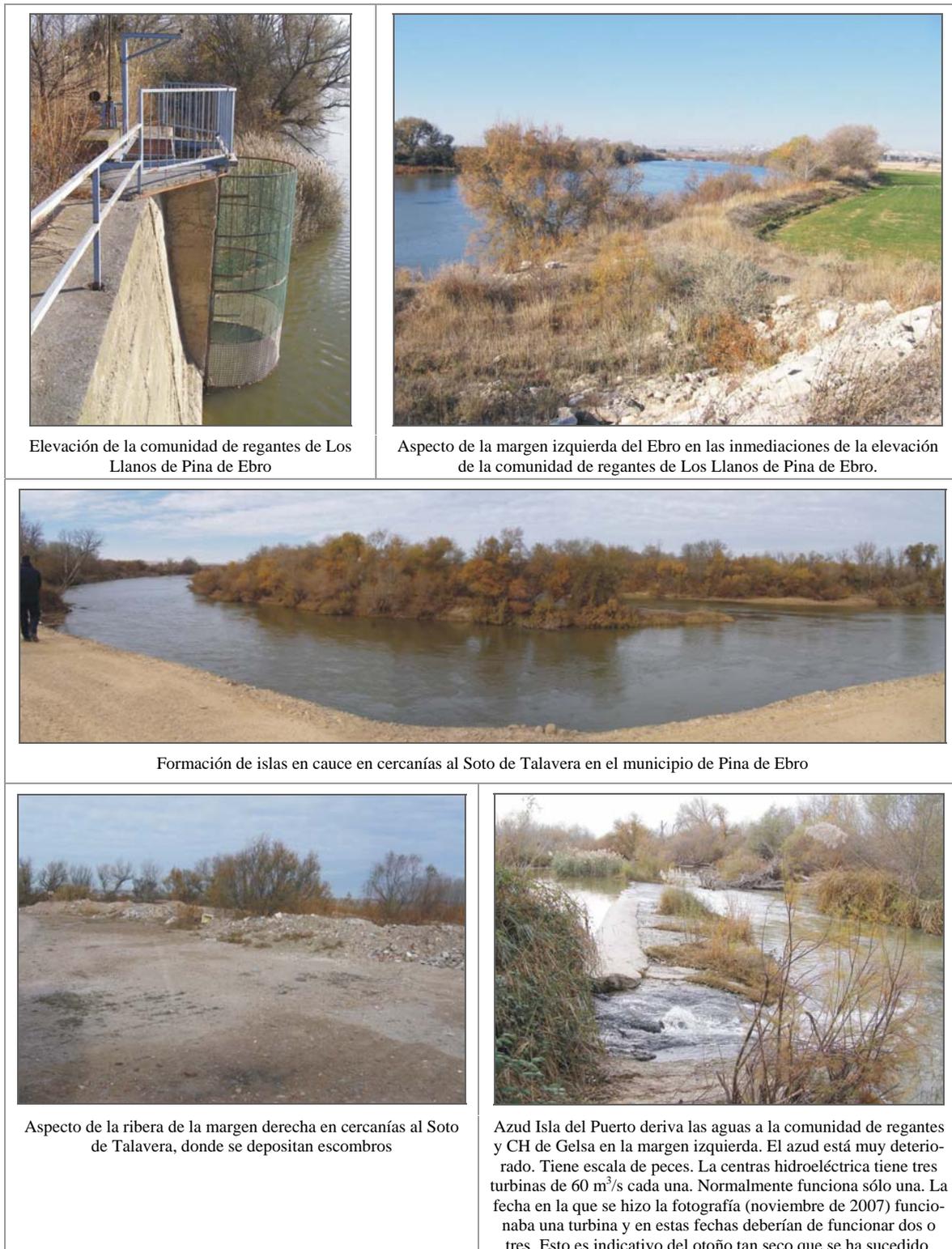
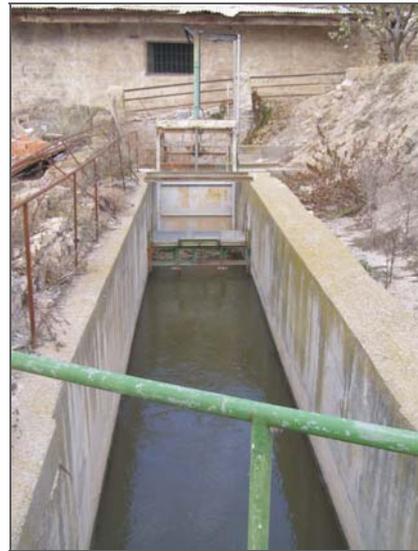


Figura 3.44 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguasvivas.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Caja de norias de la Casa del Molino, esta estructura data del siglo XVI, evidencia de los sistemas de aprovechamiento hidráulico en la ribera baja del Ebro



Acequia voluntaria de la comunidad de regantes de la Acequia del Molino (CR de Gelsa)



Cuarto de maquinas de la comunidad de regantes de Gelsa para impulsar el agua a una acequia elevada



Tuberías que conducen el agua al canal elevado de la comunidad de regantes de la Acequia El Molino (CR de Gelsa)



Instalaciones de la estación de bombeo de la comunidad de regantes Las Lomas en Quinto de Ebro, con una superficie de regadío de 2,500 ha y que actualmente se está ampliando en 1,500 ha más. Estas elevaciones fueron pioneras y se iniciaron hace 25 años.



Instalaciones de la estación de bombeo de la comunidad de regantes Las Lomas en Quinto de Ebro

Figura 3.44 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguasvivas.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Figura 3.44 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguasvivas.

Tabla 3.24: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguasvivas.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
455 – Río Ebro desde río Ginel hasta el río Aguasvivas					
A4.M1	Retirada o sellado del vertedero de residuos urbanos situado en el término municipal de Pina de Ebro (margen derecha del Ebro)				
A7.M1	Estudio para valorar si los azudes de la masa de agua provocan problemas en el cumplimiento de los caudales mínimos y, en su caso, propuesta de soluciones.	4 azudes	0,016		+
A8.M1	Estudio para evaluar la posibilidad de instalar una escala de peces en los azudes de la masa de agua y, en su caso, propuesta de soluciones.	4 azudes	0,012		+
A12.M1	Protección del entorno de la presa de El Puerto. Se trataría de limitar los usos recreativos en las inmediaciones de la presa, fomentando el desarrollo de dichas actividades en las mejanas. [CHE (1997) 6B-43]		< 0.15		+
A12.M2	Protección de los sotos de las mejanas en las inmediaciones del azud de Velilla de Ebro. [CHE (1997) 6B-44]		< 0.15		+
A12.M3	Protección de los sotos desarrollados en la mejana formada en la base del azud de la Casa de las Norias (o Finca de Cierros) entre Velilla de Ebro y La Zaida. [CHE (1997) 6B-45]		< 0.15		+

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.24 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguasvivas.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
455 – Río Ebro desde río Ginel hasta el río Aguasvivas					
B3.M1	Transformación de 2.500 ha en Fuentes de Ebro y 1.234 ha en Quinto de Ebro para evitar el abandono del secano. [Plan de actuaciones del Programa de Regadíos de Interés Social].				
B7.M1	Protección del entorno natural de la ribera del Ebro entre Osera y el Puente de Pina. Se trataría de evitar los dragados en el cauce y la eliminación de mejanas y realizar el deslinde del Dominio Público Hidráulico, reforestar las márgenes carentes de arbolado, realizar estudios previos de impacto ambiental a la hora de llevar a cabo obras de defensa, revisar las concesiones de las explotaciones ganaderas de Aguilar de Ebro y el Soto de Osera, revisar la titularidad de los terrenos ocupados por plantaciones de chopos en Pina de Ebro, adecuar zonas de pesca en el galacho de Osera, reconvertir las extracciones de áridos cercanas a Pina de Ebro (YL 054969) y diseñar un recorrido para bicicletas entre Osera y Pina de Ebro. De manera particular se propone la protección de los siguientes parajes: Soto de la Mejana de La Contienda (YL 045968), Soto de Longueras (YL 042981), Soto de Aguilar de Ebro (YL 032986), Soto de Osera (YM 012012), Mejana de gravas frente al soto de Longueras (YL 043979), Carrizal de la Contienda (YL 038955, YL 042962), Colonia de avión zapado de Osera (YL 023999) y la ribera entre la mejana de La Contienda y las mejanas de grava situadas frente al soto de Longueras (YL 044989 -limite superior-, YL 047969 -limite inferior-). [CHE (1997)6B-40]		0.3 - 0.6		+

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.24 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguasvivas.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
455 – Río Ebro desde río Ginel hasta el río Aguasvivas					
B7.M2	Proteger el entorno natural de la ribera del Ebro entre el Puente de Pina y la Presa de El Puerto. Se trataría de evitar el dragado del cauce y eliminaciones de mejanas, realizar el deslinde del Dominio Público Hidráulico, reforestación de zonas degradadas (riberas Ebro aguas debajo de Pina, margen izquierda del Ebro enfrente del Soto de la Mejana de los Nidos, antigua zona de extracción de áridos del soto de la Mejana de los Nidos, zonas deforestadas del Soto de los Arenales), control del vertido de escombros y la tala en ambas márgenes, revisión de la concesión de aprovechamiento de los pastos del soto de los Arenales, implementar un circuito para bicicletas entre Pina y Quinto, mejorar los accesos al río en el parque de Pina de Ebro, adecuar los puntos de pesca, y diseñar una senda ecológica para escolares en Pina y Quinto. De modo particular se propone la protección y mejora de los siguientes parajes: Soto de la Mejana de los Nidos (YL 087935), curso del Ebro en la Mejana de los Nidos (YL 078943, YL 092928), Soto de los Arenales (YL 098924), Soto de la Mejana del Bombo (YL 101926), Soto de Belloque (YL 095088), dosel arbóreo del meandro de Belloque (YL 097905), , colonia de avión zapador de la concavidad del meandro de la presa de El Puerto (YL 110915) y el carrizales del galacho de Bonastre (YL 051942). [CHE (1997)6B-42]		0.3 - 0.6		+
B10.M1	Revisión del estado concesional de las elevaciones del Ebro.				
B10.M2	Mejora del acceso rodado a la impulsión de la Comunidad de Regantes de La Loma (Quinto de Ebro). La modificación del trazado de la carretera ha provocado que el paso del barranco no sea transitable por los camiones grandes necesarios para hacer el mantenimiento de la instalación.				
C1.M1	Propuesta de acondicionamiento de antiguos meandros como canales de aguas altas para minimizar el riesgo de inundación en época de avenidas en el casco urbano de Pina de Ebro. (en estudio por parte de la CHE)				
C1.M2	Proyecto para evaluar la mejora de la capacidad de desagüe del tramo afectado por la isla de Osera de Ebro y propuesta de soluciones.				
C1.M3	Estudio sobre el impacto de las mejanas de Pina de Ebro (próximas al soto de Talavera) en la capacidad de desagüe del Ebro y propuesta de soluciones.				
C1.M4	Estudio sobre el interés de instalar una compuerta de salida en el retorno de la acequia de Quinto para el control de la entrada o salida de agua durante las avenidas.				

