

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**

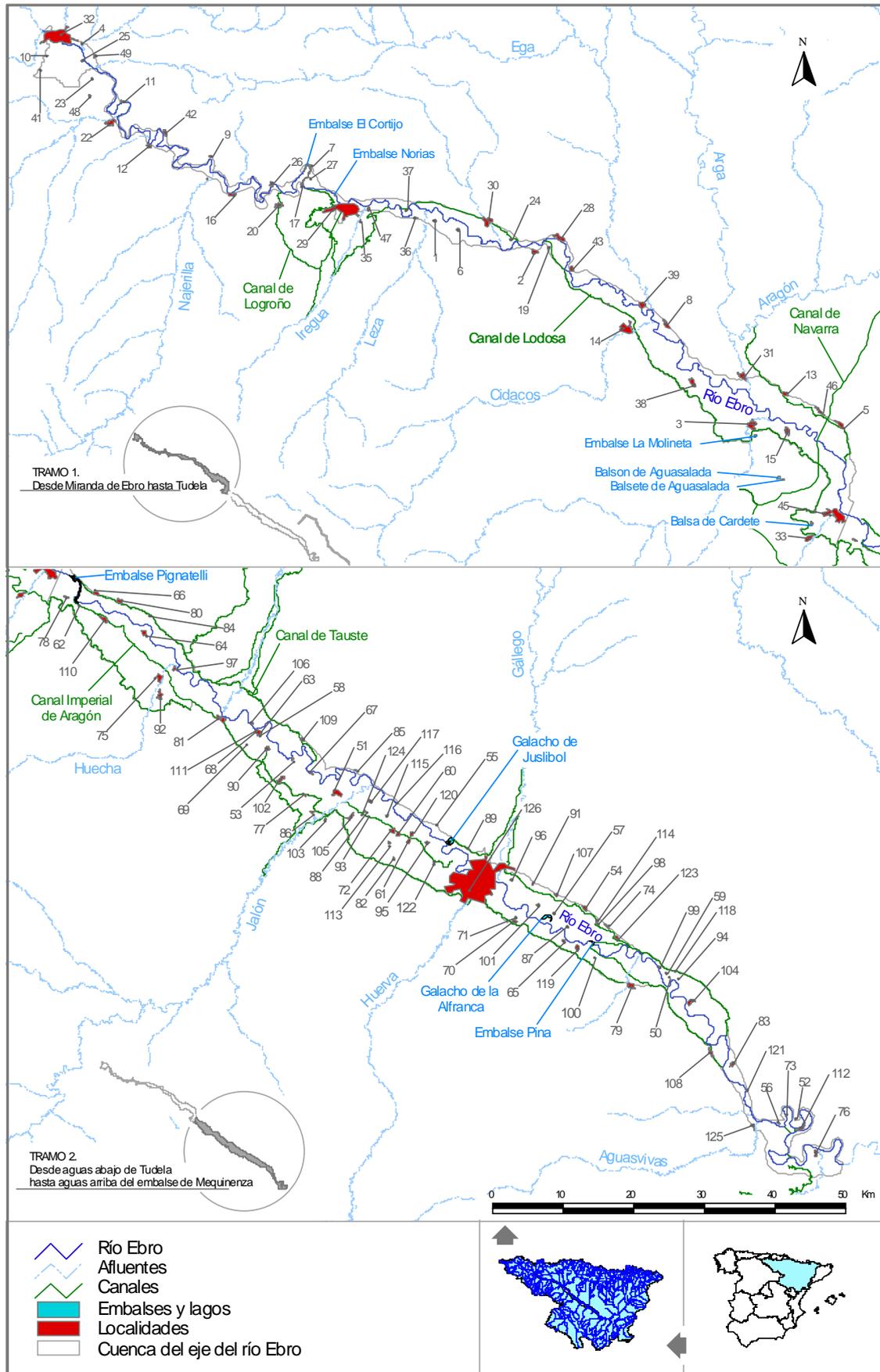


Figura 2.1: Situación general de la cuenca del eje del río Ebro.
La denominación de las localidades se presenta en la Tabla 2.1.