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.24 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguasvivas.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
455 – Río Ebro desde río Ginel hasta el río Aguasvivas					
C1.M5	Estudio para evaluar el impacto de las avenidas del arroyo Lopín en el río Ebro y, en su caso, propuesta de soluciones				
C1.M6	Estudio del efecto que tiene la mota transversal del término municipal de Alfajarín en la inundación del Burgo de Ebro y, en su caso, propuesta de soluciones.				
C3.M2	Acondicionamiento del azud de la isla del Puerto y de su entorno, especialmente aguas abajo del mismo.				
C3.M3	Proyecto de limpieza de la margen derecha del Ebro en el punto donde se ha instalado una escollera en el entorno de la elevación de los Llanos de Pina de Ebro.				
TOTAL masa de agua					

Tabla 3.24 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguasvivas.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
455 – Río Ebro desde río Ginel hasta el río Aguasvivas					
Actuaciones incluidas en el PLAN MEDIOAMBIENTAL DEL EBRO					
A9.M1	Limpieza de cauces, sotos y riberas desde la mejana de Sorolla, incluyendo los municipios de Fuentes de Ebro, Pina de Ebro y Osera de Ebro [DGA (2005) E-12].		0,15		+
A9.M2	Limpieza de cauces, sotos y riberas de Pina de Ebro y Quinto, hasta el meandro de la Rambleta Alta. [DGA (2005) E-13]		0,18		+
A9.M3	Limpieza de cauces, sotos y riberas en el municipio de Quinto abarcando todo el ámbito dentro del término municipal de Gelsa [DGA (2005) E-14].		0,24		+
A9.M4	Limpieza de cauces, sotos y riberas de Pina de La Zaida y Velilla de Ebro, hasta el azud de Velilla de Ebro [DGA (2005) E-15].		0,05		+
A12.M1	Creación de sendas ecológicas en Colada en Velilla Camino de la Barca, en Velilla de Ebro, con una longitud de 2.000 m [DGA (2005)].		0,16		+
A12.M2	Creación de sendas ecológicas en Cañada Real de la Zaida a Quinto en Velilla en Ebro, con una longitud de 3.000 m [DGA (2005)].		0,16		+
A12.M3	Creación de sendas ecológicas en Cañada Real de la Zaida a Quinto en Velilla en Ebro, con una longitud de 3.000 m [DGA (2005)].		0,16		+
B6.M1	Acondicionamiento de puestos de pesca en el río Ebro en Fuentes de Ebro [DGA (2005)].		0,16		+
B6.M2	Acondicionamiento de puestos de pesca en el río Ebro en Osera de Ebro [DGA (2005)].		0,16		+

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.24 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguasvivas.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
455 – Río Ebro desde río Ginel hasta el río Aguasvivas Actuaciones incluidas en el PLAN MEDIOAMBIENTAL DEL EBRO					
B6.M3	Acondicionamiento de puestos de pesca en el río Ebro en Quinto [DGA (2005)].		0,16		+
B6.M4	Acondicionamiento de puestos de pesca en el río Ebro en Velilla de Ebro [DGA (2005)].		0,16		+
B7.M1	Restricción de usos en la Mejana Tití, situadas aguas abajo de Quinto para recuperar este espacio natural. [DGA (2005)].		0,000		+
B7.M2	Creación de área recreativa en parcela pública del Ayuntamiento de Pina de Ebro, localizada anexa al núcleo urbano, y entre éste y el propio río Ebro, frente al Galacho de Bonastre. [DGA (2005)].		0,16		+
B7.M3	Creación de área recreativa en parcela pública del Ayuntamiento de Velilla de Ebro, muy próxima al pueblo y con acceso directo desde el camino de la Barca (Colada de la Barca). [DGA (2005)].		0,16		+
C1.M1	Desplazamiento del río de la mota de la margen izquierda que parte de la Presa de Pina y llega hasta la Mejana del Marqués para aumentar la zona inundable (prolongación de la estructura retranqueada R12) en Nuez de Ebro-Villafranca de Ebro-Fuentes [DGA (2005)].		0,000		
C1.M2	Recuperación de los terrenos de cultivo de la Mejana de la Sorolla sita en la margen derecha, pasando a formar parte del pequeño soto que todavía no ha sido colonizado por la agricultura acentuando los valores ambientales del sistema fluvial gracias a la sustitución de terrenos agrícolas por vegetación de ribera [DGA (2005)].		0,000		
C1.M3	Desplazamiento del dique de tierra que comienza aguas abajo del polígono industrial de Fuentes de Ebro en la margen izquierda haciéndolo coincidir con el borde establecido para el espacio de movilidad fluvial (R13). [DGA (2005)].		0,015		
C1.M4	Eliminación de las escolleras que protegen los márgenes (E 46 y E47), favoreciendo así la migración lateral del cauce en Fuentes de Ebro. [DGA (2005)].		0,002		
C1.M5	Eliminación de las defensas (E48 y E49) en el meandro de El Tollo y la recuperación de este espacio en Osera de Ebro como soto de ribera sería muy adecuada. [DGA (2005)].		0,002		
C1.M6	Eliminación de la mota de pequeña altura construida entre el cauce principal y el brazo del río en el Soto de Osera (E51) para que la zona intermedia pudiese ser inundada periódicamente. [DGA (2005)].		0,003		
C1.M7	Abandono del cultivo en las proximidades del Soto de Osera perteneciente al Ayuntamiento de Osera de Ebro para pasar a formar parte de él. [DGA (2005)].		0,000		+

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.24 (continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río Ginel hasta el río Aguasvivas.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
455 – Río Ebro desde río Ginel hasta el río Aguasvivas Actuaciones incluidas en el PLAN MEDIOAMBIENTAL DEL EBRO					
C1.M8	Desplazamiento de las defensas adyacentes al cauce desde el soto de Osera hasta aguas abajo del puente del AVE (R13), situándolas lo más alejadas posible para proteger las tierras de cultivo sólo en situaciones extraordinarias (avenidas de periodo de retorno superior a 10 años). [DGA (2005)].		0,015		
C1.M9	Eliminar las barreras construidas en El Salcinar (E53), el Soto de Aguilar (R13), Longueras (R14) para aumentar la superficie inundable y recuperar parte de la capacidad de laminación natural. [DGA (2005)].		0,025		
C1.M10	Retranqueo del Galacho de Bonastre (R15) y el Galacho de los Alberones (R15) para aumentar la superficie inundable y recuperar parte de la capacidad de laminación natural. [DGA (2005)].		0,013		+
C1.M11	Eliminación de varias zonas de escollera localizadas en las inmediaciones del puente del AVE (E52, E54 y E55) y del puente de la carretera A-1107 que da acceso a Pina (E56) para impulsar la movilidad fluvial a través de los procesos de erosión lateral del cauce. [DGA (2005)].		0,003		+
C1.M12	Eliminación de un tramo de 1.150 metros de longitud (E57) de la mota intermedia aguas abajo de Pina, construyendo una nueva defensa (N4) que enlace la que discurre junto al polideportivo con la anterior. [DGA (2005)].		0,001		+
C1.M13	Eliminación de la mota (E61) y el acceso a la isla de la Mejana Tití, situada aguas abajo de Quinto para recuperar este espacio natural. [DGA (2005)].		0,001		+
C1.M14	Desplazamiento de la mota en Belloque hasta el borde del espacio de movilidad fluvial (R16) en el río Ebro a su paso por Quinto. [DGA (2005)].		0,004		
C1.M15	Eliminación de la parte final de la defensa que se adentra en el meandro (E59) en el río Ebro a su paso por Quinto. [DGA (2005)].		0,002		+
C1.M16	Eliminación de las escolleras dispuestas en el río (E59 y E62), la demolición de unas losas de hormigón que protegen el cauce (E58) y la reconversión de las choperas de Pina en bosque de ribera (tanto las losas de hormigón como las choperas pertenecen al término municipal de Pina de Ebro. [DGA (2005)].		0,004		+
C1.M17	Retranqueo de las defensas de ambas márgenes (R15, R16 y R17) ya que están muy próximas al río, haciendo hincapié en las zonas de meandro (parajes de Arenales, Belloque y Rambleta) ya que en ellas la dinámica es más intensa. [DGA (2005)].		0,020		
TOTAL masa de agua					

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y el río Ebro desde río Aguasvivas hasta el río Martín [masa 456]?

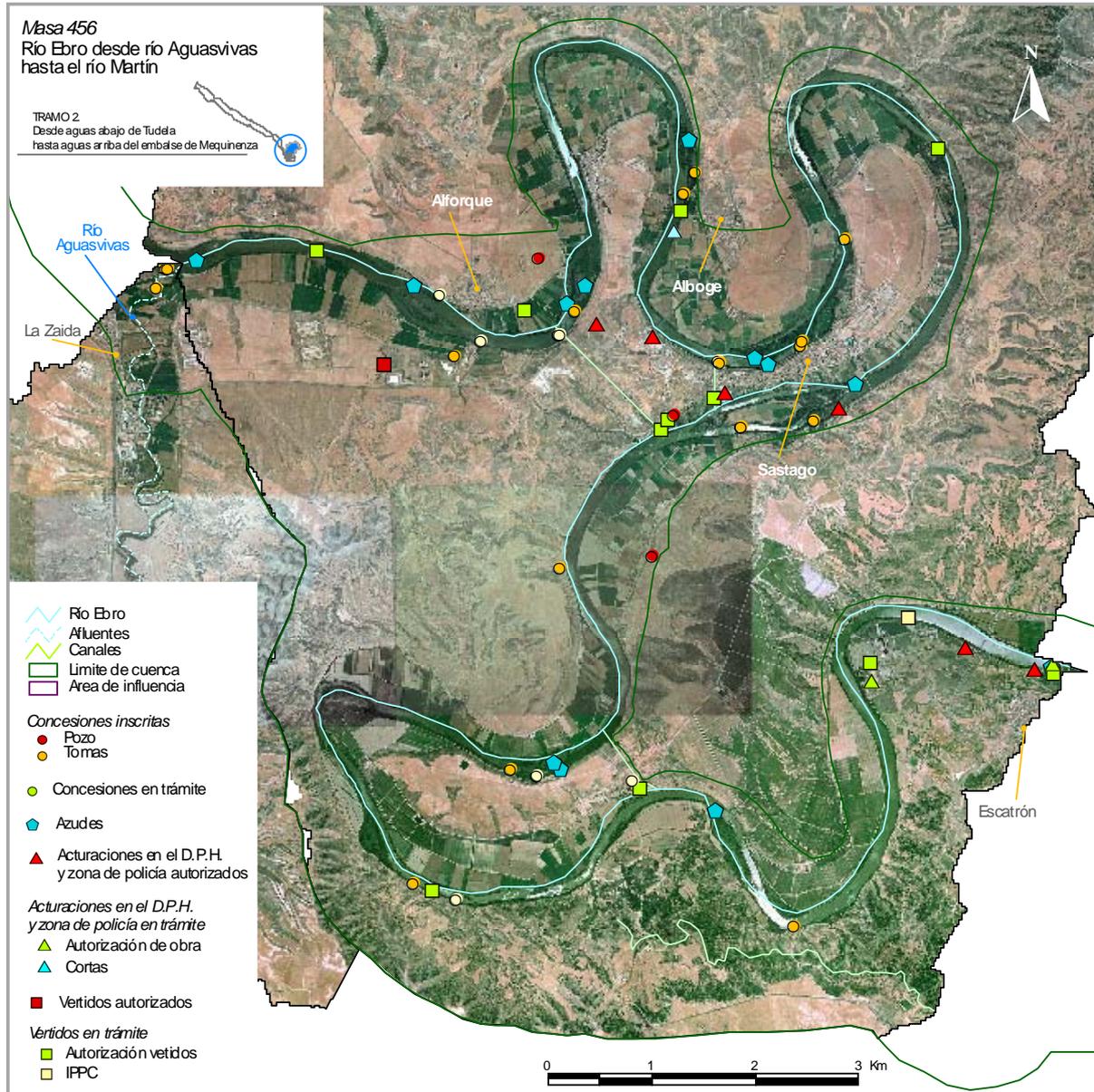


Figura 3.45: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Aguas Vivas hasta el río Martín.

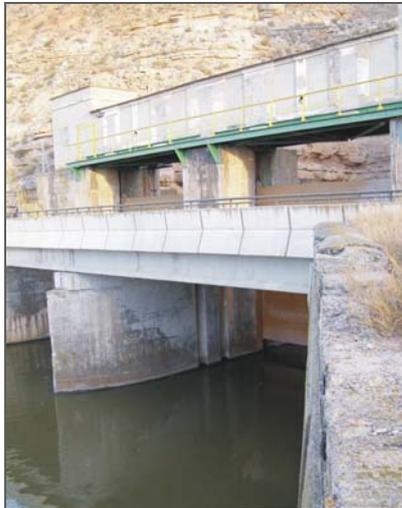
**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



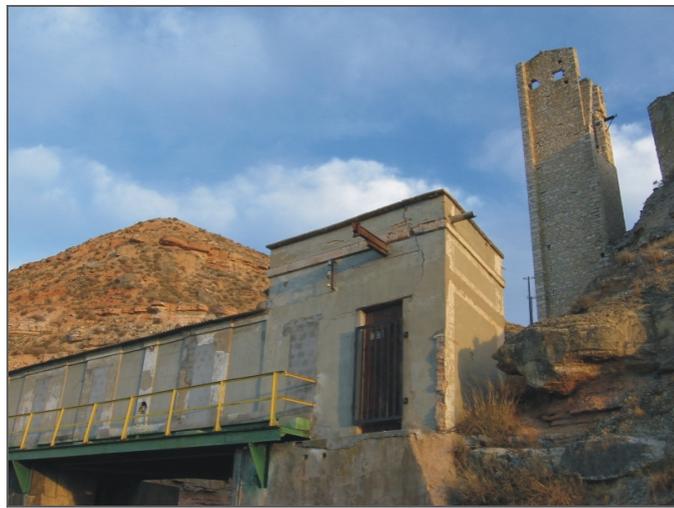
Río Aguas Vivas a su paso el casco urbano de La Zaida



Vertido de aguas residuales de Budenheim y Foret



Canal de derivación a la CH Sástago I, en la entrada del azud de Cinco Olivas. Este azud tiene escala de peces.



Compuerta del canal de derivación de la CH Sástago I



Panel informativo en el mirador de las Tres Aguas en Alborge



Vista del Ebro desde el mirador de las Tres Aguas en Alborge

Figura 3.46: Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Aguas Vivas hasta el río Martín.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



Entrada del túnel del canal de la central hidroeléctrica de Sástago II.



Vista del Ebro desde el molino antiguo de Sástago. En este punto hay elevaciones de agua para los regadíos de Sástago.



Vista del Ebro desde el mirador de Los Meandros en Sástago



Salida del túnel de derivación a la CH Sástago II



CH Sástago II

Figura 3.46 (Continuación): Fotos representativas de las características y problemas del eje del río Ebro desde el río Aguas Vivas hasta el río Martín.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.25: Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río AguasVivas hasta el río Martín.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
456 – Río Ebro desde río Aguasvivas hasta el río Martín					
A7.M1	Estudio para valorar si los azudes de la masa de agua provocan problemas en el cumplimiento de los caudales mínimos y, en su caso, propuesta de soluciones.	10 azudes	0,030		+
A8.M1	Estudio para evaluar la posibilidad de instalar una escala de peces en los azudes de la masa de agua y, en su caso, propuesta de soluciones.	10 azudes	0,020		+
A12.M1	Protección del entorno del azud de Cinco Olivas. Se trataría de mantener los sotos de la mejana y de las riberas de ambas márgenes. [CHE (1997) 6C-02].		< 0.15		+
A12.M2	Protección del entorno de los azudes de Sástago y Alborge. Se trataría de mantener la vegetación de las islas desarrolladas en la base del azud, mejorar los accesos al río y crear un pequeño embarcadero junto a Sástago. [CHE (1997) 6C-04]		0.15 - 0.3		+
A12.M3	Protección del entorno del azud de Gertusa o de La Torre de Novillas. Se trataría de salvaguardar la vegetación de las márgenes del azud y realizar el deslinde del Dominio Público Hidráulico. [CHE (1997) 6C-07]		< 0.15		+
B7.M1	Protección del entorno de los azudes de Alforque I y II y paso de barca. Se trataría de mantener los espacios arbolados, mejorar los accesos a la lámina de agua, acondicionar puntos de pesca y recuperar el antiguo paso de barca de Alforque. [CHE (1997) 6C-03]		< 0.15		
B7.M2	Protección del entorno del azud de Sástago y fomentar el desarrollo de actividades recreativas en el lugar. Se trataría de mejorar la masa forestal de la mejana formada agua debajo del azud, diseñar senderos y paseos arbolados, implementar mobiliario y paneles informativos sobre las características naturales del lugar, mejorar el acceso a la lámina de agua y a la mejana con la construcción de una pasarela. [CHE (1997) 6C-05]		0.3 - 0.6		
B7.M3	Protección del entorno del azud de Menuza. Se trataría de mantener las zonas forestadas, facilitar el acceso al azud e implementar allí un mirador con paneles informativos sobre las características naturales del lugar. [CHE (1997) 6C-06]		< 0.15		
B10.M1	Restauración de la antigua noria, el molino harinero y el acueducto gótico del Monasterio de Rueda. Implementación de paneles informativos explicando las características de la obra restaurada, los usos tradicionales del agua en el valle, el aprovechamiento del agua en el monasterio, etc. [CHE (1997) 6C-08]				
TOTAL masa de agua					

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.25 (Continuación): Propuesta de medidas del eje del río Ebro desde el río AguasVivas hasta el río Martín.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
456 – Río Ebro desde río Aguasvivas hasta el río Martín					
Actuaciones incluidas en el PLAN MEDIOAMBIENTAL DEL EBRO					
A9.M1	Limpieza de cauces, sotos y riberas desde La Zaida, Alforque y Cinco Olivas [DGA (2005) E-16].		0,07		+
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y el río Ebro desde el río Martín hasta su entrada en el embalse de Mequinenza [masa 457]?