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**

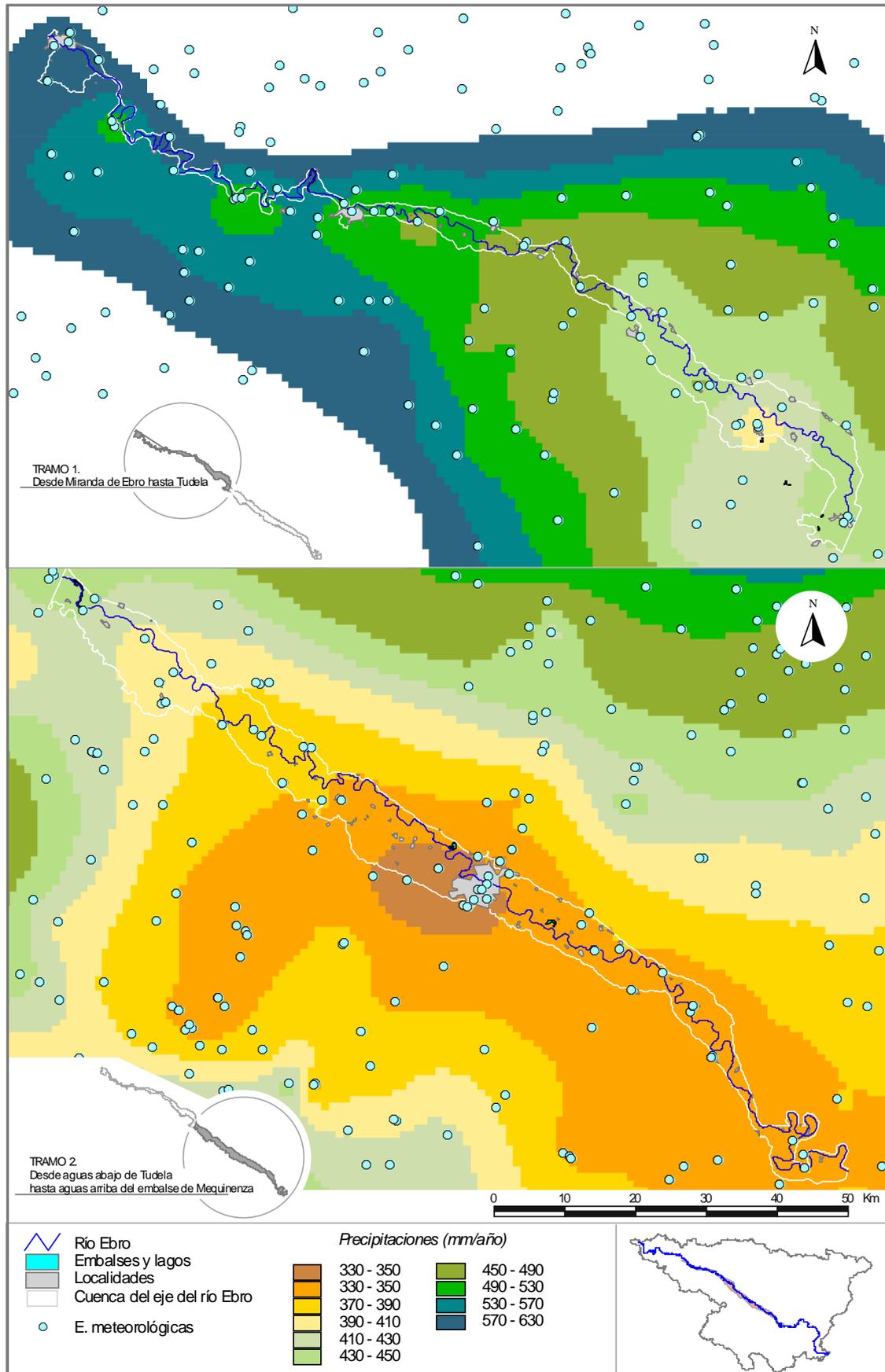


Figura 2.2: Distribución de los valores medios anuales de precipitación y localización de las estaciones meteorológicas.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