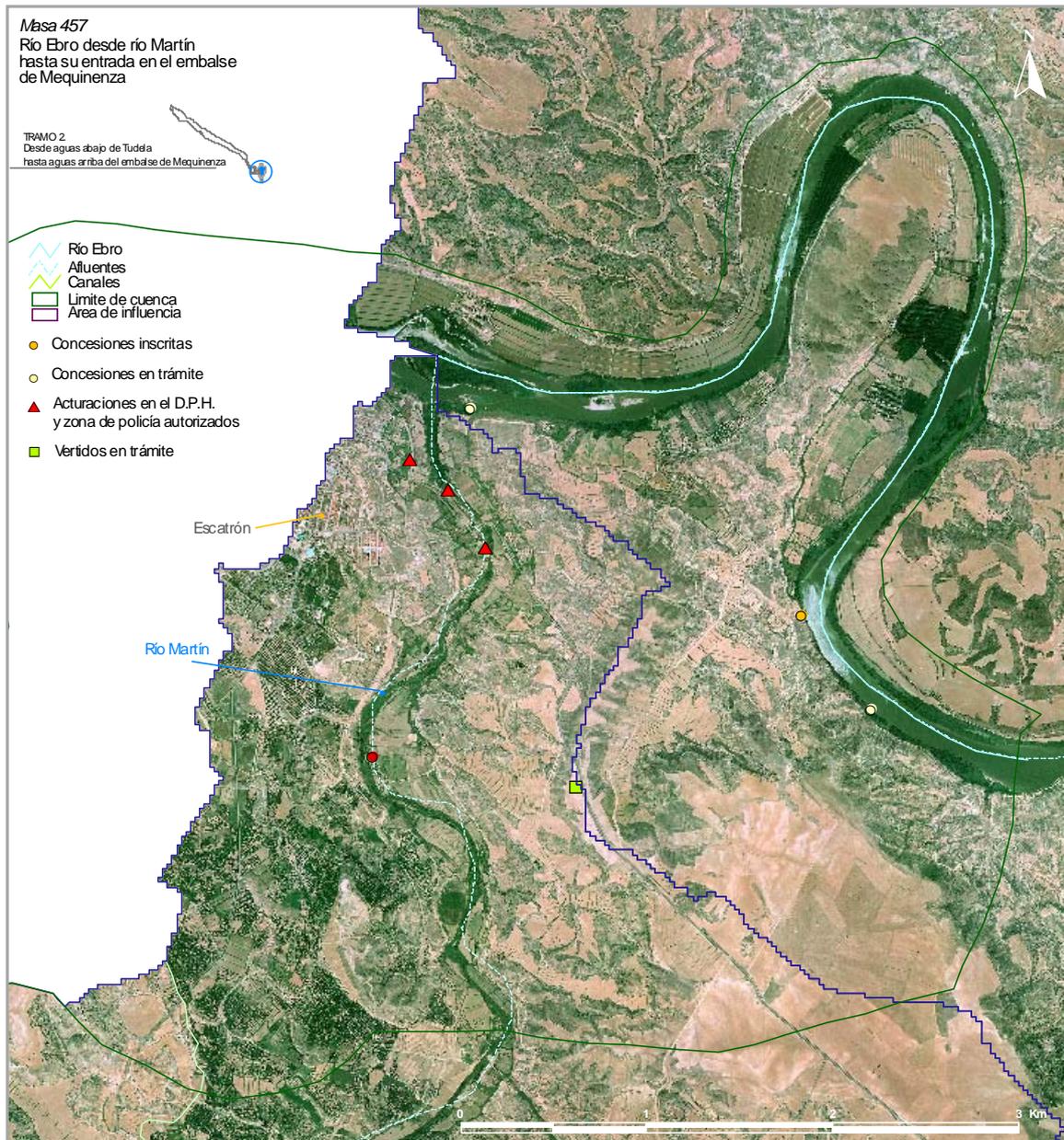


Figura 3.47: Principales presiones sobre el eje del río Ebro desde el río Martín hasta su entrada en el embalse de Mequinenza.

Tabla 3.26: Propuesta de medidas del río Ebro desde el río Martín hasta su entrada en el embalse de Mequinenza

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
457 – Río Ebro desde el río Martín hasta su entrada en el embalse de Mequinenza					
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y la masa de agua subterránea de Pancorbo – Conchas de Haro [006]?

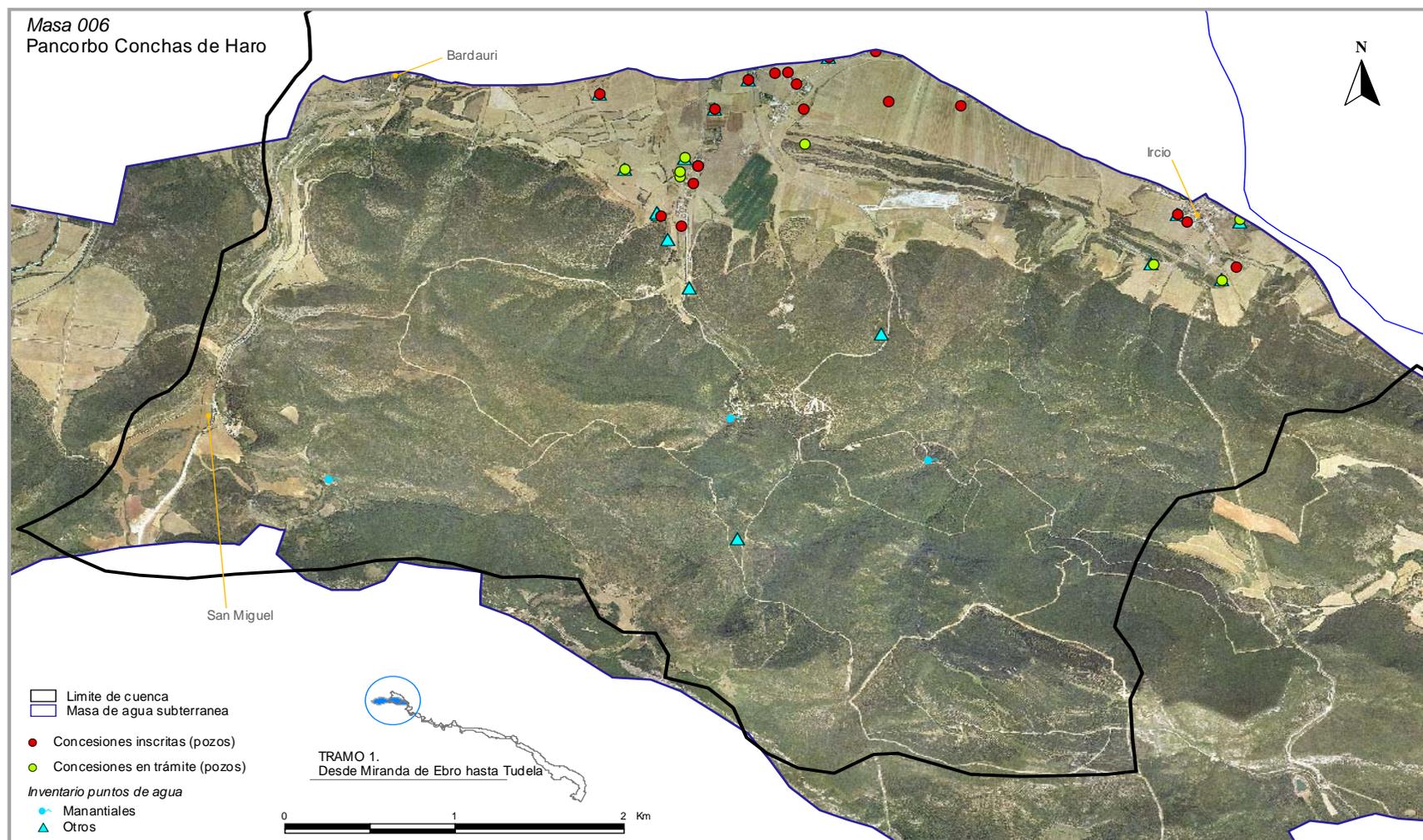


Figura 3.48: Principales presiones a las que está sometida la masa de agua subterránea de Pancorbo – Conchas de Haro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

Tabla 3.27: Propuesta de medidas de la masa de agua subterránea de Pancorbo – Conchas de Haro.

Código	Concepto	Cuantifi- cación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
006 –masa de agua subterránea de Pancorbo- Conchas de Haro					
B1.M1	Creación de un perímetro de protección que abarque todo el ámbito de la masa de agua subterránea, por su importancia como recurso estratégico para abastecimiento		0,006		+
B1.M2	Instalación de contadores en los manantiales de captación y pozos de abastecimiento				
B1.M3	Campañas de concienciación e instalación de dispositivos de menor consumo en uso urbano				
B7.M1	Fomento de la Hidrogeología de la masa de agua. Se incluye estudios recopilatorios, edición de folletos, instalación de paneles informativos y charlas divulgativas sobre sus valores sociales y ambientales.				
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y las masa de agua subterránea del Sinclinal de Treviño [008] y del aluvial de Miranda de Ebro [009]?

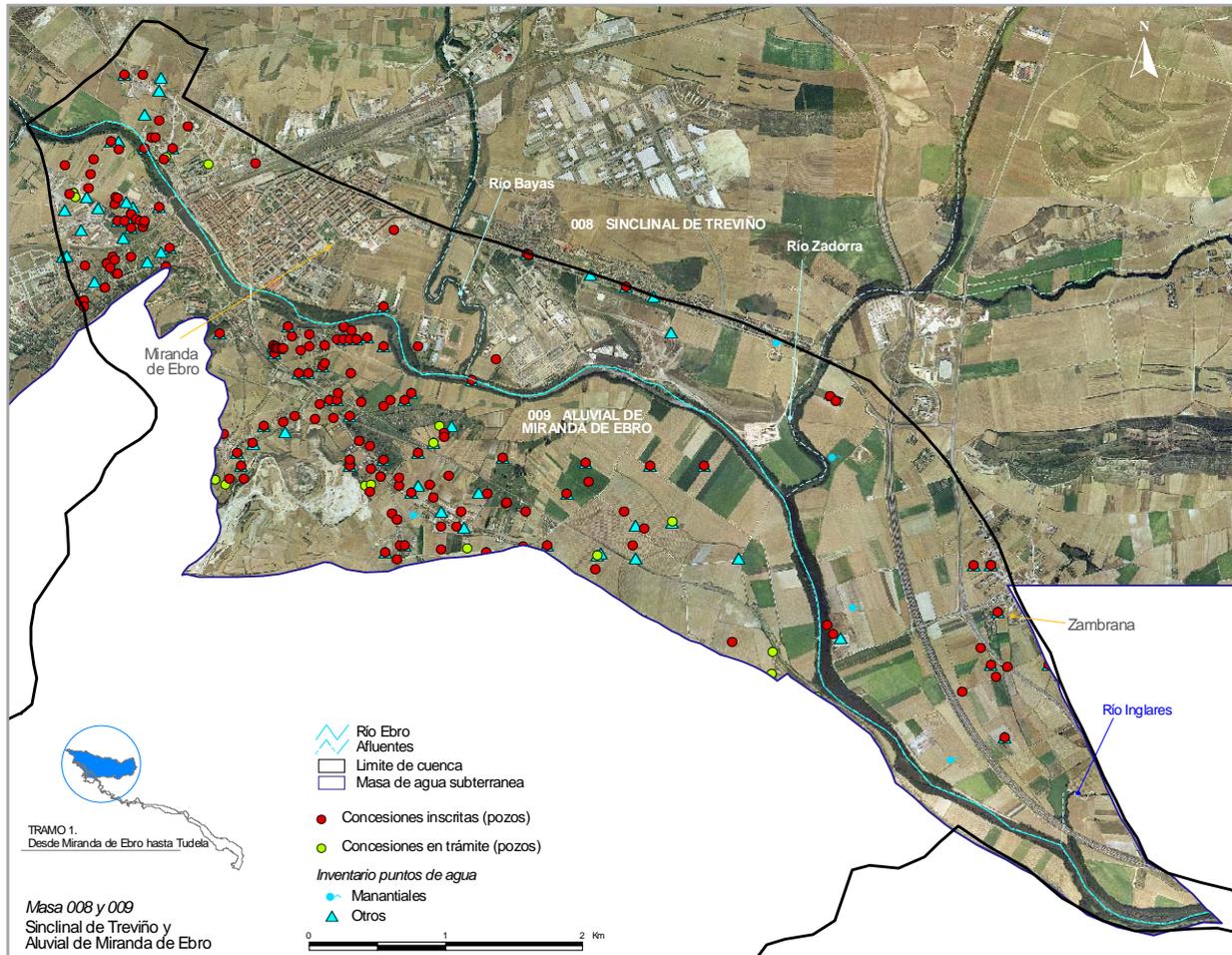


Figura 3.49: Principales presiones a las que están sometidas las masas de agua subterránea del Sinclinal de Treviño y del aluvial de Miranda de Ebro

Tabla 3.28: Propuesta de medidas para la masa de agua subterránea del aluvial de Miranda de Ebro.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
009 –masa de agua subterránea del aluvial de Miranda de Ebro					
A2.M1	Caracterizar la calidad química de las aguas del aluvial en el entorno de los polígonos industriales y de instalaciones ya abandonadas		0,012		+
B3.M1	Revisión del estado concesional				
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y la masa de agua subterránea de la Sierra de Cantabria [022]?

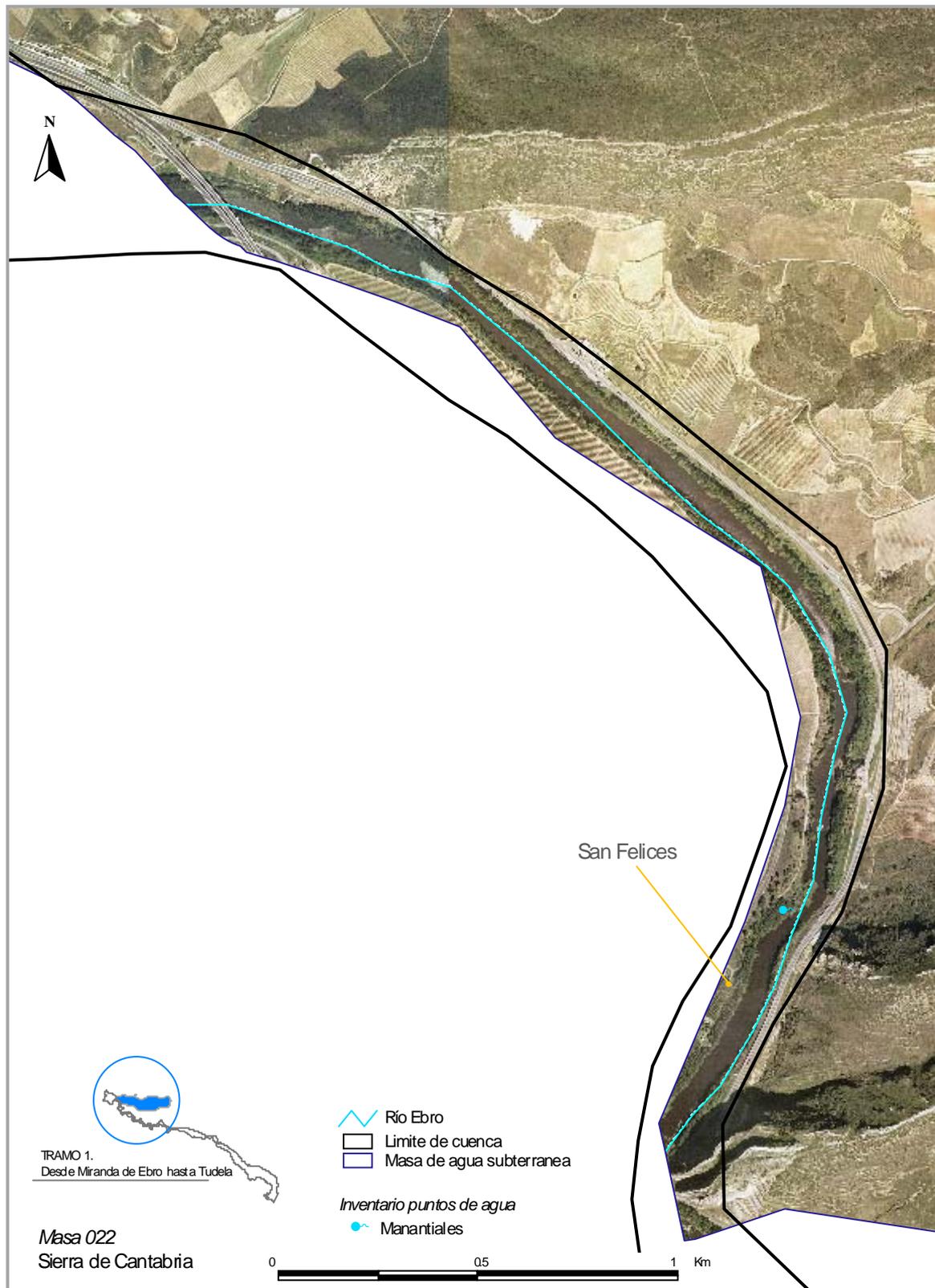


Figura 3.50: Principales presiones a las que está sometida la masa de agua subterránea de la Sierra de Cantabria.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.29: Propuesta de medidas para la masa de agua subterránea de la Sierra de Cantabria.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
022 –Sierra de Cantabria					
B1.M1	Instalación de contadores				
B7.M1	Fomento de la Hidrogeología de la masa de agua. Se incluye estudios recopilatorios, edición de folletos, instalación de paneles informativos y charlas divulgativas sobre sus valores sociales y ambientales.				
TOTAL masa de agua					

¿Y las masas de agua subterránea de Laguardia [046] del aluvial de Najerilla-Ebro [047]?

Tabla 3.30: Propuesta de medidas para la masa de agua subterránea de Laguardia.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
046 –Laguardia					
A1.M1	Eliminación y regularización de vertidos ilegales				
B1.M1	Instalación de contadores				
B1.M2	Instalar sello sanitario en los sondeos para abastecimiento				
TOTAL masa de agua					

Tabla 3.31: Propuesta de medidas para la masa de agua subterránea del aluvial de Najerilla-Ebro

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
047 –Aluvial del Najerilla - Ebro					
A3.M1	Fomento de reducción de dosis de fertilizantes				
A3.M2	Libro de Registro de fertilizantes nitrogenados				
A3.M3	Campañas de formación a agricultores				
A3.M4	Aplicación adecuada de estiércoles				
A3.M5	Ampliación y difusión de códigos de buenas prácticas en la agricultura y ganadería				
A3.M6	Estudio para valorar la eficacia de las medidas para reducir la contaminación por nitratos y propuesta de medidas				
A4.M1	Libro Registro de Estiércoles				
A4.M2	Campañas formativas para ganaderos				
A11.M1	Estudio de la importancia de las aguas subterráneas en el sostenimiento de las zonas húmedas de los Sotos y Riberas del Ebro				
B3.A1	Verificación de que no hay usos ilegales				
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

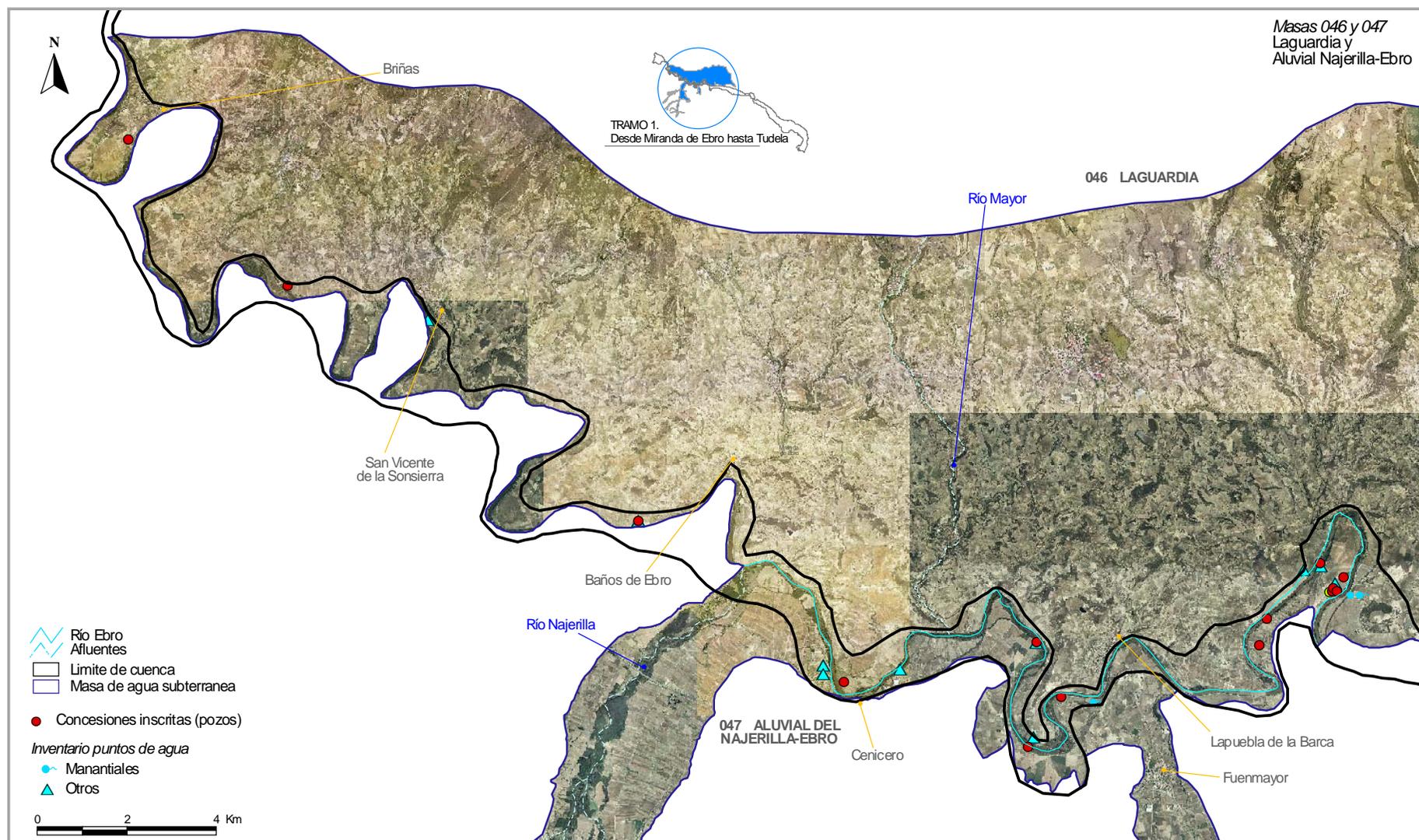


Figura 77. Principales presiones a las que están sometida las masas de agua subterránea de Laguardia y del aluvial de Najerilla-Ebro

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

¿Y la masa de agua subterránea del aluvial de Rioja – Mendavia [048]?