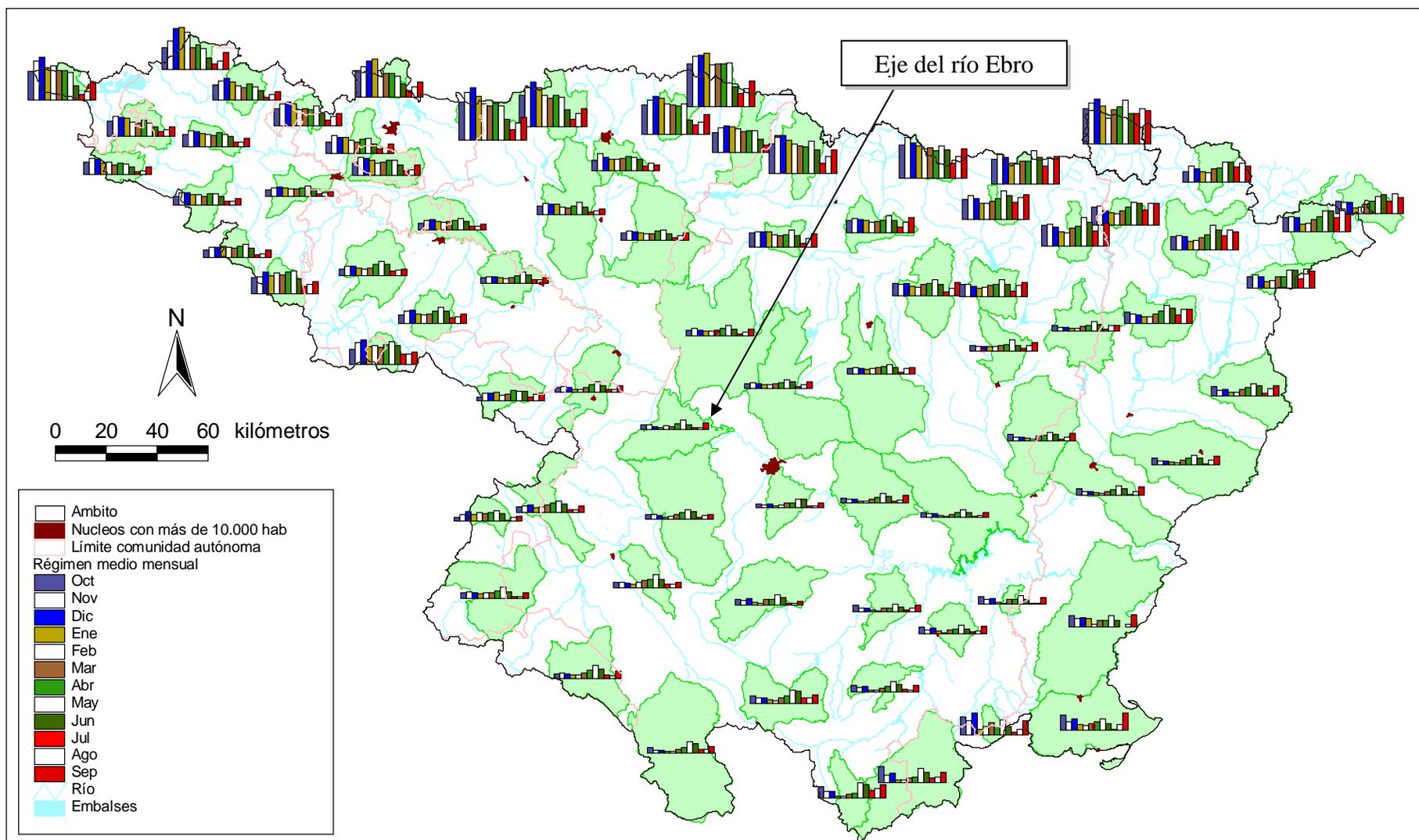


Figura 2.3: Régimen mensual de las precipitaciones del sector oriental de la cuenca del Ebro.