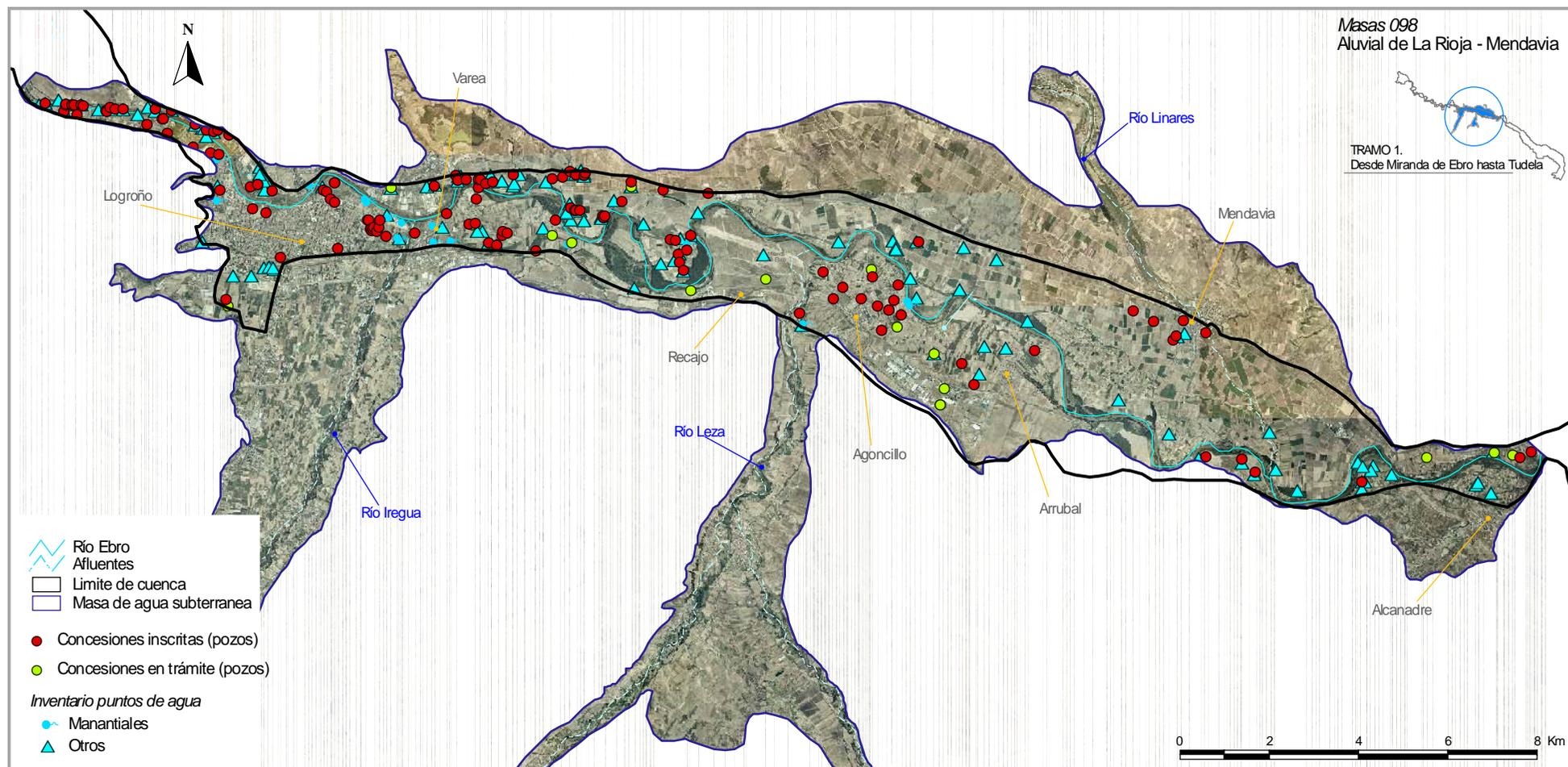


Figura 3.52: Principales presiones a las que está sometida la masa de agua subterránea del aluvial de Rioja – Mendavia.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.32: Propuesta de medidas para la masa de agua subterránea del aluvial de Rioja – Mendavia.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
048 –Aluvial de Rioja-Mendavia					
A2.M1	Estudio detallado de elementos contaminantes de origen industrial y urbano.				
A2.M2	Adecuación de gasolineras para reducción de la contaminación				
A2.M3	Caracterizar la calidad química de las aguas del aluvial en el entorno de los polígonos industriales y de instalaciones ya abandonadas				
A2.M4	Valoración de los estudios encaminados a la reducción de contaminación industrial				
A3.M1	Fomento de reducción de dosis de fertilizantes				
A3.M2	Libro de Registro de fertilizantes nitrogenados				
A3.M3	Campañas de formación a agricultores				
A3.M4	Aplicación adecuada de estiércoles				
A4.M1	Libro Registro de Estiércoles				
A4.M2	Campañas formativas para ganaderos				
A3.M5	Ampliación y difusión de códigos de buenas prácticas en la agricultura y ganadería				
A3.M6	Estudio para valorar la eficacia de las medidas para reducir la contaminación por nitratos y propuesta de medidas				
A11.M1	Estudio de la importancia de las aguas subterráneas en el LIC de los Sotos y Ribera del Ebro				
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y la masa de agua subterránea del aluvial del Ebro-Aragón: Lodosa Tudela [049]?

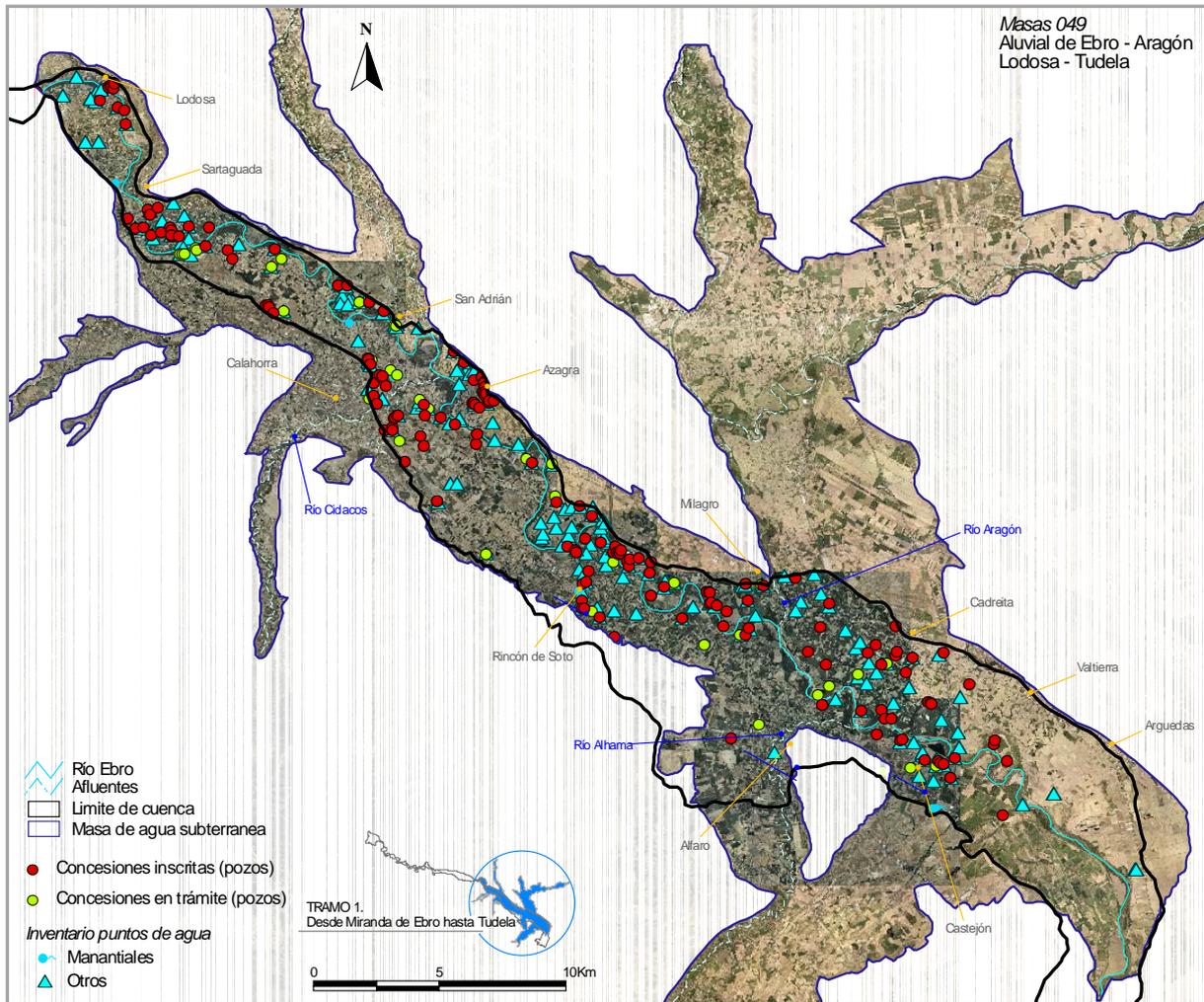


Figura 3.53: Principales presiones a las que está sometida la masa de agua subterránea del aluvial del Ebro-Aragón: Lodosa Tudela.

Tabla 3.33: Propuesta de medidas para la masa de agua subterránea del aluvial del Ebro-Aragón: Lodosa Tudela.

Código	Concepto	Cuantifi- cación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
049 –Aluvial del Ebro-Alagón: Lodosa-Tudela					
A2.M1	Adecuación de gasolineras para reducción de la contaminación				
A3.M1	Fomento de reducción de dosis de fertilizantes				
A3.M2	Libro de Registro de fertilizantes nitrogenados				
A3.M3	Campañas de formación a agricultores				
A3.M4	Aplicación adecuada de estiércoles				
A3.M5	Ampliación y difusión de códigos de buenas prácticas en la agricultura y ganadería				

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.33 (Continuación): Propuesta de medidas para la masa de agua subterránea del aluvial del Ebro-Aragón: Lodosa Tudela.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
049 –Aluvial del Ebro-Alagón: Lodosa-Tudela					
A3.M6	Estudio para valorar la eficacia de las medidas para reducir la contaminación por nitratos y propuesta de medidas				
A4.M1	Libro Registro de Estiércoles				
A4.M2	Campañas formativas para ganaderos				
A11.M1	Estudio de la importancia de las aguas subterráneas en el sostenimiento de los Sotos y Ribera del Ebro				
B1.M1	Condicionamiento de las autorizaciones para mejorar la calidad constructiva de los sondeos				
B1.M2	Estudio de viabilidad para la realización de nuevas infraestructuras de captación para la localidad de Calahorra que aseguren suministro con agua de buena calidad				
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

¿Y la masa de agua subterránea del aluvial del Ebro: Tudela-Alagón [052]?

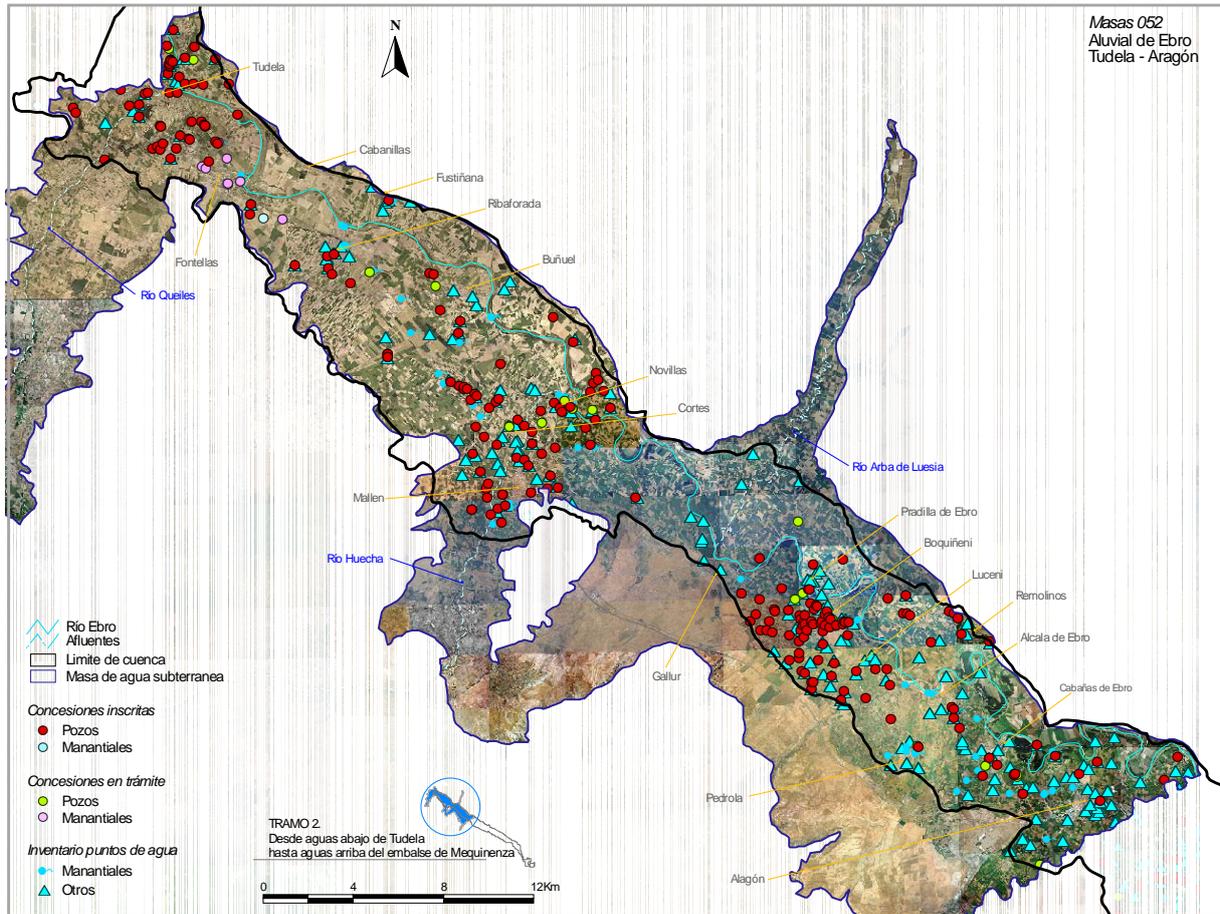


Figura 3.54: Principales presiones a las que está sometida la masa de agua subterránea del aluvial del Ebro: Tudela-Alagón.

Tabla 3.34: Propuesta de medidas para la masa de agua subterránea del aluvial del Ebro: Tudela-Alagón.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
052 – Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón					
A2.M1	Caracterizar la calidad química de las aguas del aluvial en el entorno de los polígonos industriales y de instalaciones ya abandonadas				
A2.M2	Identificación, control y adecuación de vertederos				
A2.M3	Adecuación de gasolineras para reducción de la contaminación				
A3.M1	Fomento de reducción de dosis de fertilizantes				
A3.M2	Libro de Registro de fertilizantes nitrogenados				
A3.M3	Campañas de formación a agricultores				
A3.M4	Aplicación adecuada de estiércoles				
A3.M5	Ampliación y difusión de códigos de buenas prácticas en la agricultura y ganadería				

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.34 (Continuación): Propuesta de medidas para la masa de agua subterránea del aluvial del Ebro: Tudela-Alagón.

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
052 – Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón					
A3.M6	Estudio para valorara la eficacia de las medidas para reducir la contaminación por nitratos y propuesta de medidas				
A4.M1	Libro Registro de Estiércoles				
A4.M2	Campañas formativas para ganaderos				
B11.M1	Estudio de la importancia de las aguas subterráneas en el LIC de los Sotos y Mejanas del Ebro				
TOTAL masa de agua					

¿Y la masa de agua subterránea del aluvial del Ebro: Zaragoza [058]?

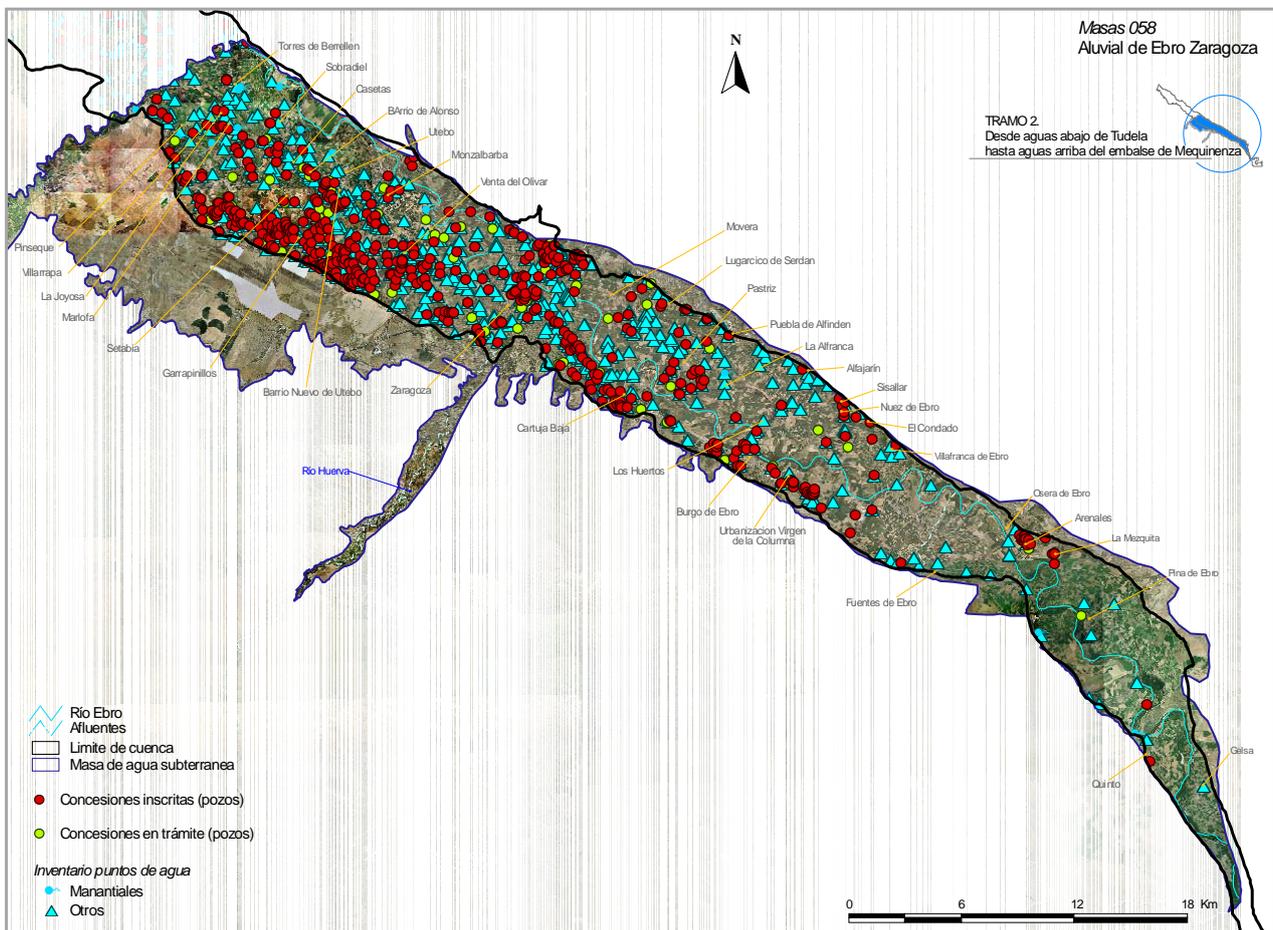


Figura 3.55: Principales presiones a las que está sometida la masa de agua subterránea del aluvial del Ebro: Zaragoza.