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS

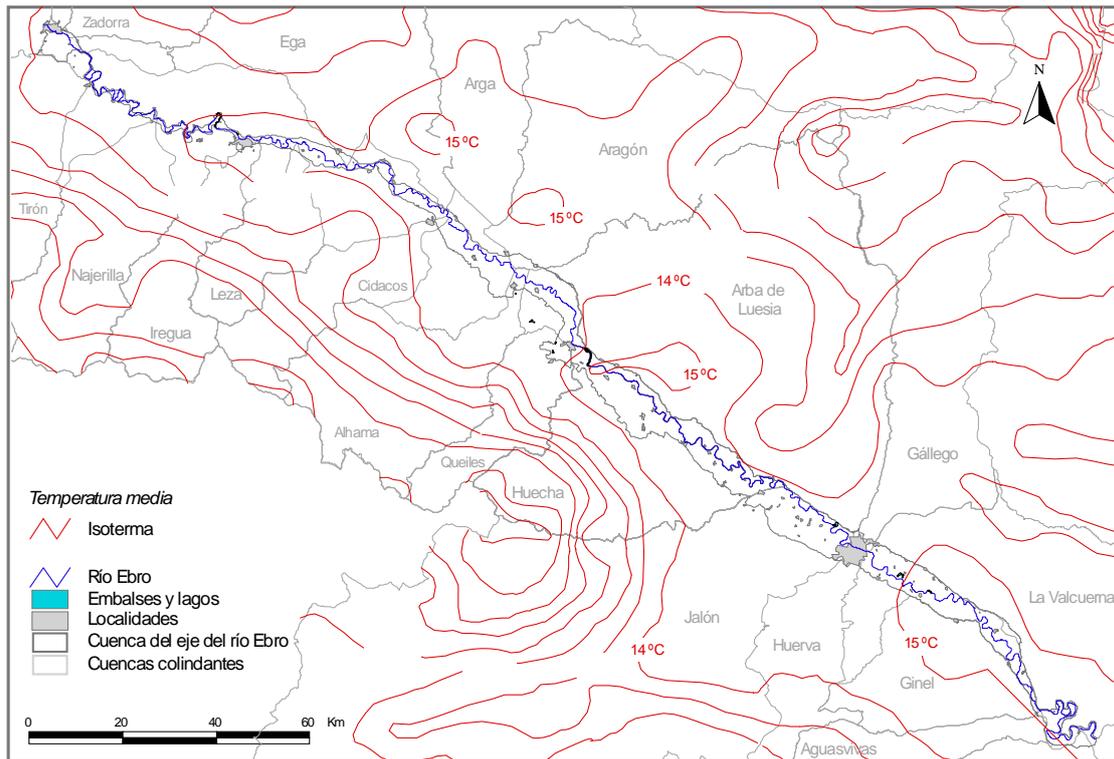


Figura 2.4: Distribución de los valores medios anuales de temperatura en el eje del río Ebro.

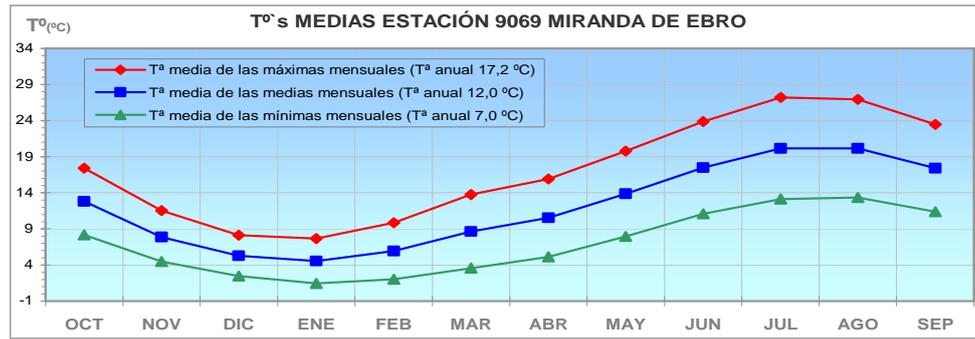
Las máximas temperaturas se dan en los meses de julio y agosto, con valores del orden de 27 °C en Miranda, 31 °C en Buñuel y 32 °C en Quinto. Las temperaturas mínimas se dan entre enero y febrero, con valores promedio de 1 °C en Miranda, 1,5 °C en Buñuel y 3 °C en Quinto.

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).

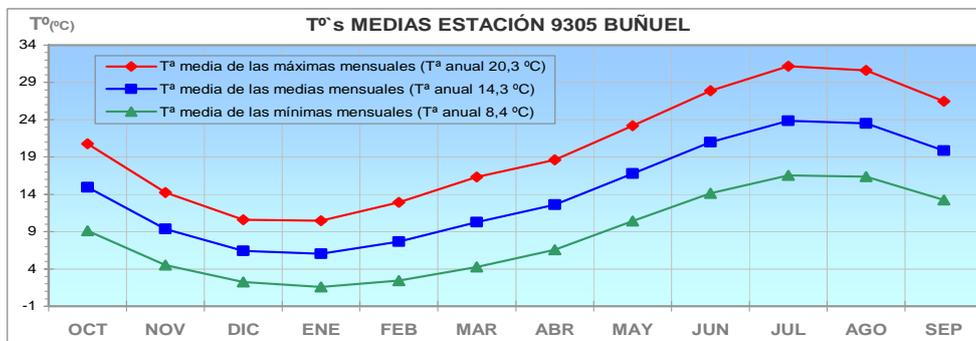
Se entiende por evapotranspiración por la cantidad de agua que puede ser evaporada en el suelo y por las plantas para la realización de sus funciones biológicas. La evapotranspiración es función de variables como la temperatura, viento, radiación solar, humedad relativa, tipo de suelo y cubierta vegetal.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

BORRADOR:
DOCUMENTACIÓN PREVIA PARA SU ANÁLISIS



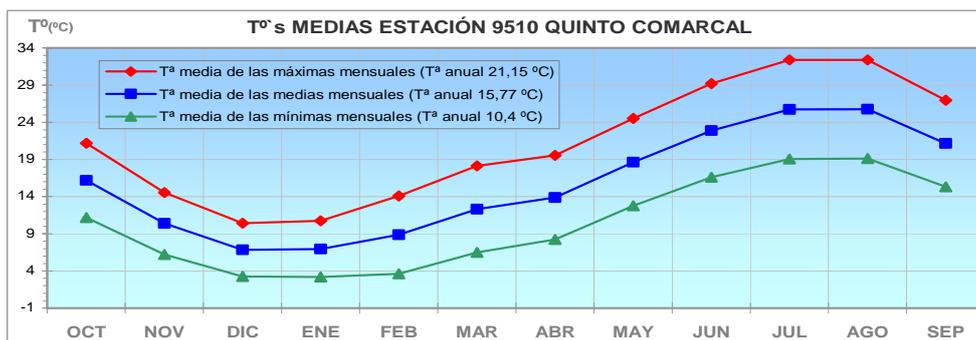
Estadísticos de la Estación de Miranda de Ebro desde 1928 hasta 2001

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.

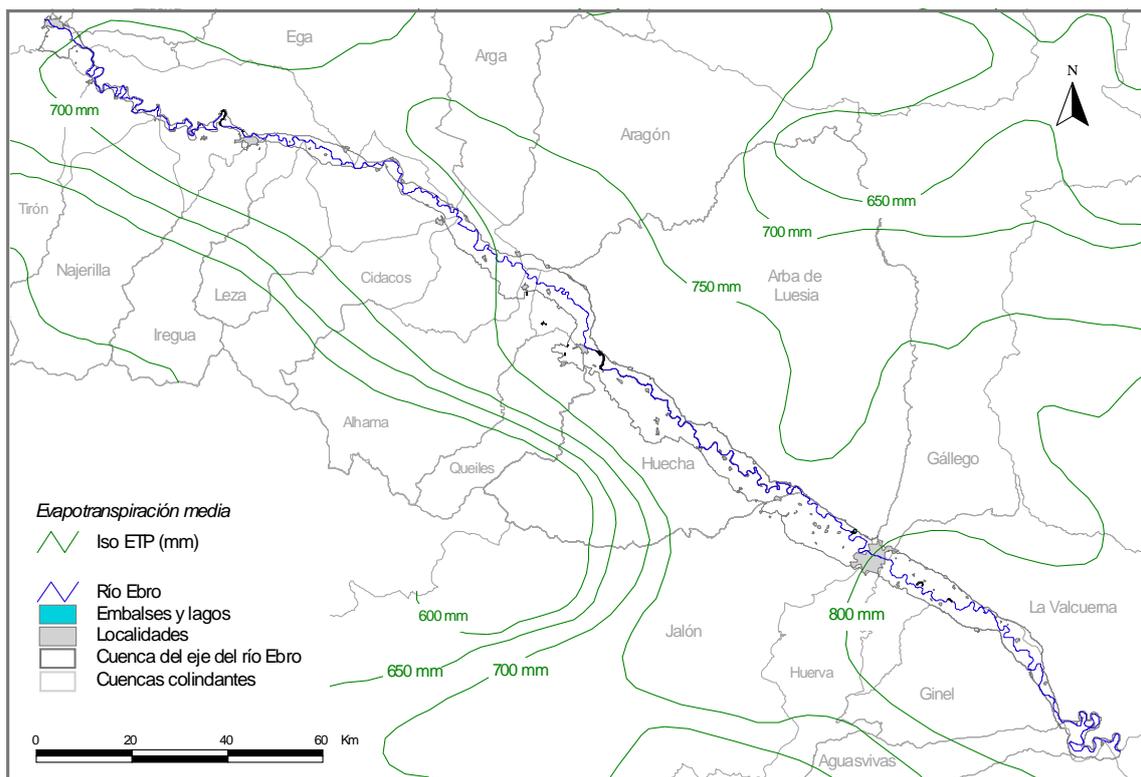


Figura 2.6: Distribución de los valores medios anuales de evapotranspiración en el eje del río Ebro.

**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.

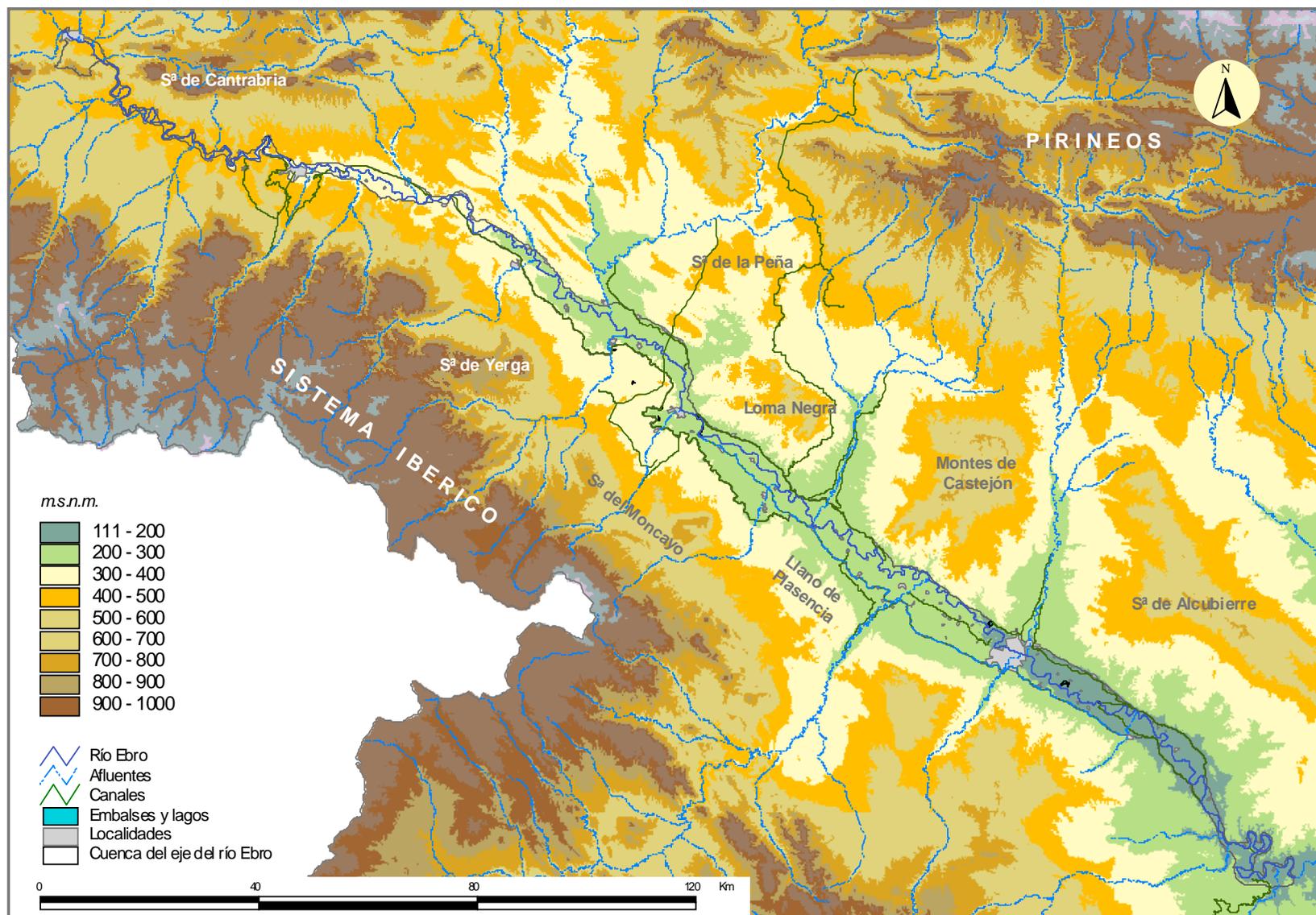


Figura 2.7: Topografía de la cuenca del eje del río Ebro.

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.

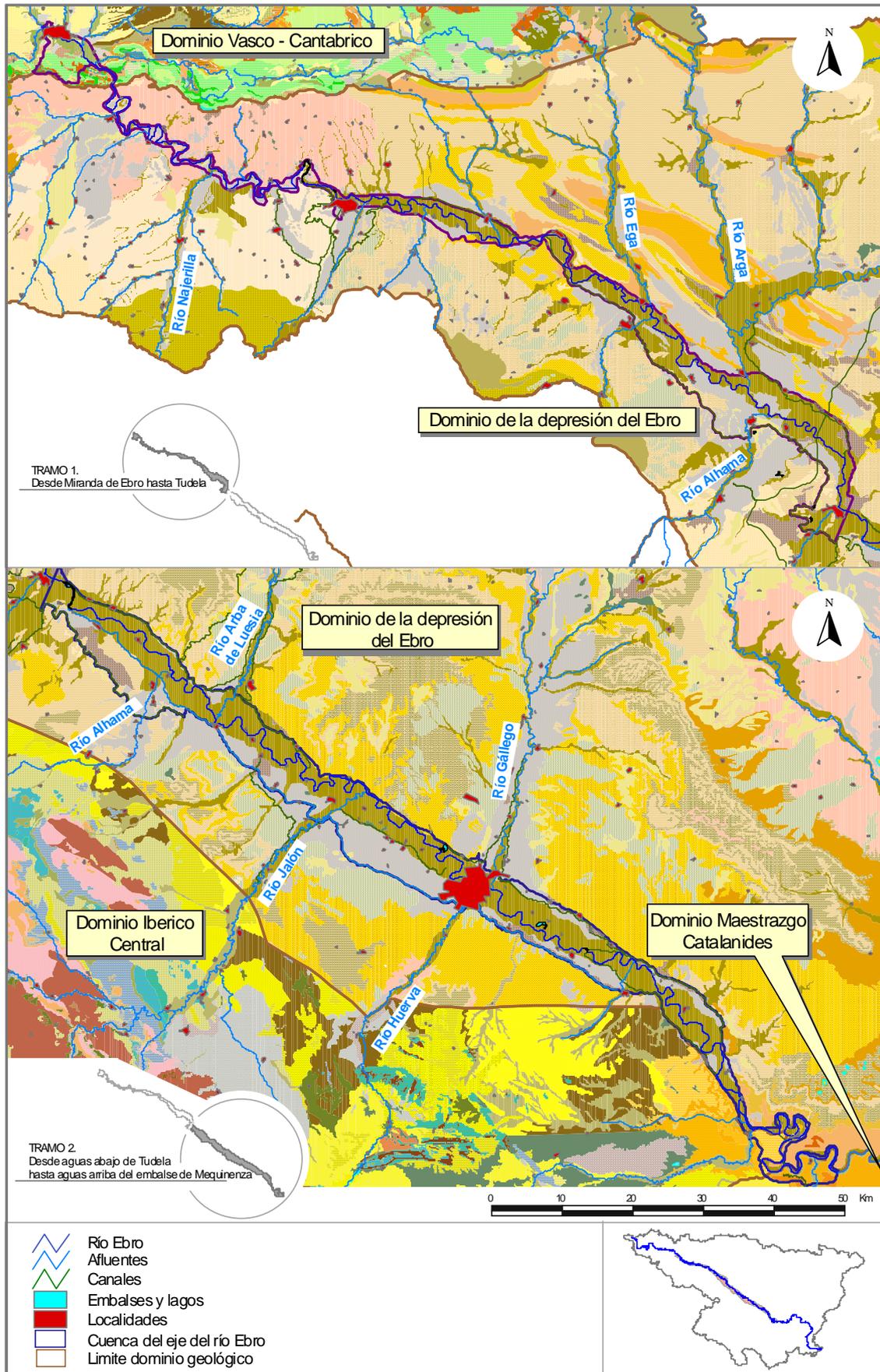


Figura 2.8: Esquema geológico de la cuenca del eje del río Ebro.

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 glacia, 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**