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

Tabla 3.35: Propuesta de medidas para la masa de agua subterránea del aluvial del Ebro: Tudela-Alagón

Código	Concepto	Cuantificación	Inversión	Coste anual	Afección ambiental
058 –Aluvial del Ebro: Zaragoza					
A1.M1	Control de fugas en las redes de saneamiento				
A1.M2	Identificación, control y adecuación de vertederos				
A2.M1	Estudio detallado de elementos contaminantes de origen industrial y urbano.				
A2.M2	Campañas sistemáticas de investigación y muestreo de suelos contaminados				
A2.M3	Caracterizar la calidad química de las aguas del aluvial en el entorno de los polígonos industriales y de instalaciones ya abandonadas				
A2.M4	Adecuación de gasolineras para reducción de la contaminación				
A2.M5	Códigos de buenas prácticas industriales y aplicación de las mejoras tecnológicas disponibles (para industrias IPPC)				
A2.M6	Fomento de la adopción de ISO medioambiental para industrias no IPPC				
A2.M7	Estudio de la importancia de las aguas subterráneas en el sostenimiento de las zonas húmedas de la Reserva Natural de los Galachos de Juslibol, La Alfranca de Pastríz, La Cartuja y el Burgo de Ebro y propuesta de medidas.				
A2.M8	Declaración de los perímetros de protección de aguas subterráneas para las zonas húmedas de las Reserva Natural de los Sotos y Galachos del río Ebro				
A3.M1	Fomento de reducción de dosis de fertilizantes				
A3.M2	Libro de Registro de fertilizantes nitrogenados				
A3.M3	Campañas de formación a agricultores				
A3.M4	Aplicación adecuada de estiércoles				
A3.M5	Ampliación y difusión de códigos de buenas prácticas en la agricultura y ganadería				
A3.M6	Estudio para valorar la eficacia de las medidas para reducir la contaminación por nitratos y propuesta de medidas				
A4.M1	Libro Registro de Estiércoles				
A4.M2	Campañas formativas para ganaderos				
B9.M1	Seguimiento del efecto del azud del Ebro en el nivel freático del aluvial en Zaragoza y detección de problemas en bienes inmuebles.				
TOTAL masa de agua					

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

DOCUMENTOS RECOMENDADOS

CHE, 1996. “*Plan hidrológico de la cuenca del Ebro*”. Disponible en <http://oph.chebro.es/PlanHidrologico/inicio.htm>.

CHE, 2005. “*Informe 2005 sobre la aplicación de la Directiva Marco del Agua en la cuenca del Ebro*”. Disponible en <http://oph.chebro.es/DOCUMENTACION/DirectivaMarco/DemarcacionDirectivaM.htm>.

CHE, 1997. “*Estudio de la red fluvial y los embalses de la cuenca del Ebro para la definición de actuaciones encaminadas al fomento de su uso social*”. Documento inédito. Zaragoza.

DGA 2005 “Plan Medioambiental del Ebro”

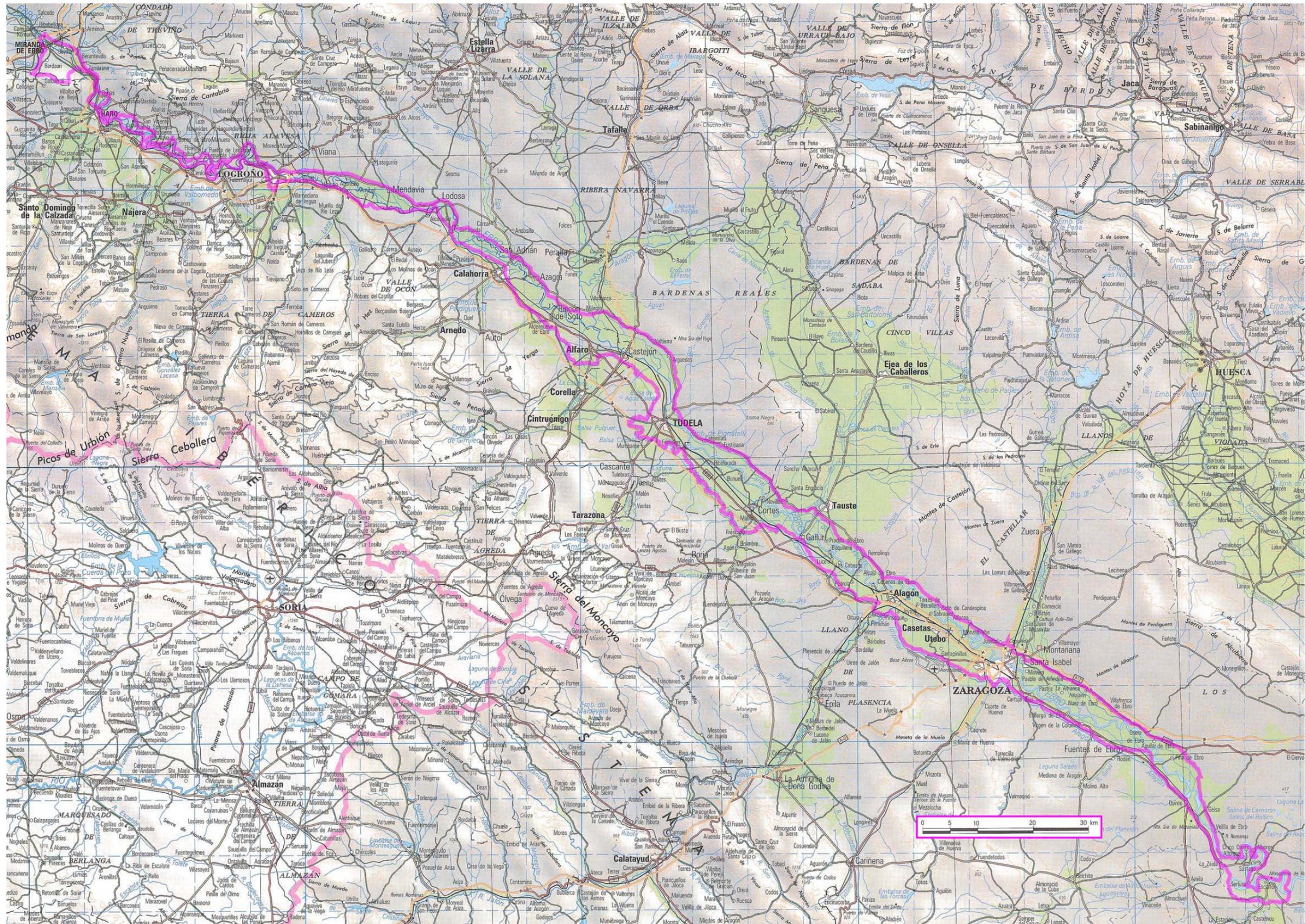
MOPU, 1996. “*Planes integrales de cuenca de restauración hidrológico forestal (PICRHA): cuenca del Ebro*”. Informe inédito. Madrid.

MIEMBROS QUE HAN FORMADO PARTE DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN DEL PLAN HIDROLÓGICO DEL EJE DEL RÍO EBRO DESDE MIRANDA DE EBRO HASTA LA COLA DEL EMBALSE DE MEQUINENZA (por orden alfabético)

<p><i>Equipo redacción informe</i></p> <p><i>Por parte de la Confederación Hidrográfica del Ebro</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Alonso Gabás, Francisco (apoyo en campo y propuesta medidas sector X) - Arce, Manolo (redacción) - Badiola Salas, Abelardo (apoyo en campo y propuesta medidas sector III) - Camarero, Jesús (valoración de las medidas) - Calvo Cortes, Aurelio (apoyo en campo y propuesta medidas sector IV) - Carceller Layer, Teresa (aguas subterráneas) - Consejo, Carmen (supervisión parte calidad) - Costa Alandí, Carmen (responsable calidad aguas subterráneas) - De Pablo Escobés, José Javier (apoyo en campo y propuesta medidas sector IV) - Durán, Concha (calidad ecológica) - Galván Plaza, Rogelio (aspectos económicos y sequías) - Galván Plaza, Jesús (estado concesional aguas superficiales) - García Delgado, Jesús (apoyo en campo y propuesta medidas sector III) - García Vera, Miguel (coordinación) - López Lobato, Esther (Caracterización económica) - Losada, José Ángel (cartografía y GIS) - Marqués Martínez, Félix (apoyo en campo y propuesta medidas sector VII) - Martín, Ana Cristina (documentalista de prensa) - Omedas Margelí, Manuel (supervisión) - Pallares, Juan José (tratamiento gráfico) - Pardos, Miriam (análisis de presiones e impactos) - Peleato Cabrero, Jesús (apoyo en campo y propuesta medidas sector VII) - Perucha González, Ernesto (apoyo en campo y propuesta medidas sector II) - Ramos, Marta Yamile (tratamiento gráfico y redacción) - San Román, Javier (supervisión) - Sancho Tello, Vicente (calidad físico química y vertidos) - Sanvicente Royán, Roberto (apoyo en campo y propuesta medidas sector X) - Villellas Campos, Fernando (apoyo en campo y propuesta medidas sector VII) - Zalaya Gil, Lorenzo (apoyo en campo y propuesta medidas sector X) - Zaracain Saéz, José (apoyo en campo y propuesta medidas sector VI) - Zueco Simón, Marcial (apoyo en campo y propuesta medidas sector VI) 	<p><i>Por parte de la Junta de Castilla-León</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Gonzalo Molina, Gerardo (Jefe servicio territorial de medio ambiente de Burgos) - Martínez Juliá, Carmen (Jefe de sección de vida silvestre del servicio territorial de Burgos) <p><i>Por parte del Gobierno Vasco</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - José María Saenz de Galdeano - * <p><i>Por parte del Gobierno de La Rioja</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ruíz Tutor, Jesús (Revisión por parte de La Rioja. Director General del Agua) - Clavijo, María José (Revisión por parte de La Rioja. Director General del Agua) - Oliván Marín, Rosa (Director General de Agua del Gobierno de La Rioja) - Grupo de trabajo técnico de la DMA en La Rioja. <p><i>Por parte del Gobierno de Navarra</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Castiella, Javier (Jefe se sección de recursos hídricos. Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra) - Grau, Juan José (Director del servicio de agua del Gobierno de Navarra) <p><i>Por parte del Gobierno de Aragón</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aranda Martin, Francisco (IAA-DGA) <p><i>Equipo responsable de la participación pública</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - López Lobato, Esther - Ramos, Marta Yamile (preparación de resúmenes y selección final de medidas) - Omedas Margelí, Manuel (supervisión) <ul style="list-style-type: none"> - Ausejo, José María (álbum fotográfico y página WEB) - Pujadas, Carmen (álbum fotográfico) - Gil, José Lorenzo (cartelería)
<p><i>Miembros Reunión 1 (Agentes sociales)</i></p> <p>...</p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">PENDIENTE DE CELEBRAR</p>	<p><i>Miembros Reunión 2 (Agentes económicos)</i></p> <p>...</p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">PENDIENTE DE CELEBRAR</p>
<p><i>Miembros Reunión 3 (Alcaldes Ebro)</i></p> <p>...</p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">PENDIENTE DE CELEBRAR</p>	<p><i>Miembros Reunión 4 (Administración)</i></p> <p>...</p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">PENDIENTE DE CELEBRAR</p>
<p><i>Miembros Foro eje del Ebro desde Miranda hasta el embalse de Mequinenza</i></p> <p>...</p> <p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">PENDIENTE DE CELEBRAR</p>	
<p>Para cualquier comentario o sugerencia contactar con: Teléfono: 976 711051 Correo electrónico: dma@chebro.es Sitio Web: www.chebro.es</p>	

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**

**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**



**BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS**