TESIS DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

2017

101

Francho Chabier de Jaime Lorén

Distribución geográfica, estimación de la población y caracterización de las masas de chopo cabecero en las cuencas del Aguasvivas, Alfambra, Huerva y Pancrudo

Departamento

Geografía y Ordenación del Territorio

Director/es

Ibarra Benlloch, Paloma

http://zaguan.unizar.es/collection/Tesis

ISSN 2254-7606

Prensas de la Universidad Universidad Zaragoza

Reconocimiento – NoComercial – SinObraDerivada (by-nc-nd): No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.

© Universidad de Zaragoza
Servicio de Publicaciones

ISSN 2254-7606

Universidad Zaragoza
1542

Tesis Doctoral

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA, ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE CHOPO CABECERO EN LAS CUENCAS DEL AGUASVIVAS, ALFAMBRA, HUERVA Y PANCRUDO

Autor

Francho Chabier de Jaime Lorén

Director/es

Ibarra Benlloch, Paloma

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Geografía y Ordenación del Territorio

2015

Repositorio de la Universidad de Zaragoza – Zaguan http://zaguan.unizar.es

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA, ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE CHOPO CABECERO EN LAS CUENCAS DEL AGUASVIVAS, ALFAMBRA, HUERVA Y PANCRUDO

TESIS DOCTORAL

Francho Chabier de Jaime Lorén

Paloma Ibarra Benlloch

Departamento de Geografía y de Ordenación del Territorio

Universidad de Zaragoza

Noviembre 2015

A José y Rita, mis padres, que me enseñaron lo esencial.

A Carmen, mi esposa, por su apoyo continuo y callado.

A Anchel y a Chabier, nuestros hijos, que ya están cogiendo el testigo.

ÍNDICE

1.- Introducción 11
2.- Hipótesis y objetivos 15
2.1.- Hipótesis 15
2.2.- Objetivos 15
2.2.1.- Objetivos generales 15
2.2.2.- Objetivos específicos 15
2.2.2.1.- Objetivos de actualización del conocimiento sobre el chopo cabecero por su naturaleza de álamo negro trasmocho 15
2.2.2.2.- Objetivos de inventariado, distribución geográfica y su expresión cartográfíca detallada 16
2.2.2.3.- Objetivos de determinación de la problemática y propuestas de gestión 17
3.- Materiales y metodología 19
3.1.- Materiales 19
3.1.1.- Materiales empleados para alcanzar los objetivos de actualización del conocimiento sobre el chopo cabecero por su naturaleza de álamo negro trasmocho 19
3.1.2.- Materiales empleados para alcanzar los objetivos de inventariado, distribución geográfica y su expresión cartográfíca detallada 19
3.2.- Metodología 20
3.2.1.- Metodología empleada para alcanzar los objetivos de actualización del conocimiento sobre el chopo cabecero por su naturaleza de álamo negro trasmocho 20
3.2.2.- Metodología empleada para alcanzar los objetivos de inventariado, distribución geográfica y su expresión cartográfíca detallada 20
3.2.2.1.- Fase de establecimiento y definición de parámetros 20
3.2.2.2.- Fase de preparación del trabajo de campo. 23
3.2.2.3.- Obtención de los datos 24
3.2.2.4.- Almacenamiento y expresión gráfica de los datos 39
4.- Área de estudio 43
4.1.- Definición del área de estudio 43
4.2.- Características del área de estudio 45
4.2.1.- Organización administrativa 45
4.2.2.- Orografía 46
4.2.3.- Litología 49

4.2.4.- Geomorfología 52
4.2.5.- Climatología 55
4.2.6.- Hidrología 59
4.2.6.1.- Cuenca del Aguasvivas 59
4.2.6.2.- Cuenca del Alfambra 60
4.2.6.3.- Cuenca del Huerva 61
4.2.6.4.- Cuenca del Pancrudo 62
4.2.7.- Series de vegetación (Vegetación potencial) 63
4.2.8.- Vegetación real 68
4.2.9.- La conservación de la biodiversidad 72
4.2.9.1.- Lugares de interés Comunitario 72
4.2.9.2.- Zonas de especial protección para las aves (ZEPA) 74
5.- Resultados y discusión 77
5.1.- Actualización del conocimiento sobre el chopo cabecero por su naturaleza de álamo negro trasmocho 77
5.1.1.- Los árboles trasmochos 77
5.1.1.1.- Concepto de árbol trasmocho 77
5.1.1.2.- Origen de los árboles trasmochos 79
5.1.1.3.- Las especies 83
5.1.1.4.-Técnicas de trabajo 85
5.1.1.5.- Tipología de los árboles trasmochos 89
5.1.1.6.- Fisiología y ciclo de los árboles trasmochos 91
5.1.1.7.- Aprovechamientos de los árboles trasmochos 99
5.1.1.8.- Biodiversidad asociada a los árboles trasmochos 105
5.1.1.9.- Situación actual de los árboles trasmochos en Europa 117
5.1.1.10.- Situación de los árboles trasmochos en España (excepto Aragón) .. 136
5.1.1.11.- Situación actual de los árboles trasmochos Aragón 151
5.1.2.- Características del chopo o álamo negro 156
5.1.2.1.- Características de la familia *Salicaceae* y del género *Populus* 156
5.1.2.2.- Características del chopo negro (*Populus nigra* L.) 158
5.1.2.3.- Subespecies y variedades de *Populus nigra*. Diferencias con otros chopos negros próximos 160
5.1.2.4.- Ecología del chopo negro 163
5.1.2.5.- El género *Populus* y la biodiversidad 168
5.1.2.6.- Aprovechamientos 173
5.1.2.7.- Aspectos genéticos y conservación de la variabilidad 174
5.1.3.- El chopo cabecero o álamo negro trasmocho 175

5.1.3.1.- Denominaciones populares 175
5.1.3.2.- Morfología 176
5.1.3.3.- Gestión tradicional 180
5.1.3.4.- Cambios morfológicos y funcionales en la vida de un chopo cabecero 191
5.1.3.5.- Distribución geográfica 199
5.1.3.6.- Aprovechamientos tradicionales 224
5.1.3.7.- Historia del aprovechamiento 235
5.1.3.8.- Aspectos ecológicos 241
5.1.3.9.- Otros valores emergentes 261
5.1.3.10.- Iniciativas para recuperar y promover los chopos cabeceros 288
5.2.- Inventariado, distribución geográfica y expresión cartográfica detallada 315
5.2.1.- Características de los tramos registrados en cuanto a su longitud 315
5.2.2.- Características de los tramos registrados en cuanto a su distribución en las cuencas hidrográficas 319
5.2.3.- Datos sobre el muestreo 330
5.2.4.- Datos demográficos 337
5.2.5.- Efectivo por municipios 346
5.2.6.- Densidades 365
5.2.7.- Datos biométricos 373
5.2.7.1.- Diámetro normal de tronco 373
5.2.7.2.- Altura de la cruz 382
5.2.8.- Estado fisiológico 391
5.2.8.1.- Árboles muertos 391
5.2.8.2.- Ramas principales con atrincheramiento 397
5.2.8.3.- Inestabilidad de la ramas principales 399
5.2.8.4.- Árboles con huecos 403
5.2.8.5.- Árboles quemados 406
5.2.9.- Vigencia de la práctica del desmoche 410
5.2.10.- Distribución geográfica del chopo cabecero en el área de estudio 414
5.2.10.1.- Cuenca del Alfambra 414
5.2.10.2.- Cuenca del Aguasvivas 430
5.2.10.3.- Cuenca del Huerva 448
5.2.10.4.- Cuenca del Pancrudo 460
6.- Problemática y propuestas de gestión de los chopos cabeceros 481
6.1.- Problemática de los chopos cabeceros en el área de estudio 481
6.1.1.- Falta de gestión de los árboles 481

6.1.2.- Disminución de los recursos hídricos 484
6.1.3.- Talas y anillados 487
6.1.4.- Fuego 489
6.1.5.- Transformaciones del paisaje agrario 491
6.1.6.- Limpiezas de ríos 491
6.1.7.- Alteración de los cauces fluviales 492
6.1.8.- Construcción de embalses y otras alteraciones hidrológicas 493
6.1.9.- Urbanización 495
6.1.10.- Minería a cielo abierto 497
6.1.11.- Manejo inadecuado del árbol 498
6.1.12.- Falta de reemplazo generacional 499
6.2.- Perspectivas, posibilidades y propuestas de gestión 500
6.2.1.- Perspectivas y posibilidades 500
6.2.2.- Propuestas de gestión 502
6.2.2.1.- Acciones a realizar 502
6.2.2.2.- Actores 515
6.2.2.3.- Espacios y tiempos 527
7.- Conclusiones 531
7.1.- Sobre la hipótesis 531
7.2.- Sobre los objetivos 532
7.2.1.- Actualización del conocimiento sobre los árboles trasmochos en Europa y caracterización de *Populus nigra* como especie para su manejo como tal. 532
7.2.2.- Actualización de los conocimientos sobre el chopo cabecero. 533
7.2.3.- Conocer la distribución geográfica del chopo cabecero en las cuencas hidrográficas del Huerva, Aguas Vivas, Pancrudo y Alfambra 538
7.2.4.- Estimar los efectivos y las densidades de chopos cabeceros en las cuencas hidrográficas del Huerva, Aguas Vivas, Pancrudo y Alfambra 539
7.2.5.- Caracterizar la biometría de los chopos cabeceros en las cuencas hidrográficas del Huerva, Aguas Vivas, Pancrudo y Alfambra 541
7.2.6.- Caracterizar la vigencia de la práctica del desmoche en los chopos cabeceros en las cuencas hidrográficas del Huerva, Aguas Vivas, Pancrudo y Alfambra 542
7.2.7.- Caracterizar el estado y la vitalidad de los chopos cabeceros en las cuencas hidrográficas del Huerva, Aguas Vivas, Pancrudo y Alfambra 542
7.2.8.- Problemática de la conservación del chopo cabecero 543
7.2.9.- Propuestas de gestión para asegurar su futuro 544
7.2.10.- Prioridades de intervención según espacios y tiempos 546
8.- Agradecimientos 547

9. BIBLIOGRAFÍA 549
10. ANEXOS 569

1.- Introducción

Para la obtención del título de doctor en Geografía hemos confeccionado la presente tesis doctoral que titulamos *Distribución geográfica, estimación de la población y caracterización de las masas de chopo cabecero en las cuencas del Aguasvivas, Alfambra, Huerva y Pancrudo*. Mas, conviene antes de empezar, justificar los motivos que nos han inducido a abordar esta investigación.

¿Por qué queremos ser doctores? Nada en nuestras ocupaciones profesionales nos obliga a realizar este esfuerzo. Y, sin embargo, sabemos que con esta titulación académica saldamos una vieja deuda contraída hace tiempo con mi padre, José de Jaime Gómez, que siempre me estimuló para conseguir esta graduación. En algún momento, incluso, pareció sentir una cierta decepción al ver que abordaba sucesivas investigaciones sobre otros temas dejando de lado el logro de realizar una tesis doctoral. Aquí pues una pequeña justificación personal de este proyecto, aunque él no pueda verlo directamente, con sus propios ojos, pues falleció hace casi dos años.

¿Por qué, precisamente, elegimos este tema? De nuevo se nos presenta la figura de mi padre a la hora de explicarlo. Y es que a lo largo de muchos años de convivencia con él, compartiendo paseos, visitando las fincas de la familia, ayudándole en las tareas domésticas o en el campo, en nuestras conversaciones, de vez en cuando salían a relucir los familiares árboles de ribera o las formidables choperas de la vega del Jiloca. ¿Quiénes plantaron aquellos árboles?, ¿cuál era su edad?, ¿a quién pertenecían ahora?, ¿qué función desempeñaban?, ¿cuál era su utilidad? Eran preguntas que le hacía y que él respondía siempre con paciencia y sabiduría.

Durante nuestra infancia hemos partido en la casa familiar de Calamocha cestas y cestas de tarugos de madera que servían de combustible en la estufa, tarugos que procedían del desmoche de los grandes chopos cabeceros situados de las lindes de las fincas familiares. Árboles que han formado parte del paisaje de nuestra infancia, siendo un elemento más del escenario en el que se ha criado cualquier persona nacida en las tierras altas de Teruel. Árboles con formas extrañas, que sugerían fantásticas historias cuando los veíamos al caer la noche del largo invierno del valle del Jiloca. Árboles a los que se encaramaban leñadores de carnes prietas y cabeza fría, segur en mano, la pequeña hacha con la que descabezaban, una a una, todas las grandes ramas. Este es un argumento a favor de la elección del tema que aquí vamos a desarrollar.

Pero hay más. De la mano del doctor Félix Rodríguez de la Fuente, a través de la enciclopedia *Fauna Ibérica* o de los documentales *El hombre y la tierra*, se despertó nuestro amor por la Naturaleza en la infancia. En ellos contemplábamos asombrados los quehaceres de una familia de ginetas en el hueco de una vieja tronca que, después supimos que no era sino un gran álamo negro trasmocho. Unos años más tarde, en nuestra juventud, se fue forjando nuestro compromiso ambiental en unos momentos en los que asistíamos a la tala de miles de chopos cabeceros en las riberas del sur de Aragón. Empezábamos a relacionar lo que íbamos aprendiendo: árboles viejos, vida silvestre, cultura rural, tiempos de cambios .... Los chopos cabeceros no interesaban a nadie en aquel momento.

El círculo se cerró cuando comenzamos a conocer el interés de los investigadores ingleses y franceses sobre los árboles viejos y, en particular, sobre los trasmochos. Nos dio luz comprender que no estábamos solos. Que las mismas cuestiones que nos planteábamos nosotros se las hacían otras personas en otros países con las mismas inquietudes. Como los vasos comunicantes. Con dos ventajas. Una era que el uso de estos árboles había permanecido hasta muy recientemente en nuestras tierras. La segunda, que el álamo negro trasmocho era muy escaso en el resto de Europa. Se nos planteaba un estimulante reto por delante: sistematizar los conocimientos sobre este árbol, inventariar un patrimonio agroforestal sin par y ponerlo en relación con las formaciones de árboles trasmochos en el continente europeo.

En definitiva, pensamos que conociendo en profundidad su situación podemos ayudar a revertir su decadencia a través de la difusión de su singularidad como resultado de la acción de ser humano sobre un árbol autóctono a través de los siglos, así como por el valor de sus servicios ambientales.

El trabajo, como se verá más adelante, está estructurado siguiendo los criterios de este tipo de investigaciones. Tras los preceptivos apartados de Objetivos, Materiales y Metodología, al llegar a los Resultados, los iniciamos realizando una necesaria puesta al día de los conocimientos que hoy tenemos de los árboles trasmochos, de las características del chopo o álamo negro y, por fin, del tema objeto de nuestra investigación: el chopo cabecero o álamo trasmocho. Para la realización de esta primera aproximación bibliográfica al asunto central de la tesis, ha sido necesaria una exhaustiva investigación documental que nos ha proporcionado información imprescindible para realizar con aprovechamiento los trabajos de campo posteriores, que constituyen el meollo de nuestra investigación con sus miles de datos tomados en medio del bosque o a pie de árbol, junto a los imprescindibles análisis cartográficos y estadísticos a que hemos sometido toda la información de campo, para transformar con rigor estas cifras numéricas en información que luego pueda reflejarse de forma inteligible para todos en las correspondientes Conclusiones. Cierra la tesis el necesario apartado bibliográfico.

No hemos dudado en ilustrar nuestra investigación con abundantes fotografías tomadas casi todas por nosotros en los trabajos de campo. Aparecerán sin indicar autoría. Destacar aquí las dudas que muchas veces hemos tenido a la hora de elegir unas y otras entre el arsenal de instantáneas captadas por toda la geografía de nuestras exploraciones.

Pero, ¿qué son los chopos cabeceros? Independientemente de que luego lo expliquemos en profundidad, vaya aquí en esta Introducción una primera aproximación al tema. Y es que hay especies de árboles que son capaces de rebrotar desde el propio tronco cuando su ramaje es completamente eliminado, como consecuencia de la acción de flujos de alta energía asociados a la dinámica del viento, el agua o la nieve. Desde el extremo superior se generan brotes que conforman un árbol en el que todas las ramas tienen la misma edad y nacen a una misma altura. Este es el origen de los árboles trasmochos, este es el origen de nuestros chopos cabeceros.

El ser humano conoce esta capacidad y desde hace siglos la utiliza para obtener diversos productos forestales. El desmoche, es decir la corta regular de todas las ramas, proporcionaba madera, combustible o forraje. Los rebrotes quedaban a una altura suficiente como para resultar inaccesible al diente de los ungulados domésticos, lo que

aseguraba la viabilidad de las nuevas ramas en entornos de fuerte presión ganadera. Esta variante de agroforestalismo ha sido muy empleada desde hace siglos en las diferentes regiones de Europa y sobre diversas especies forestales, pues conseguía compatibilizar la producción agrícola, ganadera y forestal. Por ello, los árboles trasmochos son todavía un elemento común en el paisaje agrícola tradicional de amplias regiones de este continente.

Estos árboles trasmochos presentan una fisonomía caracterizada por un grueso tronco terminado en un ensanchamiento que soporta un conjunto de ramas de la misma edad, habitualmente jóvenes, por ser apeadas en turnos más o menos cortos para su aprovechamiento.

El ser humano, al transformar las riberas para obtener tierras de labor, reservó las orillas de los ríos y las márgenes de sus campos para el cultivo de árboles. En la cordillera Ibérica aragonesa se seleccionaron preferentemente el sauce blanco (*Salix alba*) y, en especial, el chopo o álamo negro (*Populus nigra*) por su capacidad de producción de madera y por su notable capacidad de rebrote tras la escamonda. Este es el origen de las singulares masas de árboles trasmochos ribereños del sur de Aragón.

Se trata de dos especies autóctonas en este territorio que los campesinos favorecieron mediante su plantación activa en las orillas de los ríos y arroyos. Tras orientarlos en sus primeros años hacia trasmochos mediante su manejo, se obtenían árboles productores de ramas con turnos de poda de variable duración. Turnos de un par de años en el sauce por dedicarse a la obtención de mimbre, de una docena en el caso del chopo por aprovecharse las ramas. En la escamonda, realizada durante el invierno, los campesinos cortaban con hachas la totalidad del ramaje desde la cruz del árbol (cabeza). En la siguiente primavera, brotaba profusamente a partir de yemas durmientes situadas bajo la corteza del extremo del tronco. En el caso del chopo, el propietario seleccionaba las ramillas mejor dispuestas, aquellas que al cabo de una docena de años producirían la nueva cosecha de vigas, pues este va a ser el principal destino de estas ramas largas y rectas.

Un chopo puede soportar numerosos desmoches. Con el tiempo, tronco y cruz van alcanzando mayor grosor y un creciente número de ramas. A pesar de que se trata de una especie poco longeva, su manejo como trasmocho le permite prolongar su vida de forma notable debido a un cambio en su funcionamiento. A la vez, se acelera la aparición de rasgos seniles y la acumulación de madera muerta en el tronco y, sobre todo, en la cabeza. Mientras tanto, es habitual que los hongos comiencen la descomposición del duramen formándose huecos y grietas. Los árboles veteranos alcanzan diámetros en su tronco que superan los dos metros y mantienen unas grandes cabezas, entre cuyas vigas se forman depresiones en las que se acumulan ramillas y hojas muertas. Un complejo edificio que es, en sí mismo, todo un ecosistema.

Los chopos cabeceros deben interpretarse como el cultivo tradicional de una especie autóctona. Las grandes ramas obtenidas tras cada desmoche eran empleadas como vigas en la construcción de viviendas y de otros edificios como pajares y parideras. Su longitud, ligereza, resistencia a la carcoma y rectitud eran muy apreciadas por los albañiles. Su producción era un recurso importante en las economías rurales. Los bosques de ribera fueron transformados en dehesas de chopos y sauces trasmochos,

dedicándose a pastos los prados y junqueras. En algunas comarcas, al final del verano se podaban todas las ramillas de cada viga, recogiéndose como forraje para el invierno. En las comarcas de fríos y largos inviernos, las ramas menores siempre servían para alimentar el fuego de los hogares y de las pequeñas industrias locales. Por la eficaz retención del suelo en los taludes, los agricultores los plantaban también en los márgenes de los campos susceptibles de erosión y a lo largo del curso de las acequias.

Este aprovechamiento agroforestal tan rentable y bien adaptado al medio físico, se extendió por las cuencas de los ríos Martín, Guadalope, Alfambra, Huerva, Aguas Vivas, Jiloca, Pancrudo, Piedra, Jalón y Huecha formando masas continuas de cientos de kilómetros. Una densa red de chopos trasmochos surcaba los valles de la cordillera Ibérica en Aragón entre los 500 y los 1.600 m de altitud.

En los agrosistemas europeos es común encontrar hayas, robles, fresnos, carpes, abedules y sauces trasmochos. El chopo negro es, así mismo, una especie de amplia distribución que se extiende desde Irlanda a Siberia. Sin embargo, en su forma de árbol trasmocho se trata de una rareza salvo en zonas muy localizadas del continente. En la península Ibérica también pueden encontrarse algunos grupos dispersos en la cuenca del Duero y del alto Ebro, pero de nuevo su contribución en el paisaje es poco significativa. Nada que ver con el sur de Aragón, donde aún es el árbol hegemónico de sus riberas.

Estos viejos y monumentales chopos cabeceros son testimonios de un paisaje histórico. Pero es también parte del hábitat de innumerables formas de vida, que dependen de los servicios ecológicos que ofrecen en forma de alimento y refugio, especialmente para organismos saproxílicos.

Los chopos cabeceros constituyen la arquitectura vegetal de un amplio territorio en el que, además, representan una marca de identidad en su paisaje. Son, en definitiva, una síntesis entre el patrimonio natural y el cultural.

2.- Hipótesis y objetivos

2.1.- Hipótesis

¿Son singulares las masas de chopo cabecero del sur de Aragón con respecto a las formaciones de árboles trasmochos de Europa en cuanto a su composición específica, demografía, estado de conservación, problemática, aprovechamiento e iniciativas sociales para su valorización?

2.2.- Objetivos

Podemos diferenciar varios tipos de objetivos:

2.2.1.- Objetivos generales

Actualizar el conocimiento sobre el chopo cabecero como álamo negro trasmocho así como conocer la distribución geográfica, la situación de la población, el estado de conservación y los problemas de conservación de este árbol en un sector de la cordillera Ibérica aragonesa.

2.2.2.- Objetivos específicos

2.2.2.1.- Objetivos de actualización del conocimiento sobre el chopo cabecero por su naturaleza de álamo negro trasmocho

2.2.2.1.1.- Actualizar el estado de la cuestión de los árboles trasmochos dentro del marco geográfico europeo y de la especie *Populus nigra*

- Conocer el origen, especies, técnicas de gestión, variedad de tipologías, fisiología, aprovechamientos, biodiversidad asociada y situación de los árboles trasmochos en Europa, profundizando en España y especialmente en Aragón.
- Caracterizar los rasgos taxonómicos, morfológicos, ecológicos, culturales y de conservación de *Populus nigra*.

2.2.2.1.2.- Actualizar el estado de la cuestión sobre el chopo cabecero

- Conocer las denominaciones populares.
- Caracterizar los rasgos morfológicos del árbol.
- Conocer la distribución general del álamo negro trasmocho en Europa, profundizando en España y en especial en Aragón (fuera de las cuencas del Aguasvivas, Alfambra, Huerva y Pancrudo).
- Conocer los modelos de gestión aplicados de forma tradicional.
- Describir los cambios morfológicos y funcionales en el árbol a lo largo de su ciclo vital.
- Conocer los servicios en la economía rural tradicional.
- Interpretar los cambios históricos de este modelo de aprovechamiento en el sur de Aragón.
- Caracterizar los rasgos ecológicos.

- Presentar otros valores emergentes como su función paisajística, afectiva, histórica, cultural y educativa.
- Compilar las iniciativas de difusión, investigación y gestión que se han realizado en las últimas décadas.

2.2.2.2.- Objetivos de inventariado, distribución geográfica y su expresión cartográfica detallada

2.2.2.2.1.- Conocer la distribución geográfica del chopo cabecero en las cuencas hidrográficas del Huerva, Aguas Vivas, Pancrudo y Alfambra

- Elaborar una cartografía detallada que refleje la ubicación, longitud y tipología de los tramos en los que aparecen chopos cabeceros en cada una de las cuencas estudiadas.
- Establecer la distribución geográfica: longitud de las masas según tipos y distribución de las masas en subunidades territoriales (tramos del río y principales afluentes).
- Caracterizar las masas de chopo cabecero y relacionar su presencia con los rasgos naturales y antrópicos del entorno.
- Conocer la distribución geográfica por municipios: longitud de las masas según tipos.

2.2.2.2.2.- Estimar los efectivos y las densidades de chopos cabeceros en las cuencas hidrográficas del Huerva, Aguas Vivas, Pancrudo y Alfambra

- Estimar el efectivo total en cada una de las cuencas a partir de los datos de longitud correspondiente a cada tipo de masa y los valores medios de densidad extraídos de los muestreos realizados en los tramos prospectados aleatoriamente.
- Estimar el efectivo por municipios diferenciando según tipos de masas.
- Estimar la densidad media total en cada una de las cuencas a partir de los datos del efectivo y de la superficie.
- Estimar la densidad media total en cada uno de los municipios a partir del efectivo y de la superficie.
- Elaborar una cartografía detallada que refleje la densidad media total en cada uno de los municipios a partir de los datos del efectivo y de la superficie.

2.2.2.2.3.- Caracterizar la biometría de los chopos cabeceros en las cuencas hidrográficas del Huerva, Aguas Vivas, Pancrudo y Alfambra

- Estimar el diámetro normal de tronco: diámetro normal medio y distribución por subgrupos diametrales (rangos en decímetros).
- Estimar la altura de la cruz: altura media y distribución por subgrupos de altura (rangos en decímetros).

2.2.2.2.4.- Caracterizar la vigencia de la práctica del desmoche en los chopos cabeceros en las cuencas hidrográficas del Huerva, Aguas Vivas, Pancrudo y Alfambra

La caracterización se reaiza de acuerdo a tres rangos según cuándo ha sido realizada la última escamonda (menos de 10 años, entre 10 y 20 años y más de veinte años)

- Estimar la proporción de individuos correspondiente a cada rango de vigencia para cada cuenca a partir de los muestreos realizados.
- Estimar el efectivo correspondiente a cada rango de vigencia en cada cuenca a partir de su efectivo total y de los datos de los muestreos realizados.

2.2.2.2.5.- Caracterizar el estado y la vitalidad de los chopos cabeceros en las cuencas hidrográficas del Huerva, Aguas Vivas, Pancrudo y Alfambra

- Vitalidad de los extremos de las ramas mayores: calcular la proporción y estimar el número de árboles en fase de atrincheramiento y la de árboles con el extremo de las ramas mayores vivas en cada cuenca.
- Estabilidad del ramaje: calcular la proporción y estimar el número de árboles con integridad natural de las grandes ramas y la de árboles con alguna de ellas desgajada por inestabilidad.
- Presencia de agujeros: calcular la proporción y estimar el número de árboles con grandes orificios o fisuras en los troncos o en la cabeza del árbol.
- Árboles muertos: calcular la proporción y estimar el número de árboles vivos y muertos.

2.2.2.2.6.- Determinar la incidencia del fuego como práctica agrícola en los chopos cabeceros de las cuencas hidrográficas del Huerva, Aguas Vivas, Pancrudo y Alfambra

- Árboles quemados: calcular la proporción y estimar el número de árboles afectados y no afectados en su tronco por el fuego.

2.2.2.3.- Objetivos de determinación de la problemática y propuestas de gestión

2.2.2.3.1.- Problemática de la conservación del chopo cabecero

2.2.2.3.2.- Propuestas de gestión para asegurar su futuro

3.- Materiales y metodología

3.1.- Materiales

3.1.1.- Materiales empleados para alcanzar los objetivos de actualización del conocimiento sobre el chopo cabecero por su naturaleza de álamo negro trasmocho

Se han empleado artículos de revistas científicas, actas de congresos, libros monográficos, informes técnicos, enciclopedias, documentos históricos, artículos de revistas de divulgación, artículos de bitácoras, páginas web o noticias en prensa impresos en papel o alojados en la red.

Las fotografías a las que se les asigna autoría específica han sido tomadas por otras personas. Si no se indica autoría, son obra del autor.

3.1.2.- Materiales empleados para alcanzar los objetivos de inventariado, distribución geográfica y su expresión cartográfica detallada

En la fase de preparación se ha empleado:

- Base cartográfica general del Servicio Territorial de Información Geográfica de Aragón (SITAR) con capas en formato shapefile y su información asociada.
- Base cartográfica SIG-PAC del Fondo Español de Garantía Agraria de Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- Servicio WMS del SITAR con la base cartográfica y ortofotográfica.
- Servicio WMS del PNOA con la base de ortofotográfica.
- Servicio WMS de cartografía raster del IDEE.

Durante el trabajo de campo los medios manuales utilizados han sido:

- Jalón de madera de dos metros de longitud subdividido en unidades de 10 cm.
- Cámara fotográfica Nikon F-70 con objetivos de 28 y 50-70 mm.
- Cuaderno de campo.
- Cuaderno de fichas.
- Dispositivo de Sistema de Posicionamiento Geográfico.
- Fotografías aéreas en color impresas en papel.
- Cartografía en papel escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional.

Durante la fase de almacenamiento de los datos de campo:

- Sistema de expresión cartográfica de las masas de chopos cabeceros en capas empleando el programa ArcGIS.
- Programa Excel para registrar los datos individuales de los árboles de cada tramo muestreado.

3.2.- Metodología

3.2.1.- Metodología empleada para alcanzar los objetivos de actualización del conocimiento sobre el chopo cabecero por su naturaleza de álamo negro trasmocho

En una primera fase ha sido necesario realizar una exhaustiva búsqueda de documentación en todo tipo de fuentes para disponer de toda la información posible relacionada con los árboles trasmochos, con la especie *Populus nigra* como tal y con el chopo cabecero como fruto de la aplicación de la gestión humana sobre dicha especie arbórea. Los árboles estudiados ofrecen vertientes muy diversas que deben ser tenidas en consideración para comprender globalmente su importancia ambiental y cultural.

Sobre todos los materiales recopilados se ha tenido que realizar una segunda fase de análisis de la documentación para seleccionar aquellas referencias que aportaban información útil para alcanzar los objetivos.

Por último, se ha redactado un documento que integraba las aportaciones de los diversos autores que se han aproximado al estudio de los árboles trasmochos y de la especie vegetal citada. Y, en segundo término, se han aportado las investigaciones propias realizadas previamente por el autor del presente estudio sobre el chopo cabecero.

3.2.2.- Metodología empleada para alcanzar los objetivos de inventariado, distribución geográfica y su expresión cartográfica detallada

3.2.2.1.- Fase de establecimiento y definición de parámetros

Antes de proceder a la obtención de los datos en campo fue necesario establecer y definir los parámetros demográficos, biométricos, de estado de conservación y de vigencia de uso que permitieran alcanzar los objetivos, así como otros datos relativos al medio físico y a los usos del territorio que resultaran complementarios a los de los árboles objeto de estudio. Para ello, en varias jornadas de campo se fue perfilando el método de trabajo, realizándose para ello diversos ensayos.

a) Tipologías de masas de árboles

Censar la totalidad de los chopos cabeceros existentes en el territorio en estudio y conocer su distribución espacial y el grado de agrupamiento hubieran sido dos objetivos deseables. Contar individualmente cada uno de los ejemplares resulta un reto inabordable para los medios humanos y la disponibilidad temporal con que se ha dispuesto. Esto es así tanto por la extensión del territorio en estudio (4.249 Km^2) como por la dificultad que implica su recuento dentro de bosques densos y que, en ocasiones, presentan un complicado acceso por el desarrollo del sotobosque.

En cambio, sí que resultaba factible registrar la localización y la longitud de los tramos de sistemas fluviales en los que hay chopos cabeceros. ¿Por qué la longitud y no la superficie? Estas formaciones forestales se distribuyen en lugares en los que el nivel freático aflora o se encuentra muy próximo a la superficie del terreno. Es decir, en los márgenes de sistemas fluviales como ríos, arroyos, ramblas, acequias, balsas o manantiales. Estos medios presentan una fuerte componente lineal.

Si pudiera obtenerse un coeficiente de densidad se podría estimar el efectivo de un territorio, como el de un término municipal o el de una cuenca hidrográfica. Sin embargo, las formaciones de los álamos negros trasmochos presentan una gran variabilidad en cuanto a su densidad. Para estimar el efectivo con un aceptable margen de error se consideró necesario establecer unos tipos básicos que fueran representativos de las masas que se encuentran en la realidad.

Se han definido cuatro tipos de masas con chopos cabeceros atendiendo a la densidad y a la distribución espacial:

- Masas extensas: formaciones continuas de tres o más líneas de árboles o dehesas con ejemplares próximos de distribución aleatoria. Son formaciones forestales con una anchura equivalente a la que suman las copas de tres o más ejemplares.
- Líneas: formaciones continuas compuestas por una o dos filas de árboles sin espacios huecos, es decir, sin espacios sin chopos cabeceros.
- Grupos dispersos: formaciones discontinuas constituidas por pequeños grupos y ejemplares aislados que están separados entre sí por tramos sin chopos cabeceros. También incluye tramos con ejemplares aislados entre los que quedan pequeños espacios separadores.
- Aislados: formaciones discontinuas constituidas por ejemplares solitarios o conjuntos de líneas con amplios espacios entre los árboles objeto de estudio.

Cada tramo de ribera en el que existe algún chopo cabecero debe incluirse en una de las cuatro categorías. Esto supone una simplificación de la realidad. Asignar una categoría para cada tramo con chopos cabeceros no resulta sencillo. Sin embargo, es operativo y permite estimar el efectivo de un modo fiable siempre que lo realice la misma persona.

Superior. Izquierda, *masa adehesada* en Villarreal de Huerva. Derecha, *masa líneal* en Olalla.
Inferior. Izquierda, tramo de *grupos dispersos* en Maicas. Derecha, tramo de *aislados* en Villadoz.

En cada una de las cuatro categorías de masas se han podido incluir árboles que estén situados en las dos orillas del curso de agua, siempre que la parte de cielo abierto que separa los árboles de ambas márgenes tenga una anchura inferior a la de la copa de un árbol.

En estos tipos de masas tan solo se han considerado los chopos cabeceros. La presencia de otras especies de árboles trasmochos y la de cualquier otra especie en su forma de árbol bravío, se considera a todos los efectos como si no estuvieran. Es decir, como un hueco.

b) Biometría

Se ha considerado como diámetro normal de tronco el medido a 1,30 m de altura.

Como altura de la cruz se ha considerado la del punto del que nacen la mayor parte de las ramas principales o vigas.

c) Estado de salud

Se han considerado tres tipos de signos para caracterizar el estado de salud:

- Presencia de ramas puntisecas: indicador del proceso de atrincheramiento del árbol que se produce cuando el consumo de agua es superior a su disponibilidad. Se considera que un árbol es puntiseco cuando al menos un tercio de las ramas principales tiene la última porción muerta.

- Cabeza o ramas desgajadas: indicador de que la cabeza es incapaz de mantener el peso de la rama o de que el tronco no puede hacer lo mismo con la cabeza cuando unas u otras alcanzan un peso determinado.

- Árbol muerto: aquel en el que ya no queda ninguna rama viva.

Izquierda, árbol con la copa sana. Centro, árbol con atrincheramiento. Derecha, árbol muerto.

d) Presencia de huecos

Se considera que un chopo cabecero es hueco cuando presenta grietas profundas u orificios observables tanto en el tronco como en la cabeza.

e) Incidencia del fuego

Se considera que un chopo cabecero ha sufrido el efecto del fuego cuando se aprecian muestras evidentes de haber sido quemado.

f) Tiempo transcurrido desde la última escamonda.

Este dato se obtiene integrando cinco tipos de signos presentes en las vigas: el diámetro, el grado de agrietamiento de la corteza, el estado de colonización por líquenes corticícolas, el número de verticilos de ramillas a lo largo de la viga y el grado de pudrición o de encallecimiento en la superficie de corte de la última escamonda.

Se han establecido tres categorías:

- Escamonda realizada en los últimos diez años.
- Escamonda realizada entre hace diez y veinte años.
- Escamonda realizada hace más de veinte años.

Izquierda, árbol podado hace menos de diez años. Centro, poda de entre diez y veinte años. Derecha, vigas de más de veinte años.

3.2.2.2.- Fase de preparación del trabajo de campo.

Una de las primeras tareas consistió en conseguir fotografías aéreas a escala 1:10.000 de todo el territorio susceptible de albergar formaciones de chopo cabecero para cada una de las cuencas. Se optó por escoger esta escala por ofrecer una razonable precisión para identificar los árboles aislados, los grupos de árboles o los bosquetes y, al mismo tiempo, por resultar práctica para orientarse sobre el terreno.

Fotografía áerea impresa con anotaciones de campo de las masas de chopos cabeceros de un sector del Alfambra. Los ambientes forestales no siempre coinciden con zonas de álamos negros trasmochos. El trabajo sobre el terreno es imprescindible.

Las impresiones se han realizado en color para diferenciar los tonos de verdes de la vegetación de ribera de otras comunidades vegetales, tanto espontáneas como cultivadas. Se han impreso sobre papel de tamaño DIN A4 por ser una dimensión práctica para su empleo en el campo. Cada fotografía tiene unas dimensiones de 18,2 cm de altura por 26,3 cm de anchura e incluye una superficie de territorio de 4,786 Km^2. Para facilitar la ubicación en el campo se han incluido líneas meridianas y paralelas con una precisión de 500 m.

Antes de comenzar cada jornada de campo se ha realizado una prospección cartográfica y de las fotografías aéreas. Esta tarea, dirigida a localizar los sistemas fluviales, las arboledas de las riberas y los caminos de acceso, ha resultado de gran utilidad para optimizar el esfuerzo y el tiempo.

3.2.2.3.- Obtención de los datos

3.2.2.3.1.- Localización de los tramos con chopos cabeceros

La localización de las masas de chopo cabecero en el territorio obliga a recorrerlo directamente. Las imágenes obtenidas desde los satélites no permiten diferenciarlas de otras formaciones forestales (árboles bravíos y otros trasmochos) ni tampoco reconocer chopos cabeceros decrépitos o incluso muertos que sí que han sido incluidos en este estudio.

Cuando el trazado de los caminos ha sido paralelo al de las choperas, los desplazamientos se han realizado en coche siendo sencilla la prospección de los respectivos tramos. Sin embargo, esto no ha sido lo habitual.

En la mayoría de las ocasiones, los caminos no discurren junto al propio cauce, donde suelen encontrarse los chopos cabeceros, existiendo parcelas agrícolas entre el camino y la arboleda. Además, ha sido frecuente encontrar bajo los árboles de las riberas un estrato arbustivo tan desarrollado que imposibilitaba diferenciar a distancia si los chopos eran trasmochos o bravíos, especialmente cuando se trataba de ejemplares decrépitos. Por ello, la mayor parte de los recorridos se han realizado a pie.

La mayoría de los tramos estudiados debieron ser recorridos a pie.

El carácter lineal de las arboledas ha obligado en muchas ocasiones a recorrer el mismo tramo de la ribera dos veces: la ida prospectando y el retorno al punto de inicio donde se encontraba el vehículo.

Se ha considerado como tramo todo aquel segmento de un sistema fluvial en el que existe, al menos, un chopo cabecero. Cada tramo ha sido localizado en el espacio y se le ha asignado una categoría y un número reconociéndose entre el resto de los tramos de esa cuenca por un código alfanumérico. El tramo ha sido la unidad básica en este estudio de las masas de chopo cabecero.

La categoría corresponde a la cuenca hidrológica.

- AL: Alfambra
- AV: Aguasvivas
- HU: Huerva
- PA: Pancrudo

Y el número es el del orden de registro para esa misma cuenca.

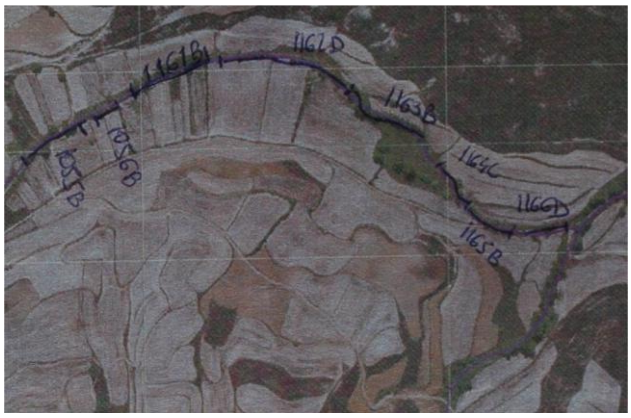
Ejemplo: AV_205

En algunas ocasiones, por diversas circunstancias (revisiones, omisiones, etc.) ha resultado necesario fragmentar un mismo tramo en otros menores. Entonces, se ha recurrido a incorporar una letra minúscula al código anterior.

Ejemplo: AV_218c

Cada uno de los tramos que comparten el mismo código de cuenca (letra mayúscula) y de tramo (número) pero difieren en la letra minúscula tiene rango independiente a todos los efectos.

Se ha registrado la longitud de cada uno de los tramos con chopos cabeceros. Para ello, y una vez en campo, se ha señalado cada uno de sus extremos sobre una fotografía impresa en papel con escala 10.000 asignándosele el código alfanúmerico correspondiente.



Fotografía áerea impresa con datos de siete tramos diferentes en cuanto a su densidad identificados con sus correspondientes códigos de un sector del valle del Pancrudo.

Para registrar con precisión la longitud de los tramos ha resultado de gran utilidad reconocer las parcelas agrícolas situadas junto al río o arroyo en el que crecen los chopos cabeceros. Igualmente también ha sido de gran ayuda detectar los cambios en la vegetación espontánea del entorno en aquellas zonas con estos árboles situados en espacios dedicados al pastizal. En ambos casos, la diferencia en el color de la fotografía aérea permitía anotar con precisión el inicio y el final de cada tramo.

Más complejidad ha presentado situar las masas de chopos cabeceros que se ubicaban en el interior de sotos extensos con predominio de otros árboles y aquellas otras incluidas dentro de bosques que no son de ribera (quercíneas y pinares) o de prados inundados.

La prospección del área de estudio para localizar las masas de chopo cabecero comenzó en octubre de 2010 y concluyó en enero de 2014. Se han invertido 102 jornadas de campo, generalmente de día completo. En desplazamientos por carretera para acceder a la zona donde se realizaba el trabajo de campo se han recorrido 10.192 km (incluye vueltas). Las distancias recorridas a pie en el propio campo se desconocen con precisión, pero bien pueden superar los 900 km, una cifra equivalente al tramo español del Camino de Santiago Francés.

En un cuaderno de campo se han registrado unos rasgos básicos de carácter cualitativo para cada tramo con chopos cabeceros. Estos datos provienen del promedio del conjunto de los árboles presentes en cada tramo:

a) Diámetro de tronco:

+ Pequeños: si tiene menos de 50 cm.
+ Medianos: si se encuentra entre 50 y 100 cm.
+ Grandes: si es mayor de 100 cm.

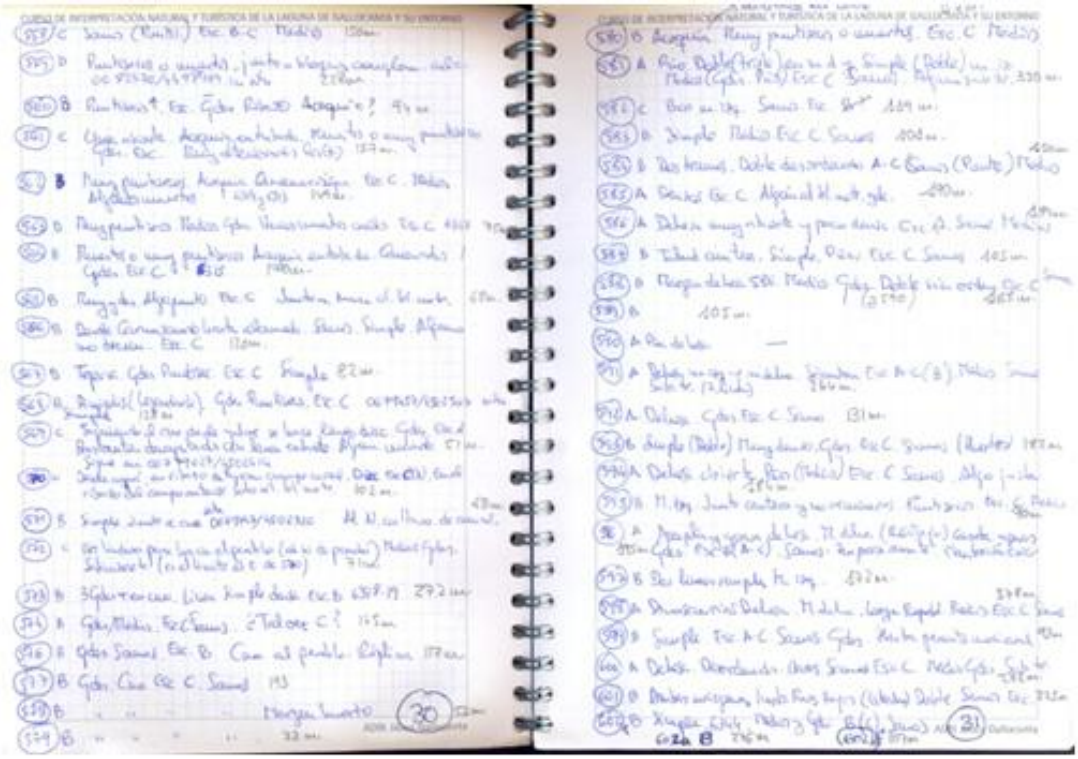
b) Estado de conservación:

+ Sanos: predominan los árboles con ramas no puntisecas y pocas ramas o troncos desgajados.
+ Regular: abundan pero no predominan los árboles con ramas puntisecas y/o ramas o troncos desgajados.

+ Mal: predominan los árboles con ramas puntisecas y/o ramas o troncos desgajados o los árboles muertos.

c) Tiempo transcurrido tras la última escamonda:

+ A: menos de10 años.
+ B: entre 10 y 20 años.
+ C: más de 20 años. Incluye los ejemplares muertos.



Copia del cuaderno de campo con los datos manuscritos.

3.2.2.3.2.- Realización de muestreos en los tramos

Obtener los datos biométricos, determinar el estado de conservación y establecer el periodo transcurrido desde el último desmoche de la totalidad de los chopos cabeceros es un objetivo todavía más inabordable que la realización de su censo.

Medir el diámetro normal del tronco, la altura de la cruz, determinar si el ramaje está puntiseco, si presenta ramas desgajadas, si contiene huecos, si ha sufrido quemas, si está muerto y evaluar cuándo recibió el último desmoche en cada uno de los chopos cabeceros, al tiempo que obtener datos geográficos de cada tramo, requiere una inversión de tiempo del que no se dispuso.

Por otra parte, en algunos tramos hay problemas de acceso a los troncos para su medición por el desarrollo del estrato arbustivo de zarzales y espinares. En otras

ocasiones, no siempre resulta sencillo el acceso desde una orilla a la contraria, especialmente en épocas de aguas altas (invierno y tras tormentas).

Por ello, desde el principio se estableció alcanzar los citados objetivos mediante muestreos en una porción de los tramos de ribera en los que hay chopos cabeceros. Se consideró que una muestra de un 10% de los mismos sería lo suficientemente representativa. Para ello, antes de comenzar cada centena de tramos se realizaba un sorteo a partir del que se seleccionaban aquellos diez en los que se haría la prospección.

En algunas ocasiones, sobre el terreno se observaba que la toma de datos no podía realizarse, por no ser accesible el tramo o los propios árboles, o por no disponer de luz suficiente en esa hora del día para realizar la medición con garantía. En esos casos, se hizo la prospección en el tramo más cercano en el que resultara factible.

Cuando se hace un muestreo aleatorio pueden obtenerse puntos de muestreo muy próximos y quedar grandes "huecos" sin muestra. Se ha intentado que, al menos no hubiera series de más de veinte tramos sin muestreo. Por otra parte también se ha querido realizar al menos una prospección dentro del territorio de cada municipio o entidad local menor. Para resolver ambas situaciones se han añadido algunos muestreos en los "huecos" o en el territorio de aquellas localidades cuando por sorteo no aparecía ninguno. Las modificaciones de este tipo eran sobrevenidas y se decidían sobre el terreno pues eran desconocidos el número, la situación geográfica y la longitud de los tramos en el momento de ser obtenidos en el sorteo.

En la mayor parte de los casos, la unidad de prospección ha coincidido íntegramente en longitud con un tramo determinado. En otras ocasiones, la longitud prospectada ha sido inferior a la total del tramo, bien por ser éste muy largo, bien por inaccesibilidad en un sector del mismo, bien por falta de tiempo (crepúsculo), bien por alguna contingencia meteorológica.

Así pues, en uno de cada diez de tramos se ha realizado un estudio más profundo de la masa de chopos cabeceros. En estos, se ha cumplimentado una ficha (Anexo I) en la que se recoge una serie de datos de cada árbol. Son los siguientes:

a) Número de ficha, código del tramo, localidad, término municipal, paraje, fecha, hora, observadores, fotografías tomadas, coordenadas del inicio y del final, altitud, longitud y cuenca hidrográfica.

b) Tipo de curso de agua, forma del relieve, litología, usos del territorio, composición y estructura de la vegetación.

c) Tipo de masa, densidad de chopos cabeceros, altura media de cruz, diámetro medio, número y proporción de árboles puntisecos, con ramas o tronco desgajados, muertos, quemados, con huecos en el tronco o en la cabeza, tiempo transcurrido tras el último desmoche.

d) Número y descripción de ejemplares de diámetro normal de tronco superior a los 200 cm.: se toman las coordenadas geográficas (UTM), altitud, perímetro de tronco, diámetro de copa, altura de la cruz, estado de conservación, presencia de

huecos, vegetación y cultivos del entorno, número de vigas y otros datos reseñables.

e) Otras especies de árboles trasmochos: se toman los datos señalados anteriormente de los sauces, mimbreras, fresnos álamos blancos y quejigos (*rebollos*) encontrados en los tramos prospectados.

f) Madera muerta: número y densidad de de árboles muertos en pie, árboles muertos caídos e indicios de retirada de madera muerta.

g) Incidencia directa de la actividad humana sobre la masa: se anotan indicios de acciones favorables a su conservación (desmoche reciente, divulgación valores y otras) y perjudiciciales (quemas de vegetación, talas, obras de concentración parcelaria, construcción de embalses, limpieza de cauces, encauzamiento de acequias, etc.).

Todos los chopos cabeceros de cada tramo muestreado van a ser caracterizados. Para cada uno de ellos se registrará:

a) Diámetro altura del pecho (DAP)

Es el diámetro del tronco a 1,30 m de la superficie del suelo. Solo se ha tomado un dato para cada árbol.

Jalón de madera empleado en la medición de diámetro y altura de cruz de los árboles estudiados.

Para su medición se descartó el empleo de la forcípula por los diámetros notables que pueden alcanzar algunos árboles ya que requeriría de instrumentos poco prácticos para llevarlos encima durante largas jornadas.

Se eligió el jalón de madera por su ligereza y manejabilidad, así como por ser también muy eficaz para la medición de la altura del extremo de la cabeza. El jalón se ha subdivido en unidades de 10 cm rotuladas con grandes números para su lectura a distancia.

La medición del diámetro del tronco se ha realizado entre dos personas. Una de ellas portaba el jalón (portador) y la otra (lector), siempre la misma, realiza la lectura del dato. El jalón se disponía perpendicularmente al eje del tronco a 1,30 m del suelo. Se tomaba como DAP la distancia entre los dos lados del tronco. El extremo del jalón con

valor 0 dm lo disponía el portador en uno de los lados del tronco según indicaciones del lector tomándose como diámetro el valor más próximo medido en decímetros.

Entre la base del árbol medido y el lector una debía haber una distancia mínima de cinco metros. Esta distancia es suficiente para poder diferenciar los números dibujados en el jalón y, al tiempo, tener una perspectiva suficiente que permita minimizar el ángulo formado entre el ojo del lector y los dos extremos laterales del tronco.

Medición del diámetro normal de tronco.

Se han tenido en cuenta estas situaciones:

- Cuando un árbol crecía junto al talud de un río o en un ribazo, la base del tronco puede estar a alturas distintas, escogiéndose en estos casos la altura media entre la mayor y la menor.

- Cuando el tronco presentaba protuberancias a la altura del pecho se tomaba la medida desde la posición del tronco más próxima que permita eludir esta irregularidad.

- Cuando el tronco de un árbol se bifurcaba a una altura inferior a 1,30 m del suelo, el diámetro se tomaba desde el inicio de la separación. Si lo hacía desde el mismo suelo, se medía a ese nivel el diámetro.

La sección de los chopos cabeceros puede ser circular, elíptica y, más comúnmente irregular. El número de árboles medidos ha sido muy elevado por lo que solo se ha tomado un dato. El jalón se ha dispuesto en la parte del tronco que más accesible resultara al portador y que ofreciera visibilidad entre los arbustos al lector. No ha sido ni el diámetro mayor ni el menor sino el obtenido en una posición aleatoria.

b) Altura de la cruz o del extremo superior de la cabeza

Como altura de la cruz o de la parte superior de la cabeza se ha considerado el punto en el que nacen la mayor parte de las ramas principales o vigas. Habitualmente estas lo hacen a alturas muy dispares, entonces se considera un punto medio obtenido de forma ponderada a partir de la base de cada una de las vigas principales. Se trata, pues, de una aproximación.

Para su medida también se necesitan dos personas, el portador y el lector. El primero debe situarse junto al tronco mientras que el lector debe observar el valor marcado en el jalón situado en la línea visual con el punto de la cruz. La distancia entre ambos es la misma a la que se mide el diámetro (mínimo 5 m) pues se toma a continuación y desde el mismo punto. Al igual que en el caso del DAP, la medida de la altura, aunque se expresa en centímetros, es una aproximación que proviene del valor del jalón más cercano y que tiene el decímetro como unidad mínima.

Medida de la altura de la cruz del árbol.

Si la altura de la cruz era inferior a dos metros, el jalón se apoyaba sobre el suelo y junto al tronco, leyéndose el valor del mismo situado en la proyección del extremo de la cabeza. Si, por el contrario, su altura era mayor que la longitud del jalón, el portador tomará su base por el extremo de valor 0 y lo elevará en paralelo al eje del tronco siendo la altura de la cruz la suma de la distancia entre el suelo y el valor del mismo cortado por la citada línea visual. En algunas ocasiones, la altura de la cruz se encontraba por encima del extremo del jalón levantado por el portador debiéndose realizar una extrapolación a partir de los datos de la citada vara graduada.

Si el observador estuviese situado a la misma altura que la cruz y en el infinito, el error sería nulo. Como el ojo del lector está a 1,60 m. sobre el suelo, y generalmente por debajo del punto medido, es una aproximación.

En ocasiones, el desarrollo de las ramillas menores que crecen alrededor de la cabeza dificulta la localización de la cruz del árbol.

c) Ramaje puntiseco

Los árboles maduros y los trasmochos que han perdido el turno de desmoche sufren un desequilibrio entre el agua que bombean desde sus raíces y la que la transpiran a través de sus hojas. Esta situación deficitaria la resuelve el árbol mediante su atrincheramiento. En esta situación el árbol pierde vitalidad en los brotes apicales y favorece el desarrollo de yemas axilares situadas a menor altura. Entonces se secan los extremos de las ramas.

En el estudio se ha considerado como árbol puntiseco aquel que presenta muerto el extremo de al menos un tercio de las rama. Las ramillas que nacen de la cabeza o de las ramas principales no se tienen en cuenta.

Izquierda, un árbol puntiseco en reposo invernal. Centro y derecha, árboles en el periodo estival que muestran diferente grado de atrincheramiento en su ramaje.

El dato se ha tomado desde el punto de lectura del DAP y de la altura de la cruz. Cuando las ramillas presentan su follaje, la observación no ofrece ninguna dificultad. En el final del otoño, el invierno y principio de la primavera, cuando las ramas están desnudas, debe buscarse la lozanía de las ramillas terminales mediante la presencia de yemas y de corteza lisa y sin grietas.

Un árbol muerto nunca puede ser a la vez puntiseco.

d) Ramas desgajadas

Cuando el turno de desmoche se ha perdido el chopo cabecero mantiene sobre la cabeza unas ramas que tienen gran diámetro, mucho peso y con el centro de gravedad en posición elevada. Los vendavales o el peso de la nieve pueden provocar el tronzado de estas ramas y, en ocasiones en su caída, el desgajamiento de la cabeza o incluso del mismo tronco. Este parámetro, como la presencia de ramaje puntiseco, es otro indicador de abandono en los cuidados y aprovechamientos del árbol.

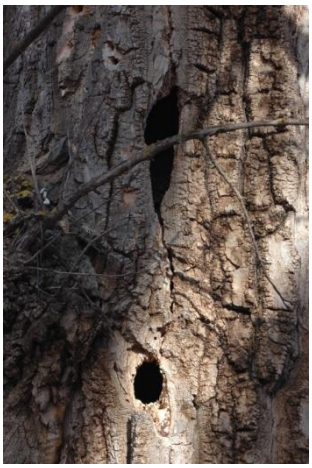
Solo se han considerado desgajadas aquellas ramas principales o vigas, ignorándose la de ramas secundarias o vigatillas, algo habitual en árboles viejos o pasado de turno.

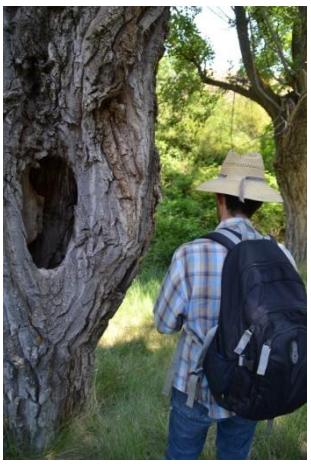
Izquierda, árbol con una viga caída. Derecha, ejemplar en el que la caída de varias vigas ha provocado que se desgaje una porción del tronco y toza.

Los árboles muertos, antes o después, pierden sus vigas. A los efectos del estudio, un árbol muerto no puede ser al mismo tiempo un árbol con ramas desgajadas.

e) Presencia de huecos en tronco o cabeza

Los hongos, los insectos y otros organismos se alimentan de la madera muerta que se acumula en la parte central del tronco (duramen) y en la cabeza de los álamos trasmochos. Una compleja red de relaciones tróficas se establece entre estos organismos saproxílicos y, con el tiempo, suelen formarse cavidades internas que pueden progresar y tener salida al exterior. Estos lugares ofrecen hábitat apropiado a diversas especies de vertebrados que dependen de este tipo de recursos para su protección, descanso o reproducción. A veces son los únicos refugios disponibles. Este tipo de estructuras son muy habituales en los chopos cabeceros y resultan evidentes en la mayoría de árboles en los que se produce un desgajamiento del tronco, aunque no siempre lo son cuando el tronco está íntegro. Otras veces los huecos y cavidades se forman a partir de grietas abiertas en la corteza que penetran en el tronco.





Muchos de los huecos del tronco y de la cabeza no pueden detectarse prospectando desde el suelo. Al desgajarse un tronco se aprecia la complejidad de los huecos.

En este estudio se han registrado aquellos ejemplares con grietas y orificios en el tronco o en la cabeza que fueran observables desde el suelo durante la propia medición del DAP y de la altura de la cruz. Para ello la persona portadora del jalón desde la base y el lector, a más distancia, han prospectado someramente la superficie del tronco y de la

cabeza, rodeando al árbol cuando ha sido posible. No se ha contado el número de oquedades visibles, tan solo su presencia o ausencia.

Las gruesas vigas muertas son muy apetecidas por los pícidos para construir sus nidos. Los huecos abiertos en estas ramas son, posteriormente, ocupados por otros vertebrados. Se ha querido evaluar la oferta de huecos y cavidades de los chopos cabeceros en condiciones de vitalidad. Es decir, la que habría cuando el régimen de desmoche era el habitual y, por tanto, no había prácticamente vigas gruesas y muertas. Por ello, en este estudio no se han considerado aquellos agujeros producidos por los pájaros carpinteros.

Los árboles muertos pueden ser al mismo tiempo árboles con huecos.

f) Señales de incendio

El fuego ha sido una tradicional herramienta agrícola para controlar el desarrollo de la vegetación espontánea. En las acequias y en los cursos de agua de escasa pendiente, los carrizales, zarzales y otras plantas higrófilas crecen con facilidad. Antaño, esta vegetación era controlada por pequeños rebaños de ovejas y cabras. Otras veces era segada por el propietario de las fincas vecinas. Actualmente, la falta de aprovechamiento ganadero y el envejecimiento de la población agraria ha favorecido el uso del fuego, por el escaso esfuerzo que supone. Pero no solo arde la vegetación herbácea situada junto a estos sistemas fluviales, también lo hacen los arbustos y los árboles que crecen en las riberas.

Los incendios de la vegetación del entorno pueden tener unas consecuencias variables. Si son fuegos rápidos suelen quemar a tan solo las ramas bajas mientras que si son intensos llegan a quemar los ritidomas del tronco dejándolos carbonizados. De cara al estudio, solo se han considerado los ejemplares con, al menos, indicios de carbón en la corteza del tronco.

Izquierda, un ejemplar con claras evidencias de haber sufrido el efecto del fuego. En ocasiones aquellas pueden ser poco manifiestas, como ocurre en la imagen de la derecha que presenta la base chamuscada.

La presencia de ramillas muertas cerca de la cabeza no es garantía de incendio pudiendo deberse a otras causas diferentes al fuego.

Un árbol muerto, si es el caso, puede ser considerado al mismo tiempo como una árbol quemado.

g) Árboles muertos

Los chopos cabeceros pueden morir, bien por causas naturales como el proceso de senescencia asociada a la edad, bien por la respuesta a los tratos recibidos (quemas, anillados, desmoches, etc.).

Los árboles muertos ofrecen diversos servicios ecológicos en los agrosistemas y en las riberas. Muchos de ellos presentan huecos y grietas adecuados para los vertebrados. Todos presentan madera muerta útil para los organismos saproxílicos.

En este estudio se ha registrado el número de chopos cabeceros muertos. Se han considerado aquellos ejemplares que no presentan ninguna rama ni ramilla verde. La mayoría presentaban el tronco y la cabeza. Otros podían mantener además vigas y ramas menores. En el proceso de deterioro puede desprenderse la cabeza y una parte del tronco. En el estudio no se han contabilizado como árboles muertos aquellos en los que se ha perdido la cabeza y, al menos, un tercio de la longitud del tronco.

Izquierda, un ejemplar muerto en pie, posiblemente como consecuencia del desmoche. Derecha, cabeza y tronco caídos.

Los árboles muertos caídos sobre el suelo no se han incluido

h) Tiempo transcurrido desde el último desmoche.

Los álamos trasmochos son el resultado de una gestión basada en el desmoche completo periódico de la totalidad de las ramas que crecen sobre la cabeza el árbol. Cuando se abandona este sistema de manejo el árbol entra en desequilibrio y su estabilidad se ve amenazada. Para conocer la vigencia de esta práctica agroforestal se ha registrado el tiempo transcurrido desde el último desmoche en todos los árboles, incluidos los muertos. Para conocerlo con exactitud se debería muestrear la viga mayor de cada árbol con una barrena forestal (pressler). Esto no es posible. En su lugar, se ha intentado determinar el tiempo transcurrido desde el último desmoche de una forma aproximada

estableciéndose unos intervalos de diez años, por lo que los resultados son menos precisos pero más factibles de obtener, siendo además una técnica no invasiva.

Se han establecido tres grupos de chopos cabeceros según rangos temporales. El constituido por los árboles que han sido desmochados durante los últimos diez años (0-10 años) es el que incluye a ejemplares en los que los cuidados son recientes. El segundo grupo (10-20 años) está formado por aquellos que deberían recibir tratamiento ya pero que todavía no se considera que hayan perdido el turno. Por último, el tercer grupo (más de 20 años) es el constituido por ejemplares en los que ya se ha perdido el turno de desmoche aunque, por la dificultad que entraña, no se diferencia más dentro del mismo.

Se trata, pues, de una evaluación de visu sobre el estado de cada ejemplar.

Este dato se obtiene integrando cinco tipos de signos:

- Diámetro de las vigas

En los primeros años posteriores al desmoche se produce una copiosa producción de brotes que muestran un rápido crecimiento; sobre el quinto año unas cuantas ramillas mantienen el ritmo de crecimiento convirtiéndose en las futuras ramas principales o vigas, mientras decae en el resto que se mantienen o comienzan a secarse. En las vigas, a partir de los 12-15 años se va reduciendo el ritmo de producción de xilema, lo que repercute en la superficie de madera anual, sobre todo, en el grosor de los anillos de crecimiento que ostensiblemente disminuye con respecto a los años anteriores. Este era el momento en el que tradicionalmente se realizaba el nuevo desmoche. A partir de entonces las vigas engrosan muy lentamente.

El grosor de las ramas principales es un indicador del tiempo transcurrido desde el último desmoche. Como norma general, a mayor grosor, mayor edad.

Pero este principio tiene algunas limitaciones.

Un aspecto que influye notablemente es el número de vigas que mantiene un mismo árbol. Para un determinado periodo, el grosor de los anillos es superior en los árboles que soportan pocas vigas y menor en los que tienen un elevado número de las mismas.

Otro factor es la proximidad entre los árboles vecinos. Cuando se concentran varios ejemplares la competencia por la luz y por el agua se incrementa, por lo que árboles con un mismo número de ramas mostrarán engrosamientos menores que en aquellos casos en los que los árboles están dispersos.

También es importante la disponibilidad hídrica del árbol. Aquellos árboles que crecen junto a ríos de caudal estable y abundante muestran crecimientos mayores que los que lo hacen junto a ramblas de caudal irregular.

La proximidad de las tierras de labor también favorece el crecimiento de los árboles. El laboreo, la irrigación, la eliminación de la competencia del sotobosque y el aporte de fertilizantes son labores que favorecen la producción de xilema. Aquellos árboles que

crecen en los márgenes de campos abandonados reduce su vitalidad y el engrosamiento de sus vigas.

Otro aspecto a considerar es la propia vitalidad del árbol. Ramas gruesas producidas por árboles vigorosos pueden tener menos años que otras de menor diámetro y que pertenezcan a ejemplares decrépitos o heridos.

Hay, por último, una variabilidad individual dentro de las poblaciones que no puede ignorarse.

- Agrietamiento de la corteza

Durante sus primeros años la corteza del tronco del chopo tiene un aspecto liso y un color gris ceniza. Conforme pasa el tiempo se va resquebrajando en sentido longitudinal apareciendo entre las grietas unas costillas negruzcas. Cuando avanza la madurez se forman unos ritidomas muy resquebrajados, ásperos y oscuros mostrando el fuste gruesos abultamientos.

Con el paso de los años esta serie de cambios se repite en cada una de las ramas principales producidas tras el desmoche. De hecho, un chopo cabecero es, en realidad, un conjunto de árboles que crecen sobre un mismo tronco. Se repite, pero a un ritmo más rápido.

Por ello, observando el color y la textura de la corteza de las vigas de un árbol puede aproximarse del tiempo transcurrido desde el último desmoche.

- Colonización por líquenes corticícolas

Durante el crecimiento de una viga se produce la colonización por líquenes crustáceos. La especie más habitual es *Xanthoria parietina*. Estos líquenes despliegan sus talos sobre la superficie de la corteza. Este proceso es gradual de forma que durante los primeros años, el diámetro es milimétrico pero conforme avanza la edad de la viga también lo hace la extensión del talo liquénico pudiendo alcanzar diámetros de más de cuatro centímetros. Por ello, existe una relación positiva entre el tiempo transcurrido tras el desmoche y la superficie de corteza colonizada por líquenes.

Hay otros factores que influyen en este proceso de colonización. Uno de los más importantes es la exposición, que depende de la orientación de la viga y de la densidad del ramaje en el conjunto del chopo cabecero. A mayor exposición, menor desarrollo liquénico. También influye en dicho proceso de colonización la humedad relativa media del paraje; cuando ésta es alta de manera habitual se favorece el crecimiento de los líquenes. En relación a este factor físico, se encuentran diferencias entre ríos con caudal regular y ramblas de curso esporádico, entre zonas de baja altitud (más cálidas) y zonas más elevadas (y frías).

La determinación de la superficie de las ramas principales cubierta por líquenes corticícolas se realiza por medio de una evaluación de visu pudiendo considerarse semicuantitativa.

- Número de verticilos de ramillas a lo largo de la viga

Cada año de su crecimiento, una rama principal produce un conjunto de ramillas a partir de las yemas axilares más próximas a su extremo. Muchas de ellas nacen de un mismo punto o verticilo. Con cierta cautela puede aproximarse el número de años de una viga contando el número de agrupaciones de ramas secundarias que nacen a lo largo de su eje. Este método es válido cuando no se ha perdido el turno de desmoche.

- Grado de pudrición o de encallecimiento en la superficie de corte.

Los tejidos situados junto a la superficie de corte inician un proceso de cicatrización al crear unos labios que tienden a cubrirla y cerrarla con los años. Este proceso no siempre se produce pues depende del estado fisiológico del árbol. En otros casos, tiene lugar la descomposición del tocón resultante tras el desmoche que queda sobre la cabeza.

En uno y otro caso, la evolución del tocón puede contribuir, junto a los signos citados, a estimar el tiempo transcurrido desde la última intervención.

El diámetro, el grado de agrietamiento de la corteza y la superficie son los mejores signos del tiempo transcurrido tras el último desmoche. Izquierda, rebrote de unos cuatro años. Centro, vigas de unos quince años. Derecha, ramas de más de veinte años.

i) Otros aspectos recogidos en las fichas

Algunos árboles que, tras su plantación, fueron preparados para hacerlos trasmochos mediante su poda de formación y que no han llegado a recibir su primer desmoche, también han sido incluidos en el estudio.

Se ha registrado también aquellos árboles que presentan charcas sobre su cabeza o en agujeros del tronco y que resultaron visibles para los observadores. La posibilidad de encontrar estos humedales temporales depende de su posición en la cabeza o tronco, así como del régimen de precipitaciones de las semanas anteriores. Por ello este registro tienen una utilidad muy parcial. Sin embargo se ha optado por incluirlo por ser una particularidad ecológica.

Aquellos trasmochos que mantienen plantas vasculares epífitas sobre su cabeza y que eran visibles desde el suelo también han sido anotados indicando las especies. Tampoco se trata de una estimación eficaz pues la visibilidad depende de la fase del desarrollo vegetativo de la planta epífita, siendo alta a fines de primavera, en verano y a principios del otoño. Por otra parte, el crecimiento sobre un ambiente tan xérico como lo es el humus que se acumula en las depresiones de las cabezas de los álamos negros trasmochos no permite un gran desarrollo de la planta por lo que su observación no siempre resulta posible.

3.2.2.4.- Almacenamiento y expresión gráfica de los datos

3.2.2.4.1.- Introducción de los datos en el Sistema de Información Geográfica

El tratamiento informático de los datos se inicia con su registro en un software específico perteneciente a la familia de los sistemas de información geográfica. En concreto se ha utilizado ArcGIS. Este programa permite la introducción de la información en capas sobre fotografías aéreas, de modo que cada uno de los tramos con chopos cabeceros se representa como una línea sobre una de estas capas que tendrá la misma situación y longitud que la que se ha registrado en el campo sobre la fotografía impresa en papel. Este proceso se realizaba lo antes posible tras cada jornada de campo para recordar mejor las incidencias y localizar más fácilmente los tramos sobre el mapa.

La tipología de los tramos exige diferenciarlos asignando un color diferente a cada uno de los tipos de manera que acabamos teniendo una capa para cada tipo de tramo:

- Verde: masas extensas y continuas (dehesas o formaciones con tres o más líneas).
- Amarillo: líneas continuas simples o dobles.
- Naranja: grupos dispersos o ejemplares aislados pero muy próximos.
- Rojo: ejemplares aislados y dispersos.

Cada uno de los tramos es identificado sobre la capa de ArcGis con el mismo código alfanumérico que se ha registrado en el cuaderno a partir de su localización e identificación en el campo. Una de las herramientas que ofrece este sistema de información geográfica es el cálculo de la longitud de cada uno de los tramos que son recogidos en el cuaderno de campo, como una información complementaria.

3.2.2.4.2.- Cuaderno de campo

Una vez se introducen los datos de los tramos en ArcGis se obtiene la longitud total de cada uno de los tramos de ribera con chopos cabeceros. Este valor se ha llevado al cuaderno de campo adjuntándolo junto al código de cada tramo.

Tras cada jornada de campo se ha calculado la suma de la longitud de cada uno de los tramos registrados para cada uno de los cuatro tipos de masas de chopos cabeceros. Además, se ha sumado la longitud de los tramos que han sido prospectados (aquellos en las que se han obtenido datos individualizados de los árboles) en dicha jornada diferenciándolos según su tipología.

Esta operación ha resultado de utilidad para comprobar la correspondencia entre la proporción relativa entre la longitud total registrada y la longitud total prospectada para cada tipo de masa.

3.2.2.4.3.- Cuaderno de fichas de tramos

A finalizar cada jornada de campo se ha cumplimentado el cuaderno de fichas aportando algunos datos de los tramos prospectados. En concreto, para cada tramo prospectado se ha obtenido:

- Efectivo: contabilizando el número de chopos cabeceros estudiados.
- Densidad: es el efectivo en relación con la longitud del tramo. Se ha expresado como número de ejemplares sobre 100 m. de ribera.
- DAP medio: la media de los DAP de los ejemplares presentes en el tramo.
- Altura de cruz media: la media de la altura de cruz de los ejemplares presentes en el tramo.
- Número de árboles puntisecos y porcentaje con respecto a la población total del tramo.
- Número de árboles desgajados y porcentaje con respecto a la población total del tramo.
- Número de árboles con huecos visibles y porcentaje con respecto a la población total del tramo.
- Número de árboles muertos y porcentaje con respecto a la población total del tramo.
- Número de árboles quemados y porcentaje con respecto a la población total del tramo.
- Número de ejemplares con desmoche realizado hace menos de 10 años, entre hace 10 y 20 años y con desmoche realizado hace más de 20 años.
- Número total de árboles monumentales.

Cuando se ha dado el caso, se ha realizado el mismo cómputo para los otras especies de árboles trasmochos encontrados dentro de cada tramo prospectado.

3.2.2.4.4.- Hojas de cálculo para los datos brutos obtenidos en cada tramo

Para recoger y tratar los datos obtenidos en la prospección de los tramos se utilizó el programa de hojas de cálculo MSExcel. Se crearon tantos archivos o libros como cuencas hidrográficas. En cada uno de estos archivos se abrieron tantas hojas como tramos habían sido prospectados. A cada tramo le corresponde el mismo código alfanumérico que tenía en la hoja de cálculo vinculada a las capas de ArcGIS.

Cada uno de los árboles tiene un código alfanumérico formado por el código del tramo y por un número que corresponde al número de árbol dentro del conjunto del tramo. Cada árbol se representa en un registro y los datos de cada uno de los parámetros estudiados se reflejan como campos.

Las variables diámetro a la altura del pecho (DAP) y altura de la cruz son de tipo cuantitativo y se expresan en centímetros.

Si el árbol es puntiseco, si tiene ramas desgajadas, si presenta huecos, si está quemado o si está muerto son variables cualitativas y su expresión es binomial, 1 si lo es, 0 si no lo es.

El tiempo transcurrido desde el último desmoche se ha recogido como una variable semicuantitativa. Se le asignó un 1 a los árboles que habían sido desmochados hace menos de 10 años, un 2 a los árboles tratados entre 10 y 20 años y un 3 cuando hacía más de 20 años que no recibían desmoche alguno.

En el último registro de cada hoja se expresaron los datos siguientes:

- Media del diámetro a la altura del pecho.
- Media de la altura de cruz media.
- Número total de árboles puntisecos.
- Número total de árboles con ramas desgajadas.
- Número total de árboles con huecos.
- Número total de árboles quemados.
- Número total de árboles muertos.

Introducir un número de datos tan elevado lleva implícito un cierto margen de error. En el cuaderno de fichas, previamente se habían obtenido los mismos datos lo que permitió contrastar los citados valores depurándolos en la hoja de cálculo (o en el cuaderno) cuando aparecía una contradicción. Fue un primer sistema de eliminación de errores.

En cada una de las hojas se recogieron también los datos individualizados de los sauces, mimbreras, fresnos y robles trasmochos que se encontraran en el tramo prospectado.

3.2.2.4.5.- Hojas de cálculo para los datos obtenidos en cada tramo con fórmulas

En otra hoja de cálculo se recogieron los datos brutos relativos a los chopos cabeceros estudiados en cada tramo y, aplicando las correspondientes fórmulas, se calcularon:

- Media del diámetro a la altura del pecho.
- Desviación estándar del diámetro a la altura del pecho.
- Media de la altura de cruz media.
- Desviación estándar de la altura de cruz.
- Número total de árboles puntisecos.
- Número total de árboles con ramas desgajadas.
- Número total de árboles con huecos.
- Número total de árboles quemados.
- Número total de árboles muertos.
- Número total de árboles desmochados en los últimos diez años.
- Número total de árboles desmochados entre hace diez y hace veinte años.
- Número total de árboles desmochados hace más de veinte años.
- Número total de chopos cabeceros en el tramo..

Estos datos se incluyeron en la propia hoja como un nuevo registro con los datos del conjunto de árboles del correspondiente tramo.

De nuevo, se crearon tantas hojas de cálculo como tramos habían sido prospectados. Los tramos correspondientes a una misma cuenca hidrográfica se agruparon en un mismo archivo o libro.

En este caso pudo comprobarse la coincidencia entre los datos recogidos en el cuaderno de fichas (papel) y los de la hoja de cálculo correspondientes a los árboles que habían sido desmochados en los tres rangos de tiempo y los del número total de chopos cabeceros situados en el tramo.

3.2.2.4.6.- Hoja de cálculo de resúmenes de todas las fichas

Para poder realizar operaciones con una parte o con el total de los datos obtenidos en la prospección de los tramos de cada cuenca hidrográfica se construyó una nueva hoja de cálculo en la que se dispusieron los registros del conjunto de árboles de cada tramo. Es decir, el último registro de cada una de las hojas.

Se crearon, pues, cuatro hojas de cálculo. Esto permitiría obtener conclusiones para cada uno de los cuatro territorios.

Así mismo, se creó una única hoja de cálculo con el total de los datos de los chopos cabeceros de todos los tramos de las cuatro cuencas.

3.2.2.4.7.- Hoja de cálculo con los datos individualizados del total de chopos cabeceros

Con las hojas anteriores se utilizaba la información de los valores medios de diámetro a la altura del pecho y de altura de la cruz pero se pensó que se perdía la posibilidad de utilizar la información individualizada de estos parámetros para realizar estudios de distribución.

Por ello se vio necesario crear una nueva hoja de cálculo con los datos de todos los chopos.

4.- Área de estudio

4.1.- Definición del área de estudio

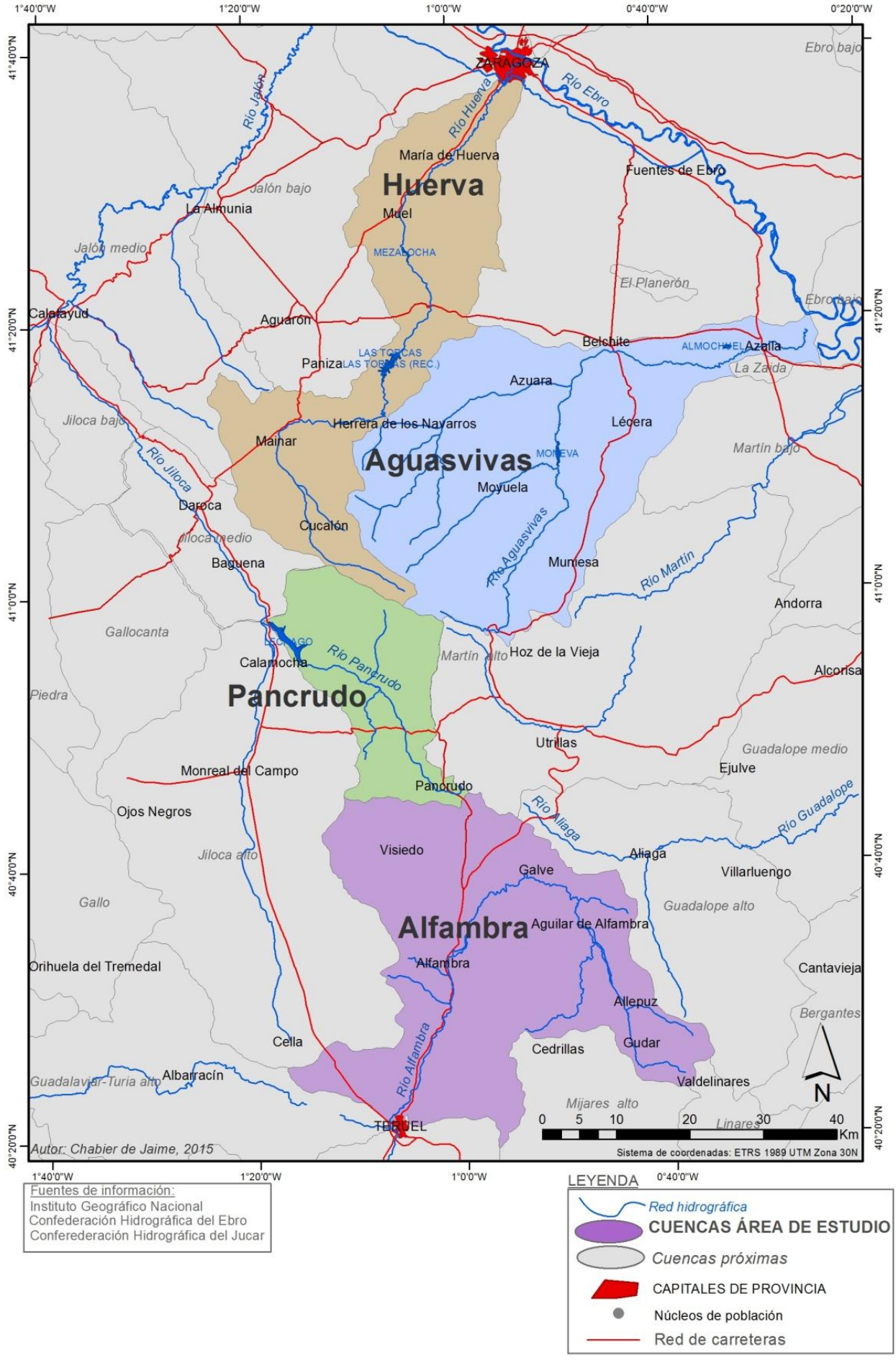
En la península Ibérica el chopo cabecero se extiende fundamentalmente por la cordillera Ibérica, desde los valles burgaleses y sorianos del alto Duero hasta los afluentes del río Turia ya en el interior de la valenciana comarca de Los Serranos. En otros territorios peninsulares, hay poblaciones dispersas en la vertiente castellana y leonesa de la cordillera Cantábrica, así como en algunos sectores de las Béticas, como en las sierras interiores de Murcia y de Granada, y de la cordillera Central, en valles localizados de Guadalajara y de Segovia. Sin embargo, las mayores concentraciones de álamos trasmochos se producen en el sector central y septentrional de la provincia de Teruel y la zona meridional y occidental de la provincia de Zaragoza.

En principio, el área del presente estudio iba a ser el territorio de Aragón. O lo que es lo mismo, la cordillera Ibérica aragonesa, pues el chopo cabecero no está presente en los Pirineos ni en el fondo de la depresión del Ebro. Por tanto incluía el territorio aragonés de las cuencas hidrográficas del Huecha, Jalón, Huerva, Aguas Vivas, Martín, Guadalope y Gallocanta en la del Ebro, y la del Mijares y Alfambra, ésta ya en la cuenca del Turia.

La extensión del territorio a recorrer, las distancias de acceso y el tiempo necesario para una investigación de carácter personal obligaron a replantear el área de estudio ajustándolo a las posibilidades temporales y humanas, quedando finalmente reducido a cuatro valles. Tres pertenecen a la cuenca hidrográfica del Ebro, dos de ellos tributarios directos, Huerva y Aguas Vivas, mientras que el tercero, el Pancrudo, es un afluente del Jiloca que, a su vez, es afluente del Jalón, tributario directo del Ebro. El cuarto valle, el Alfambra, pertenece a la cuenca hidrográfica del Turia, río que constituye tras su unión al Guadalaviar. En conjunto, este territorio abarca una superficie de 4.248 km^2.

La elección de estas cuatro cuencas se debe a que presentan poblaciones muy importantes de chopo cabecero, siendo además un elemento característico del paisaje rural y un componente constante de sus riberas. Además este territorio tiene representatividad en cuanto a las características del medio natural y a las del aprovechamiento de los recursos naturales por el ser humano con respecto a otras regiones de la cordillera Ibérica en las que está presente este árbol por lo que las conclusiones que se obtengan pueden extenderse a otras zonas, como las cuencas del Jalón, Martín y Guadalope.

El Mapa 1 muestra este área de estudio.



Mapa 1. Área de estudio.

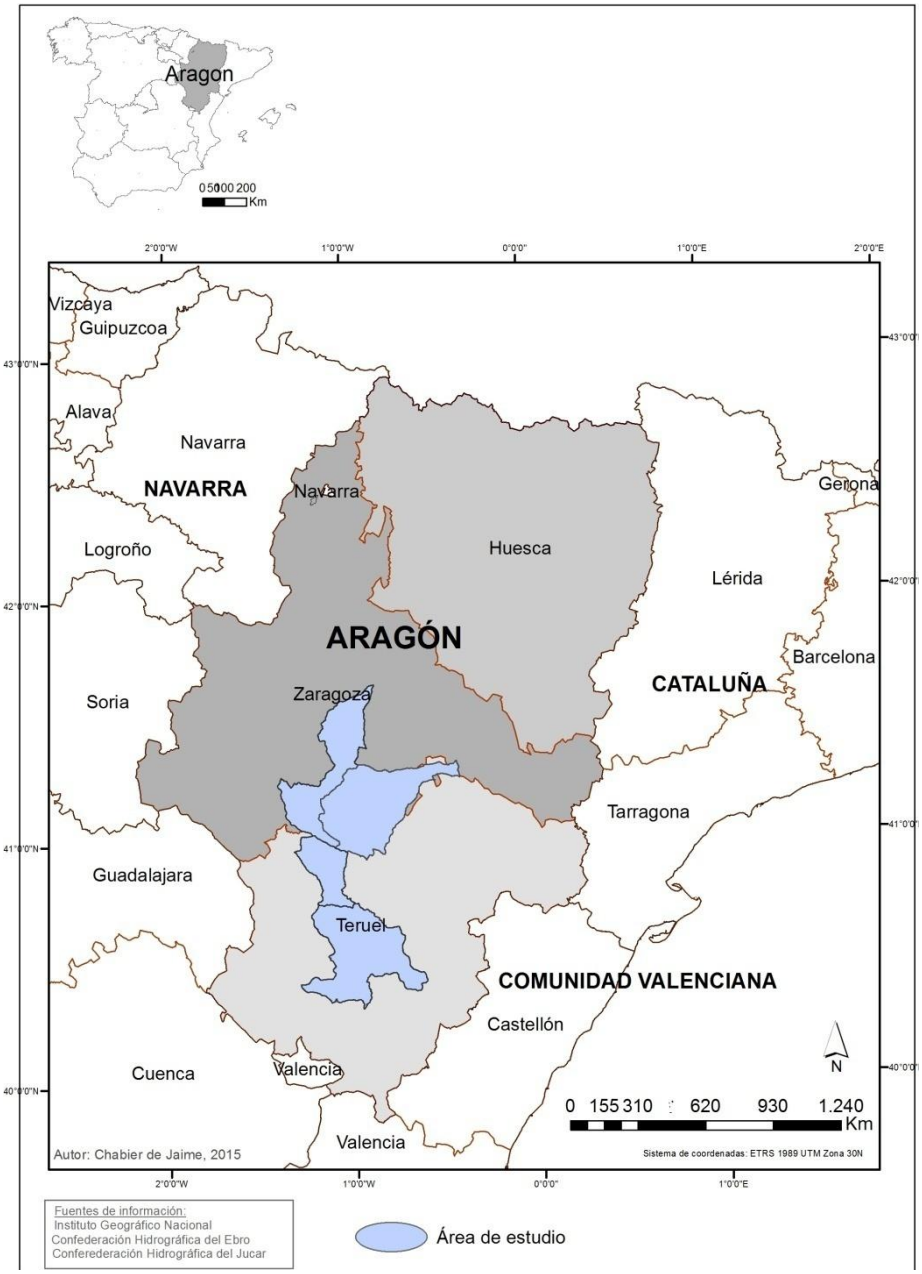
4.2.- Características del área de estudio

4.2.1.- Organización administrativa

El área de estudio se encuentra íntegramente en el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón (Mapa 2).

Corresponde al sector central y septentrional de la provincia de Teruel y a un sector de la zona meridional de la provincia de Zaragoza.

Incluye territorios comprendidos en las comarcas de Gúdar-Javalambre, Maestrazgo, Comunidad de Teruel, Jiloca, Cuencas Mineras, Campo de Daroca, Campo de Belchite, Campo de Cariñena, Bajo Martín y Ribera Baja del Ebro.



Mapa 2. Ubicación del área de estudio en la Comunidad Autónoma de Aragón.

4.2.2.- Orografía

El territorio estudiado se encuentra íntegramente dentro de la cordillera Ibérica, en concreto, en la rama Oriental o Aragonesa de dicha unidad de relieve, ocupando, en buena parte, los piedemontes hacia la Depresión del Ebro (Mapa 3).

Está comprendido entre las sierras de Gúdar y de El Pobo al sur, las sierras de Palomera, Lidón, Modorra y Algairén por el oeste, por la sierras de La Costera y de Pelarda por el este, y con el río Ebro por el norte. Al pie de estas sierras, sobre todo de las meridionales, se distribuye un conjunto a altiplanos como el de El Pobo- Alto Alfambra, el Campo Visiedo y el Campo Romanos.

La cota más elevada es el monte Peñarroya (2.028 m) y la zona de menor altitud es la desembocadura del Aguasvivas en La Zaida (135 m) por lo que existe un rango altitudinal de 1.893 m con vertientes de predominio S-N como corresponde a su adscripción mayoritaria a la margen derecha de la cuenca del Ebro.

La existencia de un conjunto de sierras y cerros en el interior de la zona de estudio determina la presencia de cuatro cuencas hidrográficas que han sido empleadas como unidad territorial en el estudio.

La cuenca del río Alfambra está limitada al sur las sierras de Gúdar y de El Pobo (Castelfrío, 1.757 m) que la separan de la cuenca del Mijares. Al oeste la sierra Palomera (Palomera, 1.533 m) hace de divisoria con la cuenca del Jiloca. La sierra de Sollavientos (Zaragozana, 1.916 m) y una serie de cerros (Majada Redonda, 1.438 m; Morrita, 1.437 m) y muelas (Muela de Camarillas, 1.435 m) la separan de la cuenca del Guadalope. Salvo la parte baja de la cuenca, la mayor parte del territorio se encuentra por encima de los 1.000 m de altitud y es representativa la superficie que supera los 1.200 m.

Los suaves relieves de la sierras de Lidón (San Cristóbal, 1.496 m), así como por los Altos del Zancado (Cantera, 1.448 m) y de Rabadanes (1.456 m) separan a las cuencas del Alfambra y del Pancrudo. Hacia el NE, los cabezos de la sierra de La Costera (Pedracho, 1.428 m) la separan a la cuenca del Alfambra de la vecina cuenca del río Martín.

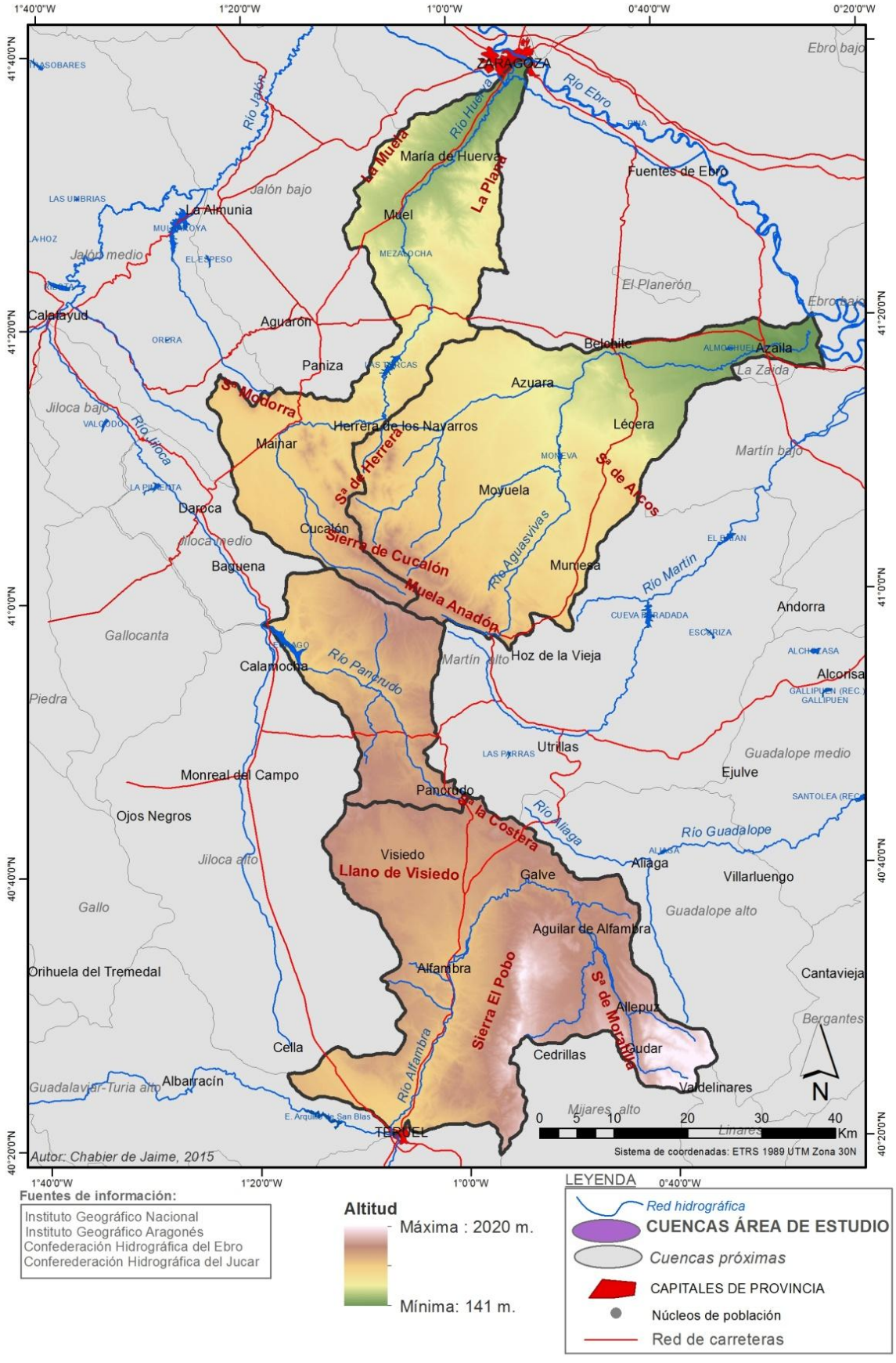
Por el oeste, la cuenca del Pancrudo queda delimitada de la del Jiloca, en la que vierte, por una serie de cerros, como el Lituelo (1.422 m), el Bustal (1.259 m) y el Cuatro Puertas (1.131 m), que forman parte de las estribaciones de las sierras de Lidón. Por el este lo hace con la cuenca del Martín, quedando separada por la sierra de La Costera (Morteruelo, 1.416 m). La mayor parte del valle del Pancrudo se encuentra a una altitud comprendida entre los 1.000 y los 1.300 metros.

La sierra de Pelarda o de Fonfría (Pelarda, 1.512 m) hace de divisoria entre las cuencas del Pancrudo, hacia el sur, y la del Huerva, hacia el norte.

Por el oeste, la cuenca del Huerva limita con la cuenca del Jiloca (y del Jalón) por una serie de suaves lomas (Zenón, 1.016 m) que se distribuyen entre Ferreruela de Huerva y Retascón. Por el NO la llanura del Campo Romanos presenta unos cabezos que hacen

de divisoria entre el Huerva y el Perejiles, afluente también del Jalón. El vigoroso relieve de la sierra Modorra (Langa, 1.302 m) separa ahora a la cuenca del Huerva de la del Grío mientras que los montes del entorno del puerto de Paniza (Pico del Águila, 1.055 m; Cabezo Rodrigo, 1.077 m) lo hacen con las ramblas que por la planicie de Cariñena descienden hacia el Jalón. Esta planicie y el Bajo Jalón quedan delimitados de la cuenca del Huerva por un conjunto de montes (Artigazo, 883 m; Royo, 651 m; Valdejimeo, 619 m) que forman un eje de dirección S-N que conecta con la meseta de La Muela (El Castellano, 628 m) que le cierra el paso por el NO al río Huerva y lo dirige hacia el Ebro.

La Muela de Anadón, la siera de Pelarda (La Ería, 1.407 m), la de Cucalón (Modorra, 1.481 m), la del Peco (San Bartolomé, 1.304 m) y las estribaciones de la de Herrera (Peña del Abanto, 1.193 m) establecen una línea divisoria que forma un arco cóncavo hacia el E separando las cuencas del Huerva y del Aguasvivas. Por el O, con una serie de cabezos y cerros de menor altura (Navallo, 916 m; Desgarradero, 844 m) que forman parte del piedemonte de la Ibérica, va perdiendo cota hasta alcanzar el río Ebro. Por el este, un conjunto de páramos y cerros (Cucutas, 989 m) hacen de divisoria con la cuenca del río Martín. El 75% del territorio se halla a una altitud por debajo de los 800 m lo que evidencia que el carácter de somontano que presenta la mayor parte de esta cuenca.



Mapa 3. Altitud de la zona de estudio.

4.2.3.- Litología

La cordillera Ibérica presenta afloramientos que comprenden dos ciclos geológicos (IGME, 1985; ITGME, 1991).

Al ciclo hercínico corresponden las rocas metamórficas (cuarcitas y pizarras) y sedimentarias (areniscas y calizas) que se depositaron a lo largo del Paleozoico. Estas estructuras, que forman el núcleo de la cordillera, tienen dirección NO-SE como ocurre en la sierras de Peco, Modorra, Herrera y Oriche, pertenecientes a la rama Aragonesa u Occidental de esta unidad de relieve.

El ciclo alpino comienza con la sedimentación detrítica del Pérmico y del Triásico inferior (Buntsandstein) que en el área de estudio tiene una expresión limitada a enclaves localizados del alto Aguasvivas y a las cimas de la sierra de El Pobo. Los materiales carbonatados del Triásico Medio (Muschelkalk) afloran más extensamente en la sierra de Oriche. En el Triásico Superior se depositaron unas arcillas ricas en yesos (Keuper) que se encuentran de nuevo en el alto Aguasvivas y en la sierra de El Pobo, pero también en el alto Pancrudo, y que han tenido una importante influencia en la tectónica de la cordillera por ser una base plástica para la orogenia Alpina. Estos materiales fueron cubiertos por sedimentos de precipitación química de origen marino (calizas, dolomías y margas) que formaron potentes series durante casi todo el Jurásico y buena parte del Cretácico, salvo algún episodio regresivo, en el que se depositaron arenas o limos en ambientes continentales o de transición. Los materiales jurásicos afloran en la zona de estudio en la sierras de Lidón y Palomera, por donde se extienden hacia el Campo Visiedo y el alto Pancrudo, por la sierra de El Pobo, así como en zonas de menor altura del sector este del alto Aguasvivas y del Huerva medio. Los sedimentos cretácicos tienen extensos afloramientos en la sierra de Gúdar, en Sollavientos y en el alto Alfambra, en la sierra de La Costera y en la de Cucalón y en enclaves del sector oriental del alto Aguasvivas.

Durante el Terciario, una vez iniciada la orogenia Alpina, los sedimentos se depositan en ambientes continentales en las cubetas que se originan en el seno de la cordillera Ibérica. Tienen una amplia extensión pero no continuidad por formarse en pequeñas cuencas o en fosas tectónicas. Arcillas, margas, calizas y yesos, según las condiciones, forman potentes series en el bajo Alfambra, el Campo Romanos, casi todo el Pancrudo, el Bajo Huerva y en buena parte del Aguasvivas.

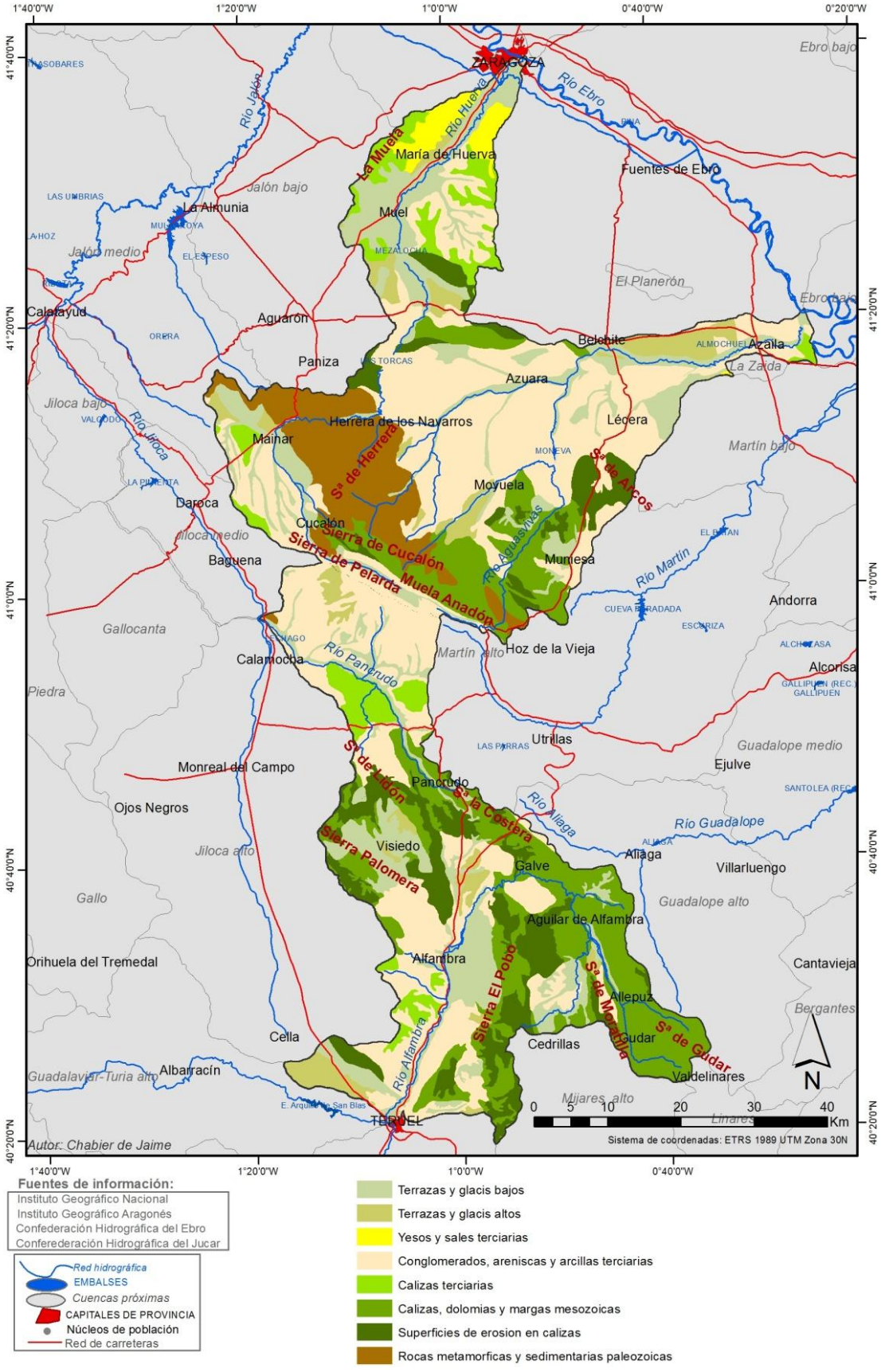
En la cuenca del Alfambra las litologías más representativas son los materiales carbonatados jurásicos que forman amplios afloramientos en la sierra del Pobo y que reaparecen en las sierras de la Costera y de Lidón. Hacia el sector E y NE, tanto en áreas elevadas como en los fondos de valle, lo hacen arcillas, areniscas y calizas del Cretácico Inferior. Mientras, tanto hacia el E (El Pobo) como hacia el O y NO (Campo Visiedo y Bajo Alfambra), afloran calizas, yesos y mayormente arcillas depositadas en depresiones durante el Terciario Superior (Neógeno). Los depósitos fluviales cuaternarios acumulados por el río Alfambra son escasos en su primer tramo (Aguilar del Alfambra) y se hacen más extensos a partir de Villalba Alta hasta su desembocadura, destacando las amplias vegas de las localidades de Alfambra, Villalba Baja y Teruel.

En la cabecera de la cuenca del Pancrudo, tanto en las vertientes de la sierra de Lidón como en la de la Costera, la erosión remontante ha dejado al descubierto rocas sedimentarias de origen mesozoico, fundamentalmente calizas y margas cretácicas y jurásicas, pero también y, sobre todo, arcillas triásicas en el fondo del valle. En el sector central de la cuenca y ocupando la mayor parte del territorio predominan unas calizas y margas miocenas de origen lacustre. Hacia el sector norte, en la sierra de Pelarda, estos materiales carbonatados están cubiertos por un manto de arenas, limos y conglomerados silíceos con arcillas rojas también miocenas. En algunos enclaves de esta sierra, la erosión de estas rocas detríticas ha exhumado pizarras y cuarcitas paleozoicas (Cámbrico). En el fondo del valle hay depósitos de gravas y arenas fluviales depositadas durante el Cuaternario.

La cuenca del Aguasvivas, bajo un punto de vista geológico, se trata de un territorio complejo. En el sector sureste de la sierra de Oriche aflora un zócalo de areniscas, cuarcitas y pizarras del Cámbrico recubierto por un tegumento de calizas y arcillas triásicas. Sobre el mismo descansa una cobertera de materiales mesozoicos (calizas jurásicas) que se extienden hacia el centro y el este de la cuenca y que aparecen en la zona de Belchite. El zócalo paleozoico en el resto de la sierra de Oriche y en toda la de Herrera está compuesto por cuarcitas y pizarras del Ordovícico y del Silúrico. Descansando sobre los zócalos y el tegumento se disponen conglomerados, areniscas y arcillas depositadas en ambientes continentales durante el Terciario y que se extienden por el sector medio y bajo de la cuenca. En el resto de este último, ya cerca de su desembocadura, afloran margas y arcillas yesosas.

En la cuenca del Huerva se pueden diferenciar tres ambientes geológicos. En el sector del Campo de Romanos, en cabecera, afloran arcillas y areniscas del Terciario. Desde Villarreal de Huerva hasta el embalse de Las Torcas el río se abre paso entre pizarras, areniscas y cuarcitas del Paleozoico. Desde el citado embalse hasta la desembocadura en el Ebro predominan los materiales sedimentados durante el Terciario en la Depresión del Ebro; en la zona proximal a la cordillera, formado por conglomerados y areniscas, en la media por arcillas y en la distal por margas y yesos. Al igual que en la cuenca del Aguasvivas, existen afloramientos de calizas jurásicas. En el fondo del valle del Huerva hay depósitos cuaternarios de origen aluvial.

Estos datos se expresan en el Mapa 4.



Mapa 4. Geología del área de estudio.

4.2.4.- Geomorfología

La evolución geomorfológica de la cordillera Ibérica se inicia con la formación de una superficie de erosión durante el Terciario, tanto en el Mioceno como especialmente en el Plioceno (superficie de erosión fundamental) que tiene una importante expresión en la zona de estudio en forma de extensas parameras (Peña et al., 2002*)*. En los afloramientos carbonatados la karstificación ha originado unas formas de relieve propias, como las dolinas, que aparecen en la sierra de Oriche y en el valle del Pancrudo. Los ríos que se forman a lo largo de la cordillera han incidido sobre la superficie de erosión fundamental creando una red fluvial y rejuveneciendo los relieves, que presentan una moderada energía por el modesto desnivel existente, tanto hacia el valle del Ebro (Aguasvivas y Huerva), como hacia el Jiloca (Pancrudo) o el Turia (Alfambra). La consecuencia de la erosión es la formación de unos relieves estructurales que la red fluvial corta formando cañones en todas las cuencas, si bien los más espectaculares se encuentran en la del Alfambra (Mapa 5).

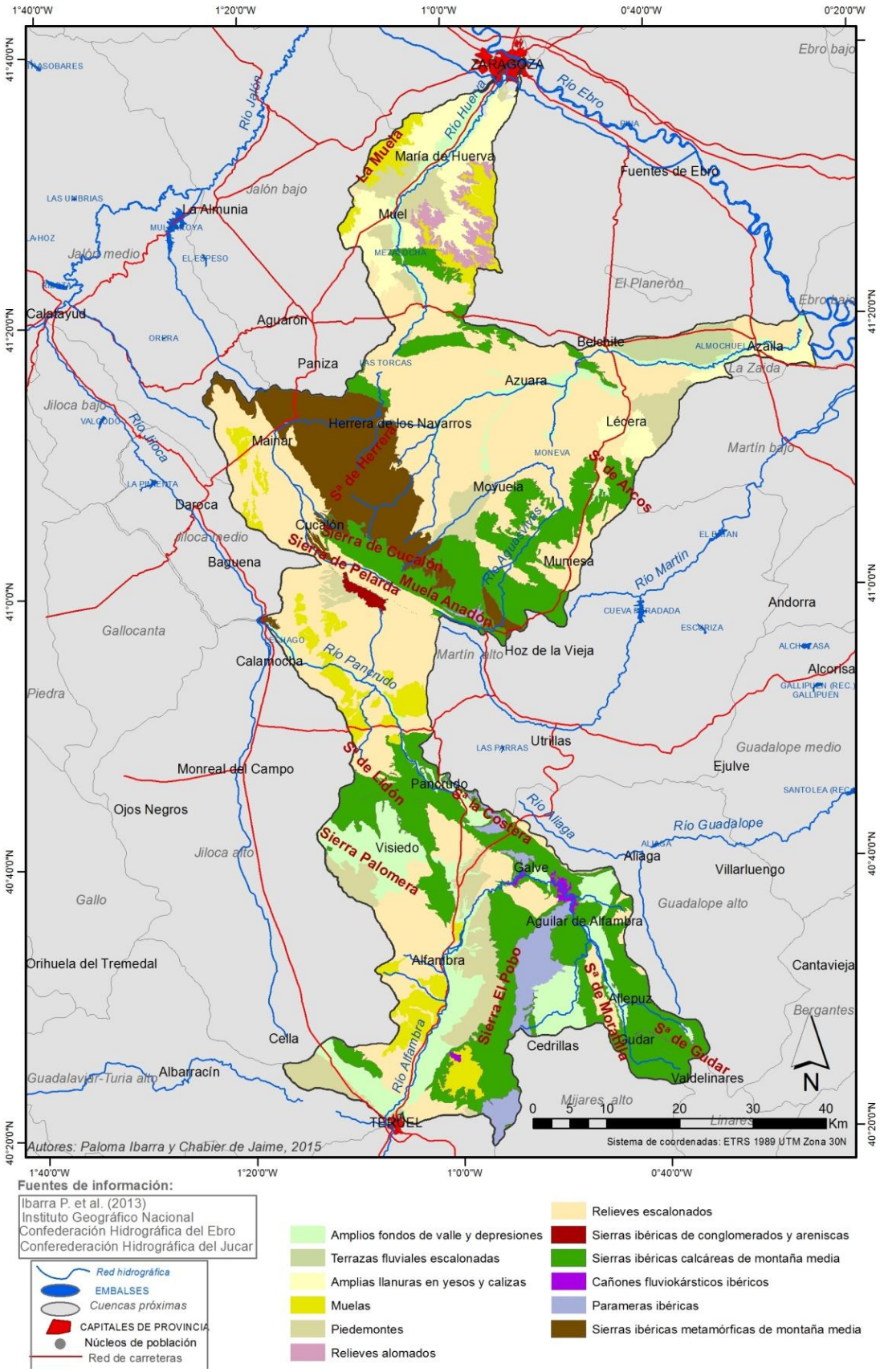
Las rocas que afloran en los zócalos paleozoicos presentan relieves en cresta, especialmente las cuarcitas por su mayor dureza, y corresponden a las zonas altas de las sierras de Herrera, el Peco y Modorra; en este sector de la zona de estudio, la erosión fluvial se ha desarrollado sobre las zonas de debilidad estructural (fallas) o sobre materiales menos tenaces (pizarras) originando valles de incisión lineal.

Los materiales carbonatados mesozoicos afloran extensamente en las sierras de El Pobo, Palomera, Oriche y La Costera pero también en áreas medias del Aguas Vivas y del Huerva. En los sectores elevados presentan unos altiplanos que corresponden a la superficie de erosión terciaria en cuyos bordes se desarrollan escarpes estructurales como muelas y crestas. La alternancia de materiales buzados de desigual dureza (calizas y margas) posibilita la formación de crestas y, en menor medida, de chevrons que son de escaso desarrollo por la intensa fracturación. La red fluvial se organiza creando valles de incisión lineal. Las rocas evaporíticas del Triásico, por su escasa resistencia, han creado depresiones erosivas con cárcavas, forma de relieve que también aparece sobre margas y arenas sin consolidar del Jurásico y Cretácico.

La erosión de los sedimentos acumulados durante el Terciario en las cuencas internas de la Ibérica crea, en las zonas más altas, escarpes estructurales (muelas y crestas) tanto en las formaciones carbonatadas como en las detríticas que, además, muestran múltiples valles de incisión lineal por la acción de los arroyos y ríos. Son particularmente representativos los del bajo Alfambra, casi todo el valle del Pancrudo, el Aguasvivas medio y el bajo Huerva. Cuando estos dos ríos abandonan los piedemontes de la Ibérica y entran en la Depresión del Ebro, afloran evaporitas con margas creando valles de incisión lineal y cárcavas.

Durante el Cuaternario (Pleistoceno) se han formado glacis en el Campo de Visiedo, el bajo Alfambra, el Campo de Romanos, el Bajo Huerva (sector de Muel), y ciertas zonas del alto Aguasvivas. Diseminados por casi todas las depresiones interiores aparecen abanicos aluviales holocenos que suelen presentar una escasa extensión, tanto en zonas elevadas (El Pobo, Pancrudo, alto Huerva) como en las más bajas (Belchite, Vinaceite).

En el fondo de los valles hay terrazas holocenas que coinciden con la actual llanura de inundación. Están bien representadas en el bajo Alfambra (especialmente en esta localidad), en todo el Pancrudo, en el medio y bajo Aguasvivas y en el bajo Huerva.



Mapa 5. Geomorfología del área de estudio.

4.2.5.- Climatología

La adaptación de la compleja realidad orográfica de la cordillera Ibérica a los criterios propuestos por Köppen para establecer una clasificación climática permite establecer (Cuadrats et al., 2007) cuatro tipos de climas en el territorio de estudio.

El bajo Aguasvivas se introduce plenamente en la Depresión de Ebro y presenta un clima Seco estepario caracterizado por lo extremo del carácter árido y continental. Las precipitaciones son exiguas, superando escasamente los 300 mm de media anual pero mostrando una acusada irregularidad interanual. Su reparto muestra el carácter mediterráneo, con máximos equinocciales. Las temperaturas son extremas tanto en verano como en invierno presentando un rango térmico medio cercano a los 20 ºC y una amplitud térmica absoluta superior a los 40 ºC, por la elevada continentalidad.

En el bajo Huerva y en la zona próxima del bajo Aguasvivas la mayor altitud suaviza la rigurosa aridez del clima del fondo del valle del Ebro y permite establecer el clima Mediterráneo continental. En él siguen produciéndose acusados contrastes de temperatura solsticiales, con veranos calurosos (medias superiores a 23 ºC) e inviernos frescos, con heladas frecuentes y nieblas en el fondo del valle. Las precipitaciones medias oscilan entre 400-450 mm, concentrándose los volúmenes mayores en los equinoccios (con máximo primaveral) y presentando una alta irregularidad de unos años a otros.

En el piedemonte de la cordillera Ibérica, como ocurre en amplias zonas del medio Huerva y medio Aguasvivas se suaviza la oscilación térmica y puede hablarse de un clima Submediterráneo continental cálido. Las temperaturas medias son más elevadas que en la propia cordillera, sobre todo por suavizarse las mínimas nocturnas, al tiempo que los inviernos son fríos aunque no extremadamente. Las precipitaciones presentan máximos en primavera y otoño, y los inviernos son moderadamente secos, pero, en conjunto, siguen siendo escasas (400-450 mm).

La mayor parte de la zona de estudio, incluyendo el alto Huerva, el alto Aguasvivas, y la totalidad de las cuencas del Pancrudo y Alfambra, se encuentra formando parte de la cordillera Ibérica y de las depresiones interiores que la compartimentalizan. La notable amplitud térmica y las escasas precipitaciones con respecto a los sectores más altos de la cordillera Ibérica permiten diferenciar el clima Submediterráneo continental frío. La escasez de precipitaciones se debe al efecto de sombra pluviométrica que ejercen las sierras de Gúdar, Maestrazgo, Albarracín y Javalambre. En las depresiones del bajo Alfambra y del Pancrudo es de unos 400 mm pero en las sierras pueden superar los 500 mm. El invierno es seco y el máximo volumen se recoge en primavera y principio de verano. Los veranos son cálidos, pudiendo alcanzarse los 30 ºC, aunque las noches son frescas. El frío del invierno es su rasgo climático más característico. Las heladas, que se pueden producir durante ocho meses al año, suelen ser muy intensas y, en ocasiones, extremas con mínimas que cercanas a -30 ºC.

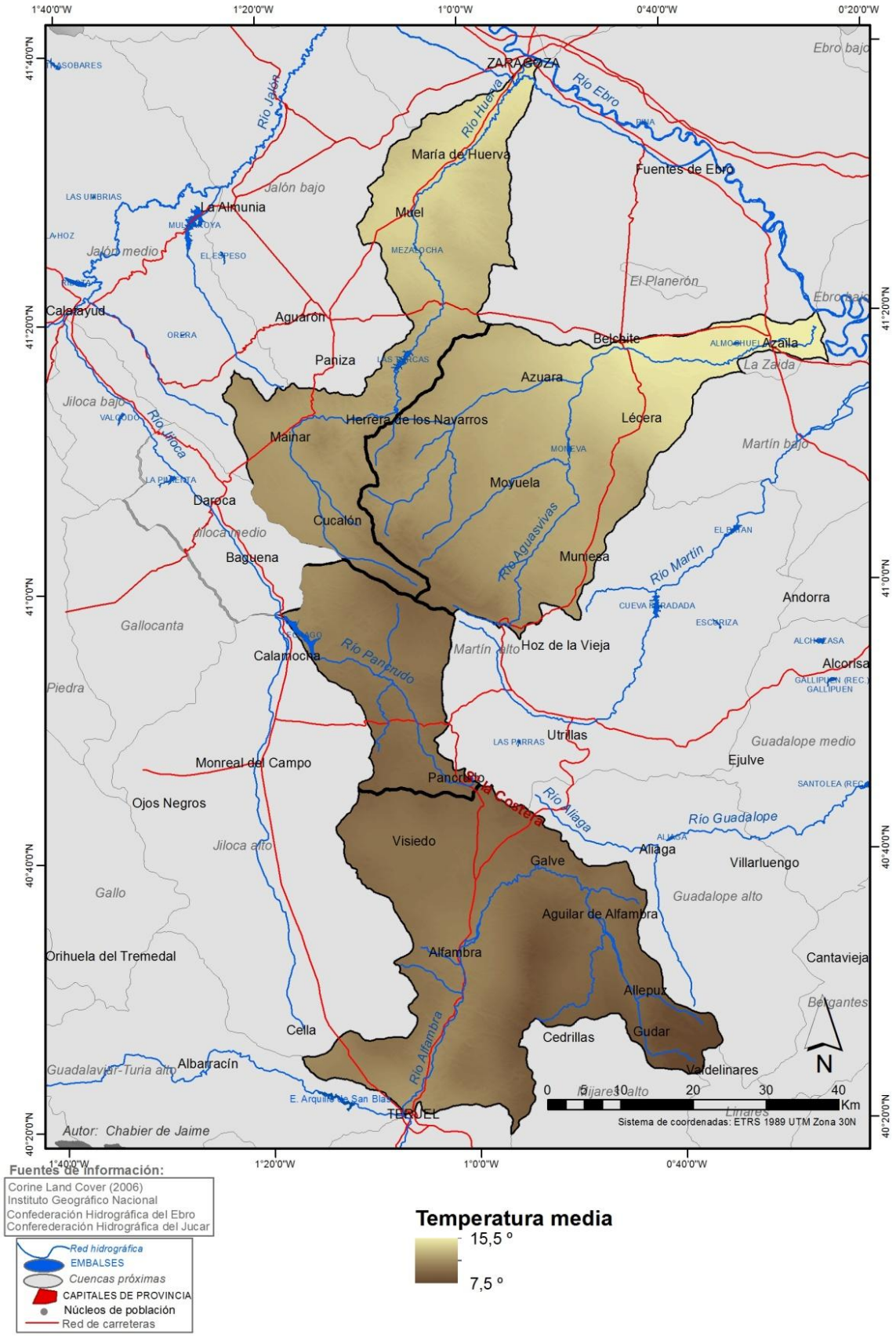
Se considera conveniente caracterizar el clima de cada cuenca hidrográfica por ser esta la unidad territorial utilizada en el presente estudio y por tratarse de un factor físico que influye de forma decisiva en el caudal de los sistemas fluviales y, en definitiva, en los recursos hídricos de los chopos cabeceros (Mapas 6 y 7).

La precipitación media anual de la cuenca del Aguasvivas es de 396 mm (C.H.E., 2007). Las precipitaciones se concentran en primavera, produciéndose un segundo máximo en otoño, mientras que las mínimas son invernales. En las zonas de cabecera hasta Blesa alcanza valores de hasta 450 mm, disminuyendo a 350 mm. en el tramo medio hasta Moneva y cayendo por debajo de los 300 mm. en la zona de su desembocadura. La evapotranspiración potencial media en la mayor parte del territorio es de unos 1.200 mm, siendo la máxima de entre las cuatro cuencas estudiadas, aunque se atenúa en la cabecera. Las precipitaciones son, no obstante, extraordinariamente irregulares (las máximas en la zona de estudio) predominando las tormentas, que aportan hasta la mitad de los valores anuales. En cabecera, pueden producirse nevadas de escasa duración sobre el suelo. El valor medio de las temperaturas es de unos 12 ºC, oscilando entre los 11 ºC de las sierras de Oriche y Herrera y los 15 ºC de la zona próxima al Ebro.

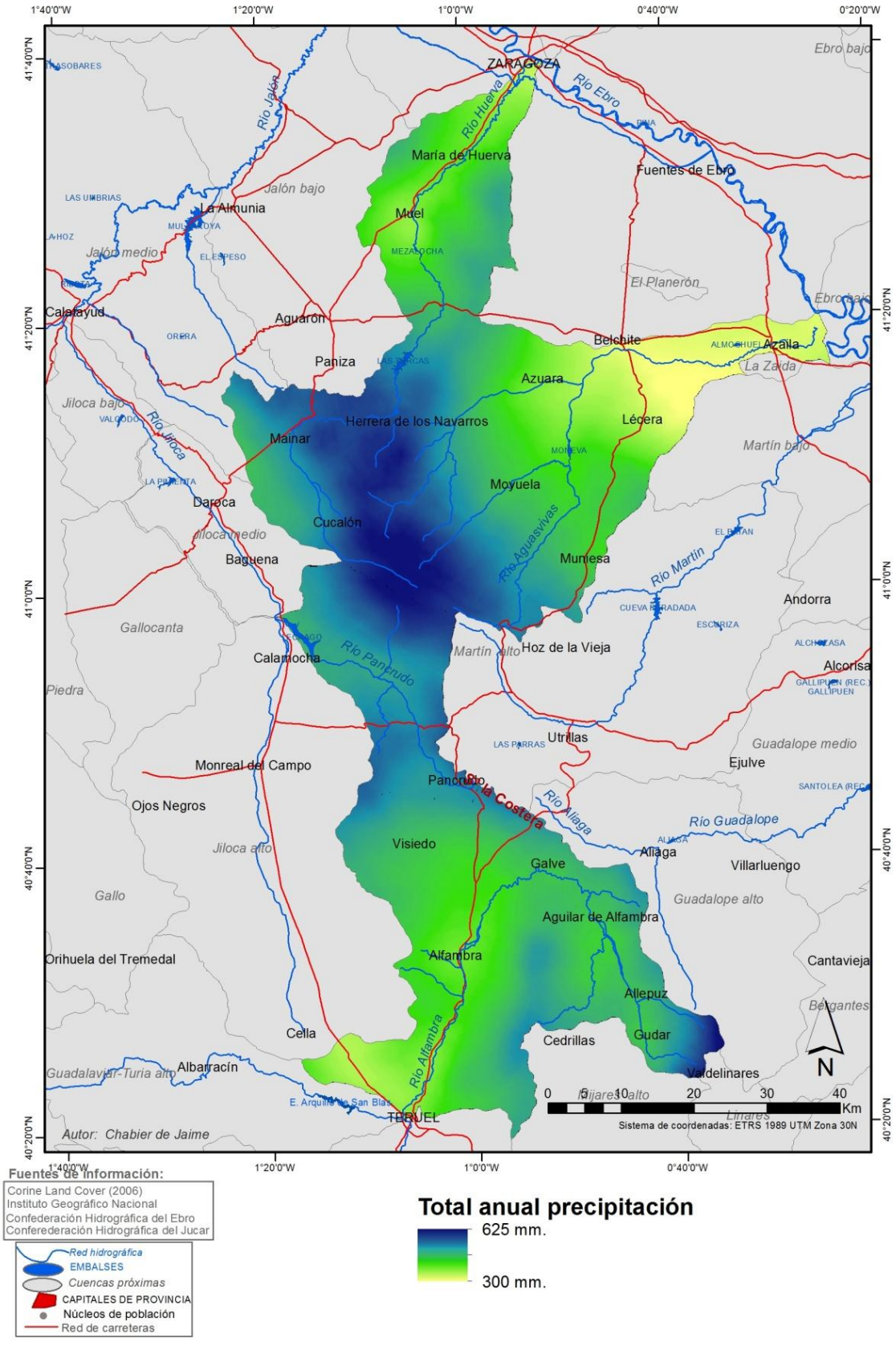
En la cuenca del Alfambra las precipitaciones son escasas, oscilando entre los 550-600 mm anuales en las sierras del norte, y los 350-400 en la depresión del Alfambra. Se concentran en primavera y, en menor medida, en otoño y verano, estación esta última en la que las tormentas suelen ser habituales. La variabilidad interanual es importante, aunque registra los mínimos valores dentro del área de estudio. Las nevadas invernales en la sierra de Gúdar propician acumulaciones de entre 10 y 25 cm durante enero y febrero. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 8 ºC de la cabecera del valle y los 12 ºC de su tramo inferior. La evapotranspiración potencial anual varía entre los 900 mm anuales del tramo alto y los 1.250 mm del final del valle, lo que acentúa el carácter seco del territorio.

En la cuenca del Huerva la precipitación media anual es de 411 mm (C.H.E., 2006), oscilando entre los 463 mm de la zona de cabecera y los 341 mm en la de su desembocadura. Se concentran entre abril y junio (máximo en mayo) y, en menor medida, en otoño, mientras que los inviernos y –aquí también- los veranos presentan las mínimas. La evapotranspiración potencial media alcanza valores altos (1.200 mm) en la parte baja de la cuenca pero cae sobre los 1.000 mm en su cabecera. Las nevadas tan solo aparecen en este sector y son esporádicas y de efímera permanencia. La temperatura media en este territorio es de 13 ºC oscilando entre los 11 ºC de la sierras del Pelarda y Cucalón y los 15 ºC en su desembocadura. Los máximos son estivales y los mínimos invernales, aunque se aprecia un menor número de días de helada (el mínimo en el territorio en estudio) que se manifiesta en la extensión del cultivo del almendro incluso en zonas próximas a su cabecera.

En la cuenca del Pancrudo las precipitaciones medias anuales se sitúan entre los 400 mm, en las zonas bajas y los 600 mm en las sierras que la delimitan. La variabilidad interanual es notable con máximos primaverales y otoñales. La evapotranspiración potencial anual oscila entre los 950 mm en la sierra de Pelarda y los 1.200 mm en la desembocadura. El valor medio de las temperaturas está entre los 10 y los 11 ºC, que debe matizarse por las importantes oscilaciones interanuales y diarias. El rasgo térmico más singular son las mínimas, y dentro de ellas, los días de helada que son más frecuentes de lo que correspondería, tienen una larga duración y son de gran intensidad. En cuanto a las máximas, éstas coinciden con el verano y se suelen asociar a situaciones anticiclónicas.



Mapa 6.- Temperaturas medias en el área de estudio.



Mapa 7.- Precipitaciones en el área de estudio.

4.2.6.- Hidrología

La estrecha relación que existe entre el caudal de los sistemas fluviales y la aptitud de las riberas para desarrollar bosques caducifolios y, por tanto, posibilitar la presencia de los chopos cabeceros, recomienda describir con mayor profundidad las características hidrológicas de las cuatro cuencas hidrográficas y señalar las particularidades de cada una.

4.2.6.1.- Cuenca del Aguasvivas

El río Aguasvivas es un afluente directo del Ebro por su margen derecha. Nace entre Fonfría y Allueva (Teruel) a 1.250 m de altitud, al pie del monte la Ería (1.407 m) y muy cerca del nacimiento del río Huerva. Desemboca en el término de La Zaida (Zaragoza) a 135 m de altitud tras realizar un recorrido de 103 km de longitud. Tiene un embalse de regulación en Moneva (construido en 1939) y otro en un barranco de su margen izquierda, en Almochuel (construido en 1914) ya cerca de su desembocadura. Recoge aguas de una cuenca vertiente de 1.446 km^2.

Desde su nacimiento hasta Segura de Baños el río atraviesa la rama Aragonesa de la cordillera Ibérica (Del Valle et al., 2007). Mantiene en un trecho corto y rectilíneo dirección NO-SE al cerrarle el paso la Muela de Anadón. Supera este relieve precipitándose hacia los Baños de Segura donde forma un espectacular estrecho con pendientes del 4%. A continuación dobla hacia el N, dirección que mantendrá hasta Huesa del Común alternando tramos abiertos con nuevos encajamientos. El valle se abre entre Huesa del Común y Blesa pero cerca de esta última se forman meandros encajados. En la cabecera la pendiente media es de 1,27%. Entre las citadas localidades, el río sufre un trasvase dentro de la misma cuenca para evitar las infiltraciones en las calizas jurásicas de la zona. Un azud deriva hacia un canal que alimenta al embalse de Moneva aportándole la totalidad del caudal. A partir del mismo el cauce del Aguasvivas aparece seco salvo en los escasos episodios de lluvias muy copiosas. La pendiente media de este tramo es similar al anterior (1,29%). Entre la presa de Moneva y Samper del Salz el cauce queda canalizado en varios tramos y prácticamente no se diferencia de las acequias. Las canalizaciones continúan aguas abajo aunque la llegada del río Cámaras, en Letux, devuelve al Aguasvivas cierta naturalidad con el aporte de agua y gravas. En Almonacid de la Cuba, las calizas jurásicas forman una presa natural lo que incrementa ligeramente la pendiente hasta Belchite. El río ya ha girado hacia el E. Desde esta localidad hasta su desembocadura en el Ebro la pendiente del cauce se suaviza (0,6%).

La sierras de Herrera y de Oriche compartimentalizan la cuenca del Aguasvivas lo que permite la existencia de dos afluentes de entidad en su margen izquierda. El primero de ellos es el río Cámaras, nace en El Colladico y desemboca en Letux. Tiene una longitud de 42 km y una cuenca parcial de 437 km^2. La cuenca del río Cámaras se puede subdividir en dos zonas, la alta tiene un recorrido variado con algunos meandros y con pendientes medias de 1,7%; y la baja, en la que destaca un tramo en el que el cauce presenta un trazado trenzado y un gran depósito de gravas de 15 km, que al descender aumenta su sinuosidad y disminuye la pendiente (0,9%). El río Moyuela, conocido también como Santa María y Nogueta, nace igualmente en El Colladico y desemboca en la cola del embalse de Moneva. Tiene una longitud de 34 km y su cuenca una extensión

de 156 km^2. Presenta un cauce parcialmente encajado, un trazado rectilíneo y una pendiente media notable (1,7%). Estos dos ríos se alimentan de un conjunto de arroyos y ramblas de carácter temporal que incrementan notablemente la longitud de la red de sistemas fluviales y, por tanto, de ambientes apropiados para el chopo cabecero.

La característica hidrológica esencial de la cuenca del Aguasvivas es la escasez de agua. El recurso hídrico total del río Aguasvivas sería de 46,2 hm^3/año correspondiéndole un módulo anual de 1,46 m^3/s y un caudal específico de 1,01 l/km^2/s. Los caudales máximos se producen entre marzo y mayo con valores mensuales entre 4,9 y 7,4 hm^3/mes y máximo anual en mayo. El mínimo caudal medio mensual se produce en septiembre con 1,6 hm^3/mes. Años de caudales abundantes aportan entre 70-105 hm^3/año mientras que en el otro extremo han llegado a ser entre 9 y 14 hm^3/año. El caudal específico medio de toda la cuenca hasta el embalse de Moneva de 3,12 l/km^2/s lo que evidencia las pérdidas de caudal en la parte media y baja de la cuenca. Las obras de regulación modifican el régimen hidrológico aguas abajo de las mismas, reduciendo los caudales desde septiembre a abril e incrementando los aportes en la temporada de riegos (C.H.E., 2007; Del Valle et al., 2007).

4.2.6.2.- Cuenca del Alfambra

El río Alfambra nace a 1.800 m al pie del pico Peñarroya (2.028 m), en la vertiente norte de la sierra de Gúdar, y desemboca en el río Guadalaviar (880 m), junto a la ciudad de Teruel, formando entre ambos el río Turia. Tiene una longitud de 102 km. Carece de obras de regulación en su cauce. Sus afluentes vierten desde las sierras periféricas y desde las dos vertientes de la propia sierra del Pobo. El territorio drenado es de 1.425 km^2. En la cabecera destacan el río Sollavientos y el río Seco, y en el tramo medio, el río Penilla y la rambla de La Hoz. Esta escasez de afluentes en un área tan amplia se debe a la extensión de afloramientos de rocas carbonatadas de alta permeabilidad y a la escasez general de precipitaciones de la zona. La suma de la longitud de los principales afluentes en el mapa asciende a 393 km.

La cuenca hidrográfica del Alfambra está atravesada de norte a sur por la sierra de El Pobo, accidente geográfico que determina su dirección. En sus primeros pasos este río mantiene un recorrido SSE-NNO, hasta que entre Aguilar del Alfambra y Perales del Alfambra, traza un amplio arco y para sortear la sierra del Pobo, y gira hacia SSO, dirección que mantiene hasta su desembocadura.

El río Alfambra nace en un valle abierto que al poco se encaja y se hace sinuoso (Gúdar) manteniendo una pendiente del 3% (Del Valle et al., 2007). Vuelve a ensancharse antes de Allepuz, donde la pendiente se atenúa notablemente, manteniendo sinuosidades al abrirse paso entre sus propios depósitos; en ocasiones presenta tramos trenzados con morfología de amplia rambla. Al salir de Aguilar vuelve a encajarse en las calizas jurásicas formando unos estrechos con meandros encajados (Cantos de la Hoz y Ríos Altos) que temporalmente se interrumpen en Galve, y continúan en Los Alcamines hasta Villalba Alta. Desde allí, el valle se abre mientras que la pendiente (0,5%) y la sinuosidad disminuyen debiéndose las curvas presentes al obstáculo que ofrecen los conos de las ramblas afluentes. El corredor ribereño se mantiene hasta su desembocadura.

En cuanto a su comportamiento hidrológico, destaca el escaso caudal del Alfambra. En Villalba Alta el módulo anual de 0,92 m^3/s equivalente a una aportación media anual de 29,4 hm^3. Aguas abajo, en Teruel, respectivamente son de 1,18 m^3/s y de 37,31 hm^3 lo que pone de manifiesto la ausencia de afluentes de caudal continuo. Ambos datos determinan el acusado descenso del caudal específico entre Villalba Alta (1,92 $l/km^2/s$) y Teruel (0,85 $l/km^2/s$). La irregularidad interanual es notable. En Villalba Alta oscila entre 0,20 m^3/s y 2,21 m^3/s (serie de 52 años) mientras que en Teruel lo hace entre 0,12 y 3,53 m^3/s (serie de 72 años). El régimen fluvial tiene aguas altas entre enero y junio con máximo primaveral. El mínimo estival es muy marcado, siendo habitual en los últimos años que en julio y agosto solo exista flujo superficial tras las tormentas. Es decir, el Alfambra se muestra como un río-rambla mediterráneo. En ocasiones, en episodios de crecida, el caudal medio anual puede multiplicarse por más de 50 debiéndose a tormentas locales de fuerte intensidad, por lo que tienen un carácter torrencial y son muy breves.

4.2.6.3.- Cuenca del Huerva

El río Huerva es un afluente directo del Ebro por su margen derecha. Nace en Fonfría, a 1.230 m de altitud, al pie de la sierra de Pelarda (Pelarda, 1.512 m) y desemboca en la ciudad de Zaragoza, a 187 m de altitud. La altitud media en el conjunto de la cuenca es de 740 m. Tiene una longitud de 128 km (C.H.E., 2006).

A pesar de su reducida longitud y su modesto caudal, el Aguasvivas es uno de los ríos más variados de Aragón debido a la diversidad de litologías que atraviesa y a la complejidad orográfica, factores que favorecen cambios de forma y de funcionamiento en el mismo (Del Valle et al., 2007). En su nacimiento, entre las sierras de Pelarda y la de Oriche, la pendiente es suave (1%) y el trazado sinuoso hasta Lagueruela. Mantiene una dirección SE-NO mientras atraviesa el Campo Romanos, una planicie de gran presión agrícola, continuando la suave pendiente y la moderada sinuosidad, aunque hay tramos rectificados y canalizados; la vega, de entre 200 y 300 m de anchura, es irrigada por las primeras grandes acequias. En Villarreal de Huerva, el río gira hacia el E manteniendo hasta Cerveruela la escasa pendiente (0,7%) y comienza a trazar meandros, forzado por la irregularidad del relieve ya que cruza entonces el paso entre las sierras Modorra y de El Peco, relieves formados por cuarcitas paleozoicas. Desde Cerveruela hasta la cola del embalse de Las Torcas (6,6 hm^3) el valle del Huerva se estrecha y se forman unas hoces; el cauce mantiene la moderada pendiente pero hay una mayor sinuosidad con meandros de creciente amplitud de onda producidos por el encajamiento siendo ya las vegas esporádicas. Aguas abajo de Vistabella, al encontrarse con la sierra de Herrera, el río gira hacia el N para abandonar la cordillera Ibérica e internarse en la depresión del Ebro a través del Campo de Cariñena. Debajo de la presa el trazado modera su sinuosidad hasta su llegada al segundo embalse, el de Mezalocha (3,9 hm^3). Desde la presa y hasta encajarse en las terrazas del Ebro el cauce, cada vez más transformado, mantiene la suave pendiente (0,8-0,6%) y algunos abiertos meandros. En Muel el río, al encontrarse con la meseta de la Muela, gira hacia el NE, dirección que mantiene hasta su desembocadura en el Ebro.

La caudalosidad de los ríos de la cuenca del Huerva es muy modesta correspondiéndole un valor medio de 47 hm^3 que equivale a un módulo de 1,5 m^3/s y a un caudal específico medio de 1,45 $l/s/km^2$. Hasta Cerveruela el caudal medio anual es de 0,45

m^3/s y el caudal específico de 1,27 l/s/km^2. Entre los dos embalses, según la estación de aforo existente, estos valores son, respectivamente, de 1,0 m^3/s y de 2,19 l/s/km^2. Aguas abajo, en la presa de Mezalocha, la derivación hacia riego reduce los caudales siendo ahora el módulo medio de 0,9 m^3/s y el específico de 1,45 l/s/km^2.

El río Huerva presenta una notable irregularidad interanual oscilando, para el periodo 1940-2004 entre los 107 hm^3 del año 1958/59 y los 15 hm^3 del año 1952/53. En Cerveruela, donde el régimen es natural, el máximo se produce en invierno pero los valores son muy similares en primavera apareciendo el mínimo en verano. En Las Torcas y Mezalocha los máximos son primaverales mientras que el mínimo es otoñal, debido a la gestión de los embalses para el riego.

Las crecidas se producen a lo largo de todo el cauce pero es en el tramo alto, el situado antes del primer embalse, donde tienen una mayor intensidad por el efecto de laminado de la regulación en ambas presas. Los estiajes son habituales en cabecera durante el verano aunándose el escaso aporte con el sangrado para el riego. Aguas debajo de los embalses, el estiaje es habitual en octubre, por el efecto de retención de las presas al cesar la temporada de riegos.

4.2.6.4.- Cuenca del Pancrudo

El río Pancrudo es el principal afluente del río Jiloca, el cual aporta sus aguas al Jalón, que desemboca en la margen derecha del Ebro. Nace en la fuente de Cacinarro dentro del término municipal de Pancrudo a 1.260 m de altitud, en la vertiente norte de la sierra de la Costera, al pie del Morteruelo (1.416 m). Y desemboca en el Jiloca cerca de Luco de Jiloca a 850 m, poco después de la recientemente construida presa de Lechago, única obra de regulación de la cuenca. Mantiene una dirección SE-NO. El río Pancrudo tiene una cuenca de 468 km^2 de superficie. Tiene una longitud de 45 km. Los afluentes más importantes los recibe por su margen derecha en donde las precipitaciones recargan los materiales detríticos de la sierra de Pelarda y su descarga permite alimentar una serie de arroyos como son la rambla del Pinar, la rambla del Sabinar, la riera de Nueros y la rambla de Cuencabuena. Los afluentes que proceden de la margen izquierda, donde predominan los materiales calizos, son menos abundantes y menos caudalosos, destacando tan solo el río Cosa y el arroyo de las Coronillas. La longitud total del conjunto formado por los principales arroyos y ramblas que alimentan al río Pancrudo es de 194 km lineales.

El río Pancrudo presenta un único aforo en Navarrete del Río. Aporta al Jiloca 17,78 hm^3 anuales (periodo 1930/31-2000/01) mediante un módulo anual de 0,56 m3/s y un caudal específico de 1,65 l/km^2/s (Del Valle et al., 2007). Presenta una acusada irregularidad interanual, oscilando su aportación anual entre los 1,24 hm^3 del año 1994/1995 y los 46,28 hm^3 del año 1959/60. También muestra una notable variación estacional, con aguas altas desde diciembre a junio y un mínimo estival que se extiende hasta bien entrado el otoño. Las precipitaciones torrenciales de primavera y verano originan crecidas con un promedio de 1,26 episodios anuales y que pueden tener notables proporciones, habiéndose registrado nueve casos de caudales sesenta veces superiores al módulo anual (De Jaime, 2011b). La alimentación kárstica de la cabecera del Pancrudo y la ausencia de extracciones para regadío hacen que los estiajes sean poco frecuentes en el tramo alto del río. En el tramo medio el río sigue recibiendo agua del

acuífero y desde algunos arroyos deudores pero el inicio de la irrigación de la vega, a partir de Torre los Negros, acentúa los estiajes.

4.2.7.- Series de vegetación (Vegetación potencial)

La vegetación y flora espontánea del territorio estudiado pertenece al reino Holártico. En el mismo corresponde a la región Mediterránea y, particularmente, a la subregión Mediterránea occidental. Y, dentro de esta, a la superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina (Mateo et al, 1987). El conjunto de las cuatro cuencas hidrográficas se encuentra mayoritariamente en la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega y, en el sector norte, en la provincia Aragonesa, aunque en el sector noroeste hay un pequeño enclave que pertenece a la provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa, que correspondería a la superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica (Rivas-Martínez, 1986).

Bajo un punto de vista bioclimático el territorio de estudio se encuentra comprendido en tres pisos diferentes. Cada uno de ellos tiene unas características climáticas que determinan la actividad de las plantas y, por tanto, el tipo de vegetación. Entre ellas destacan la temperatura media anual (T), la temperatura media de las mínimas del mes más frío (m), la temperatura media de las máximas del mes más frío (M), el índice de termicidad (It=T+m+M), el número de meses con heladas y el periodo de actividad vegetal (aquel en el que las temperaturas medias mensuales son superiores a +7,5 ºC).

a) Piso bioclimático Oromediterráneo

   T 4 a 8 ºC, m -7 a -4 ºC, M 0 a 2 ºC, It -30 a 60. Las heladas se pueden producir en todos los meses del año, desde enero a diciembre. El periodo de actividad vegetal es de entre 4 y 6 meses. En la zona de estudio incluye solamente la zona más elevada de la cuenca del Alfambra (Sierra de El Pobo y de Gúdar).

b) Piso bioclimático Supramediterráneo

   T 8 a 13 ºC, m -4 a -1ºC, M 2 a 9 ºC, It 60 a 210. Las heladas pueden darse desde septiembre hasta junio. Tiene un periodo de actividad vegetal de entre 7 y 8 meses. Es el que ocupa una mayor superficie en el área de estudio. Se extiende por las zonas de altura media de la cordillera Ibérica y sus piedemontes. Ocupa la totalidad de la cuenca del Pancrudo y la mayor parte de las del Alfambra, Aguasvivas y Huerva.

c) Piso bioclimático Mesomediterraneo

   T 13 a 17 ºC, m -1 a -4 ºC, M 9 a 14 ºC, It 210 a 350. Las heladas se pueden producir desde octubre hasta abril. El periodo de actividad vegetal es de 9 a 11 meses. Tan solo aparece en la depresión del Ebro y afecta a las zonas más bajas de las cuencas del Huerva y del Aguasvivas.

En la región Mediterránea los valores de precipitación determinan diferentes ombroclimas a los que corresponden distintos tipos de vegetación. Para la zona de estudio son los siguientes:

a) Subhúmedo (P 600-1.000 mm). Tan solo afecta a la parte más alta de la cuenca del Alfambra en las inmediaciones de la sierra de Gúdar.

b) Seco (P 350-600 mm). Incluye toda la cuenca del Pancrudo, la casi totalidad de la del Alfambra y la mayor parte de las cuencas del Aguasvivas y del Huerva.

c) Semiárido (200-350 mm). Incluye la parte baja de las cuencas del Aguasvivas y del Huerva cuando se introducen en la depresión del Ebro.

De las series de vegetación establecidas para la región Mediterránea (Rivas-Martínez, 1986) en la zona de estudio se presentan las siguientes (Mapa 8):

a) Serie oromediterránea maestracense basófila de *Juniperus sabina* o sabina rastrera (*Sabino-Pineto sylvestris sigmetum*). En su etapa madura son pinares no demasiados cerrados de pino albar o royo (*Pinus sylvestris*), con un sotobosque arbustivo denso de enebros comunes (*Juniperus communis*) y sabinas rastreras o chaparras (*Juniperus sabina*). Estos pinares oromediterráneos de montaña son propios de sustratos carbonatados y le confieren al paisaje vegetal una fisonomía similar a la taiga. Se presentan a lo largo de las cimas de la sierras de El Pobo, de Moratilla, el valle del Sollavientos y en la vertiente norte de la de Gúdar, todas en la cabecera de la cuenca del Alfambra.

b) Serie supramediterránea carpetano-ibérica-alcarreña subhúmeda silicícola del *Quercus pyrenica* o roble melojo (*Luzulo forsteri-Querceto pirenaica sigmetum*). Las etapas maduras corresponden a robledales densos y sombríos. Son los bosques de roble melojo o marojo, como es conocido en la zona de estudio, robledales marcescentes propios de los sustratos descarbonatados. En las partes bajas y en orientaciones desfavorecidas donde el marojo acusa la sequedad, hace su entrada el roble quejigo o rebollo (*Quercus faginea*) formándose masas mixtas de ambas quercíneas. Se presentan a lo largo de la sierra de Pelarda, en enclaves silíceos del alto Pancrudo (Puerto de Mínguez) y en las zonas altas de la sierra de Oriche, en las cabeceras de los ríos Cámaras y Moyuela (Cuenca del Aguasvivas).

c) Serie supra-meso mediterránea castellano-alcarreña-manchega basófila de *Quercus faginea* o roble quejigo (*Violo willkommii-Querceto faginae sigmetum*). En su etapa madura corresponde a bosques densos con predominio de quejigo o rebollo, como es conocido en la zona. Se extiende a lo largo de las zonas medias y altas de la rama oriental de la cordillera Ibérica con sustrato carbonatado y ombroclima seco pero próximo al subhúmedo. En la zona de estudio lo hace en casi todo el alto Alfambra, la mayor parte del Pancrudo y del alto Huerva.

d) Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). Estos bosques de encina o carrasca, como es conocida en la zona, formarían también bosques densos y umbríos en zonas con ombroclima netamente seco, muy afectadas por la continentalidad y sobre sustratos carbonatados. En la zona de estudio ocupan las partes de altitud media de la rama oriental de la cordillera

Ibérica. En concreto, lo harían en casi todo el bajo Alfambra, en enclaves aislados del alto y del bajo Pancrudo, en zonas localizadas del alto Huerva (Sierras de Cucalón y de Oriche) y en la mayor parte del alto Aguasvivas.

e) Serie supra-mesomediterránea guadarrámica, ibérico-soriana, celtibérico-alcarreña y leonesa silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*). Estos carrascales, fisonómicamente similares a los anteriores, crecerían sobre las montañas de altitud media con ombroclima seco y en enclaves de suelo poco profundo de la rama oriental de la cordillera Ibérica en la que afloran los materiales paleozoicos como son la sierras del Peco, Modorra, Herrera y Oriche. Es decir, en una parte del alto Huerva y del alto Aguasvivas. En las hoces del Huerva, hay un enclave de esta serie con faciación mesomediterránea o de *Retama sphaerocarpa*.

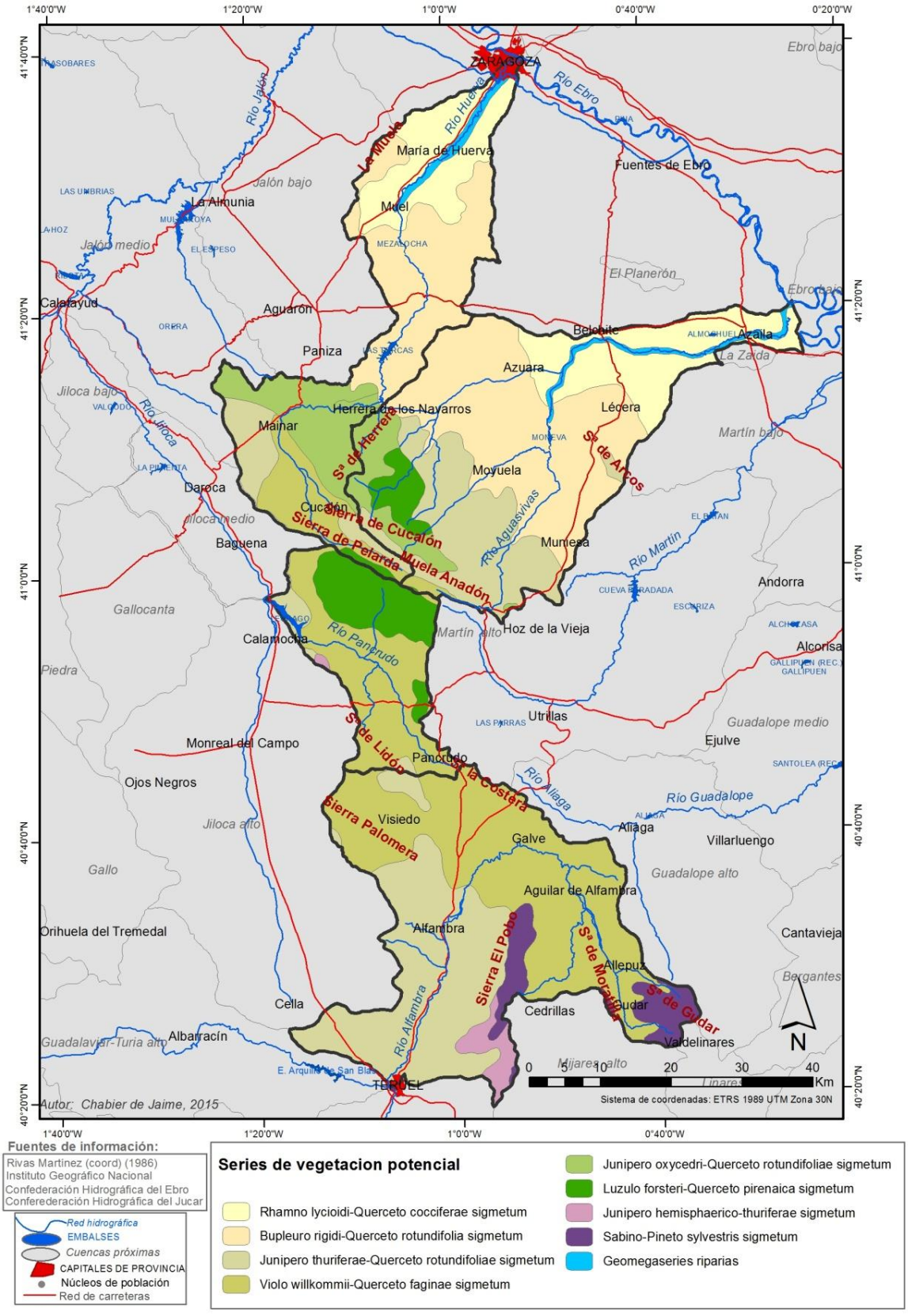
f) Serie supramediterránea maestracense y celtibérico-alcarreña de *Juniperus thurifera* o sabina albar (*Junipero hemisphaerico-thuriferae sigmetum*). Su etapa madura corresponde a bosques más o menos abiertos de sabina albar (*Juniperus thuriferae)* en zonas de ombroclima seco y de intensa continentalidad, sobre sustratos carbonatados y con inversión térmica invernal. Aparece tan solo en un sector localizado del bajo Alfambra, en un pequeño enclave del bajo Pancrudo y en otro del alto Aguasvivas.

g) Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o carrasca (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifolia sigmetum*). En su etapa madura corresponde a carrascales menos fragosos donde prospera un sotobosque de arbustos esclerófilos (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus lycioides*, etc.). Es propio de las zonas de ombroclima seco y con suelos carbonatados de las zonas bajas de la cordillera Ibérica, en su transición hacia la depresión del Ebro. Se extiende por la mayor parte del bajo Huerva y del bajo Aguasvivas.

h) Serie mesomediterránea murciano-bético-manchega, murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja *(Rhamno lycioidi-Querceto cocciferae sigmetum)*. En su etapa madura corresponde a una garriga densa formada por bosquetes densos de coscoja en los que crecerían además el pino carrasco (*Pinus halepensis*), la sabina negral (*Juniperus phoenicea*), el espino negral (*Rhamnus lycioides*) y el enebro de la miera (*Juniperus oxycedrus*). Está bien adaptada a la escasez de precipitaciones. Ocupa el fondo de la depresión del Ebro en la zona de estudio siendo la zona del bajo Aguasvivas.

i) Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos. Se trata de una comunidad vegetal cuyos requerimientos hídricos están garantizados por la proximidad del nivel freático que incluso puede acceder durante varios meses a la superficie. Son formaciones vegetales ricas en árboles caducifolios como el sauce blanco (*Salix alba*), la sarga negra o sargatillo (*Salix atrocinerea*), el álamo negro o chopo (*Populus nigra*), el álamo blanco (*Populus alba*), el fresno mediterráneo (*Fraxinus angustifolia*) y el olmo común (*Ulmus nigra*) y un rico estrato lianoide formado por el zarzal (*Rubus ulmifolius*) y la hierba de los pordioseros

o enreligadera (*Clematis vitalba*). En su etapa climácica formarían unas densas selvas fluviales sometidas a una intensa dinámica asociada a las avenidas con el embate de las aguas y los sedimentos y el posterior depósito de los mismos que producirían perturbaciones esporádicas. En la zona de estudio tendrían cierta extensión en los sectores con amplia llanura de inundación, como ocurre en ciertas zonas del bajo Alfambra, del bajo Pancrudo, en áreas del alto y del bajo Huerva y en el bajo Aguasvivas.



Mapa 8. Mapa de la vegetación potencial en el área de estudio.

4.2.8.- Vegetación real

La vegetación climatófila actual dista mucho de la de la etapa clímax propia de este territorio. Esto es consecuencia de la secular actividad del ser humano desde la Edad del Bronce hasta la actualidad encaminada a la obtención de tierra de cultivo, pasto y combustible. Este aprovechamiento ha presentado un variable grado de intensidad a lo largo del periodo histórico, alternándose etapas de una importante extracción de recursos con otras en las que ha menguado dicho ritmo permitiendo a la vegetación evolucionar hacia etapas más maduras de la sucesión. Como resultado de la actividad humana, los ecosistemas forestales han reducido su extensión, han modificado su estructura y su funcionamiento, siendo sustituidos por estadios inmaduros de la sucesión ecológica (eriales, pastizales, matorrales) o transformados completamente en ecosistemas agrarios de carácter artificial.

La presencia humana en el sector estudiado de la cordillera Ibérica se inicia en el Neolítico, continúa en la Edad del Bronce y en la Edad del Hierro, con poblaciones modestas y con una impronta escasa; se mantuvo, con etapas de creciente intensidad pero irregularidad en el tiempo durante las culturas íbera, romana y andalusí. El grado de poblamiento y la utilización del espacio que sugieren las fuentes documentales y los yacimientos arqueológicos hacen pensar que no fue hasta la conquista cristiana cuando se producen cambios significativos en la cubierta vegetal (Sáenz, 2002). Estos bosques tendrían una notable continuidad espacial aclarándose o desapareciendo tan solo en el entorno de los poblados, siendo estos espacios deforestados de escasa entidad y poco abundantes. El avance territorial del reino de Aragón en el siglo XII fue acompañado por el establecimiento de cartas de poblamiento que favorecieron el asentamiento en los territorios conquistados donde se establecían medidas para organizar la gestión de los recursos naturales. Las necesidades de tierras de labor en una sociedad tardomedieval en crecimiento demográfico y la importancia que en la economía tuvo la exportación de lana (Peiró, 2000) requerían disponer de pastos para el ganado ovino y, al mismo tiempo, producir los alimentos necesarios para una población local creciente. Este proceso deforestador alcanzaría su máxima expresión a lo largo del siglo XIX, tras el efecto empobrecedor de las guerras y las desamortizaciones de tierras comunales realizadas por el estado. A principio del siglo XX se alcanza el máximo demográfico y el mínimo en la superficie con cubierta boscosa. Desde entonces una política estatal de repoblación forestal, el éxodo rural hacia las ciudades y los cambios en los medios de vida han favorecido una cierta recuperación de los bosques.

A finales del siglo XX el bosque autóctono tan solo se conservaba en algunas de las sierras y con una estructura y composición diferente a la original . Los pinares albares oromediterráneos están recuperándose espontáneamente en la sierra de Gúdar tras la regresión de la ganadería de montaña y la ausencia de explotación forestal. Los robledales supramediterráneos de marojo y quejigo se extienden en las montañas de las cuencas del Pancrudo (Barrachina, Torre los Negros y Olalla) y en enclaves poco accesibles de las del Huerva (Fonfría y Bea) y del Aguasvivas (Bádenas y Nogueras) donde se conservaron por proporcionar leña para las comunidades locales. Los carrascales supramediterráneos, tanto los silicícolas como los calcícolas, desempeñaron la misma función y además, especialmente los silicícolas, sirvieron para producir carbón vegetal (práctica en uso hasta 1950) consumido por la ciudad de Zaragoza. En la actualidad, los carrascales se extienden por el alto Huerva (Cerveruela y Vistabella) y el

alto Aguasvivas (Herrera de los Navarros, Luesma, Piedrahita, El Colladico, Maicas y Anadón), mientras que son escasos en el Pancrudo (Navarrete del Río) y en el Alfambra (Escorihuela). Los carrascales mesomediterráneos prácticamente han desaparecido quedando algunos restos en el bajo Huerva (Aguilón). Las masas de quercíneas no se presentan en forma arbórea sino en forma de tallar, es decir, como matas de las que nacen de raíz varios chirpiales y que proceden de la corta a matarrasa en su inicio de los pies arbóreos originales y, tras los sucesivos aprovechamientos, del propio tallar. El cese de la extracción de leña como consecuencia del uso de combustibles fósiles y de la despoblación en el medio rural ha favorecido el desarrollo de matorrales subarbóreos cerrados a partir de otros preexistentes abiertos y bajos e incluso una incipiente expansión superficial a partir en sus orlas. En las últimas décadas los sabinares albares han iniciado un proceso de recuperación territorial a partir de los pastizales de su entorno, tanto en el bajo Pancrudo como en el bajo Alfambra.

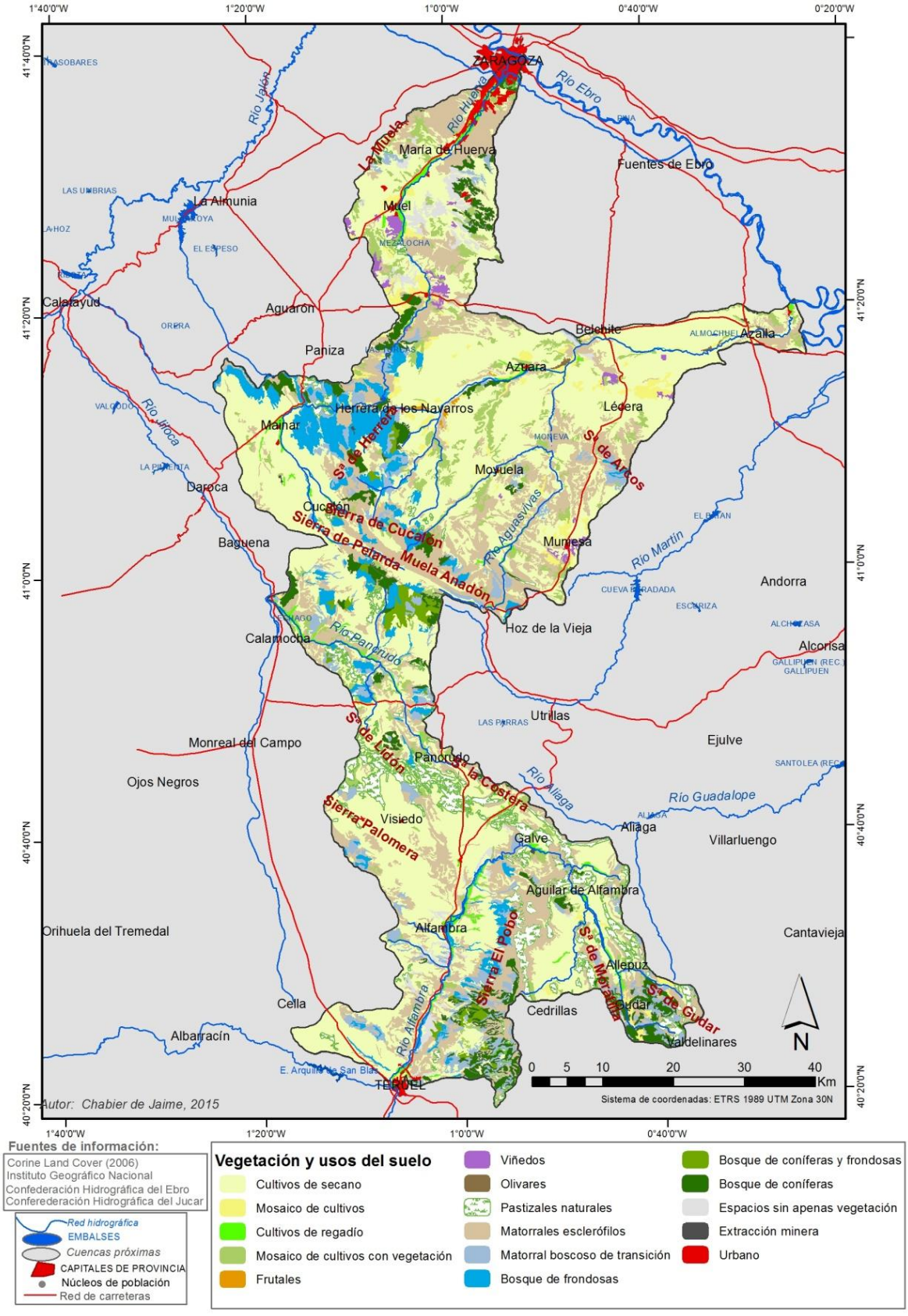
A lo largo del siglo XX la política reforestadora del Estado fomentó la plantación de pinares sobre terrenos que eran aprovechados como pastizales creando unas masas monoespecíficas y de estructura homogénea. En el territorio estudiado se han empleado los pinos carrasco (*Pinus halepensis*), rodeno (*Pinus pinaster*), negral o laricio de Austria (*Pinus nigra*) y el pino albar o royo (*Pinus sylvestris*). En la cuenca del Pancrudo son extensas las reforestaciones de pino negral y albar en la sierra de Pelarda, pero también hay masas menores salpicando tanto la cabecera (pino negral en Corbatón y Torre los Negros) como la zona de la desembocadura (pino rodeno en Lechago). En la cuenca del Huerva son escasas las repoblaciones destacando las de pino carrasco en el entorno del embalse de Las Torcas. En la cuenca del Alfambra se realizaron plantaciones de pino negral en Alfambra, Allepuz y Aguilar del Alfambra, y de pino albar en la sierra de El Pobo. En la cuenca del Aguasvivas la actividad reforestadora tuvo más importancia plantándose pino negral (Bádenas y Monforte de Moyuela), rodeno (Herrera de los Navarros) y carrasco (Azuara).

La importancia de la actividad ganadera desde el Medievo hasta el siglo XIX exigió transformar la mayor parte de los bosques primigenios serranos en pastizales. La crisis de la industria textil local, el desplome del mercado de la lana, el crecimiento demográfico, los efectos de las guerras del XIX y las desamortizaciones que les siguieron condujeron a la roturación de pastos para incrementar la superficie cultivable en terrenos, en general, con escasa aptitud agrícola (Peiró, 2000). A principios del siglo XX las tierras de labor alcanzan su máxima extensión. Sin embargo, el éxodo rural y la mecanización agrícola que se acontecen durante la segunda mitad de esta centuria favorecen el abandono de las parcelas de menor rentabilidad, que en buena parte habían sido roturadas un siglo antes, y el avance de los pastizales y matorrales.

En la actualidad los pastizales calcícolas mixtos formados por lastón (*Brachypodium retusum*), tomillo (*Thymus vulgaris*), espliego (*Lavandula latifolia*), y aliaga (*Genista scorpius*) se extienden ampliamente sobre los montes con sustrato carbonatado en buena parte de la cuenca del Pancrudo y en la del Alfambra conformando la vegetación de los altos páramos y de buena parte de las laderas. En esta última cuenca el erizón (*Erinacea anthyllis*) sustituye a la aliaga, y la salvia (*Salvia lavandulifolia*) o la ajedrea (*Satureja cuneifolia*), según zonas, al tomillo o al espliego. En la cuenca del Huerva el lasto-limo-aliagar también tiene escasa representación en los pastizales calcícolas del sector alto, siendo sustituidos en las sierras con cuarcitas y pizarras de las sierras del Peco y de

Herrera por los tomillares con cantueso (*Lavandula pedunculata*) o por jarales de estepa negra (*Cistus laurifolius*) que también hacen su presencia en la sierra de Pelarda; cuando el Huerva entra en el piso mesomediterráneo los lastonares con tomillo y aliaga aparecen salpicados con manchas de garriga de romero (*Rosmarinus officinalis)* y coscoja (*Quercus coccifera*); aguas abajo, cuando el río se abre paso en los materiales carbonatados y en los aljezares de la depresión del Ebro predomina un matorral gipsófilo muy abierto. En los sectores alto y medio de la cuenca del Aguasvivas los pastizales mixtos formados por lastón, tomillo y aliaga igualmente tienen una muy amplia representación territorial estando extendidos tanto en montes de sustrato silíceo como de sustrato carbonatado, formándose aliagares prácticamente puros en los bancales abandonados; en el piso mesomediterráneo el citado lasto-timo-aliagar aparece salpicado por rodales de garriga baja y clara formada por coscoja, romero y otras especies arbustivas más termófilas y, ya cerca de su desembocadura, hace presencia el matorral gipsófilo claro (Ruiz, 1990; Ruiz, 2000).

Los terrenos de mayor aptitud agrícola son los fondos de valle, los altiplanos con suelos profundos y la parte baja de las laderas. La superficie dedicada a los cultivos es muy importante en casi toda la cuenca del Alfambra, en el Aguasvivas medio y bajo y en el Campo Romanos, dentro de la cuenca del Huerva aunque las tierras de labor se reparten en el resto del territorio en enclaves favorables. Predominan los cultivos herbáceos sobre los leñosos, destacando especialmente los de cereal (cebada, trigo, centeno) sobre los de oleaginosas (girasol) y de leguminosas forrajeras (esparceta y alfalfa). En el bajo Huerva y en el Aguasvivas medio y bajo tienen cierta importancia el cultivo de leñosas, como la vid (área de influencia del Campo de Cariñena), el almendro (Loscos) y olivo (Belchite). Las cultivos de secano son mayoritarios por el escaso caudal de los ríos y la reducida superficie de las llanuras de inundación. En el regadío de nuevo domina el cereal en cuanto a superficie aunque en algunas zonas como el bajo Alfambra y, en menor medida, en el Pancrudo la populicultura está teniendo un gran desarrollo una vez que se perdió el cultivo de remolacha; en el bajo Huerva y el bajo Aguasvivas tiene importancia el cultivo de frutales; la despoblación y el envejecimiento han provocado el abandono de buena parte de los huertos familiares, únicos cultivos de regadío en las zonas más montañosas (Gobierno de Aragón, 2014) (Mapa 9).



Mapa 9. Vegetación y usos del suelo en el área de estudio.

4.2.9.- La conservación de la biodiversidad

Con el objetivo de conservar la biodiversidad la Unión Europea ha creado la Red Natura 2000, un conjunto de espacios naturales o seminaturales que contiene los hábitats representativos de Europa. Consta de un conjunto de Zonas Especiales de Conservación (ZEC), designadas de acuerdo con la Directiva Hábitat, y de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). La creación de esta red de áreas persigue garantizar la supervivencia a largo plazo de las especies y los hábitats más amenazados de este continente, contribuyendo a frenar la pérdida de diversidad biológica originada por las actividades del ser humano siendo una herramienta de ordenación territorial. Es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea.

La Directiva de Aves (Directiva 79/409/CEE) tiene como objetivo preservar, mantener o restablecer una diversidad y una superficie suficiente de hábitats para prácticamente todas las especies de aves, designando zonas de especial protección para las aves (ZEPA) y manteniendo los hábitats en donde estas aves habitan. También promueve una conservación y gestión genérica para todas las aves en el territorio de la Unión. De este modo, la conservación de las aves, especialmente de aquellas más amenazadas, no se restringe únicamente a las ZEPA, sino que se extiende a todo el territorio.

La Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE) pretende garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales (incluidos en el Anexo I) y de la fauna y flora silvestres (Anexo II). Su objetivo es mantener o restablecer en un estado favorable los hábitats naturales y las especies silvestres de fauna y flora de interés comunitario. Al igual que la Directiva Aves, esta Directiva también tiene por objeto la conservación de especies y hábitats tanto dentro como fuera de los LIC, implicando por ello a todo el territorio.

La Comunidad Autónoma de Aragón tiene asumidas las competencias en cuanto a la declaración de los espacios naturales de la Red Natura 2000 y para la elaboración planes y otros instrumentos de gestión de los mismos, para garantizar las exigencias ecológicas de los tipos de hábitats naturales y de las especies presentes en tales áreas. En virtud de ello, el Gobierno de Aragón ha definido la contribución aragonesa a dicha red europea declarando 156 lugares de interés comunitario (LIC) y 45 zonas de especial protección para las aves (ZEPA), entre las que se incluyen zonas correspondientes a las denominadas "Región Biogeográfica Alpina" y "Región Biogeográfica Mediterránea" (Mapa 10).

4.2.9.1.- Lugares de interés Comunitario

Dentro de área de estudio de la presente investigación se encuentran las siguientes:

a) LIC Maestrazgo y Sierra de Gúdar (ES2420126)

Tiene una extensión de 80.961 ha. Destaca por las extensas y bien conservadas formaciones de *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra*, además de gran número de otras comunidades y formaciones estables, como las bujedas (*Buxus sempervirens*), enebrales y sabinares arbustivos y arbóreos (*Juniperus*), saucedas y choperas mediterráneas (*Salix sp*. y *Populus nigra*) y pastizales xerofíticos, anuales y vivaces. Incluye 2.098 ha de la

cabecera del Alfambra el término de Allepuz y 3.076 ha en el de Gúdar incluyendo la cabecera del río Alfambra y el río Sollavientos en donde hay saucedas y choperas de trasmochos.

b) Castelfrío-Mas de Tarín (ES2420038)

Tiene una superficie de 2.206 ha. Incluye una de las cimas de la sierra del Pobo (Castelfrío, 1.756 m). Tiene gran interés florístico por la diversidad litológica (areniscas y calizas) y por la presencia de especies de la vecina sierra de Gúdar. Cuenta con matorrales enanos oromediterráneos, prados alpinos silíceos ibéricos de *Festuca indigesta* y prados subalpinos calcáreos. Está íntegramente enclavado en la cuenca del Alfambra. Afecta a terrenos de Alfambra, Cedrillas, Corbalán, Cuevas Labradas, El Pobo, Escorihuela y Peralejos cercanos a la cima de Castelfrío. Incluye manantiales con chopos cabeceros.

c) Los Yesares y laguna de Tortajada (ES2420131)

Se extiende por 2.772 ha. Integramente enclavado en la cuenca del Alfambra en un sector próximo a su desembocadura en Teruel, tiene gran interés por las comunidades vegetales propias de sustrato yesoso (matorrales gipsícolas ibéricos). Destacan igualmente los sabinares (*Juniperus thurifera*), los rebollares (Quercus faginea) y los carrascales (*Quercus rotundifolia*). Afecta a terrenos de los términos de Teruel (Villalba Baja y Tortajada), Corbalán y Cuevas Labradas. No incluye riberas.

d) LIC Yesos de Barrachina y Cutanda (ES2420121)

Ocupa 1.537 ha, todas ellas en la parte baja de la cuenca del río Pancrudo afectando a los términos de Barrachina, Calamocha (Cutanda y Navarrete del Río) y Torrecilla del Rebollar. Cuenta con matorrales gipsícolas ibéricos con *Ononis tridentata* y otras especies de interés, rebollares (*Quercus faginea*) con sotobosque de *Viburnum lantana* y *Amelanchier ovalis*, además de bosques de galería con *Populus nigra* y *Salix alba* trasmochos.

e) Sabinar de El Villarejo (ES2420122)

Se extiende por 1.500 ha, mayormente dentro de la cuenca del Pancrudo, en su sector bajo cercano a su divisoria con el Jiloca incluyendo terrenos de los términos de Calamocha (El Villarejo, Cutanda y Navarrete del Río). Aparece sabinar albar (*Juniperus thurifera*) bien conservado, rodales de *Quercus faginea* y enclaves de matorral gipsófilo ibérico. Linda con el bosque de ribera del Pancrudo donde prosperan choperas (*Populus nigra*) y saucedas (*Salix alba*) manejados como trasmochos.

f) Sierra de Fonfría (ES2420120)

Ocupa 11.338 ha de una sierra que hace de divisoria para tres cuencas hidrográficas del área de estudio. Hacia el noroeste la del Huerva (Fonfría, Bea y Lagueruela), hacia el nordeste la del Aguasvivas (Fonfría, Allueva y Salcedillo) y hacia el sur y el oeste la del Pancrudo (Torrecilla del Rebollar, Godos, Olalla, Valverde, Collados, Nueros). El sustrato detrítico silíceo posibilita el desarrollo de robledales mediterráneos

iberoatlánticos (marojales) de *Quercus pyrenaica* y *Q. faginea* con plantas calcífugas entre los que se intercala *Pinus sylvestris.* Hay formaciones maduras de *Juniperus thurifera*, matorrales con *J. communis* y *J. phoenicea*, así como pastizales con lastón y tomillar. Vegetación anfibia en lagunazos temporales. Aunque no alcanza las riberas del Huerva, Aguasvivas y Pancrudo, incluye algunos de los afluentes de este último donde prosperan choperas (*Populus nigra*) y saucedas (*Salix alba*) con miles de árboles trasmochos.

g) LIC Alto Huerva-Sierra de Herrera (ES2430110)

Se extiende por 22.192 ha. Incluye las sierras de El Peco y de Herrera constituidas por macizos paleozoicos de pizarras y cuarcitas. Cuenta con extensos y densos bosques de *Quercus rotundifolia* con pequeñas masas de *Q. faginea* en enclaves favorecidos. El río Huerva muestra una gran calidad ecológica y alberga bosques de galería (choperas y saucedas mediterráneas). Hay formaciones de espinares, brezales, estepares y tomillares silicícolas así como flora rupícola de interés. También matorrales termófilos de *Quercus coccifera* y *Rosmarinus officinalis* en el sector norte. Incluye una parte de la cuenca del Huerva y se extiende hacia la cuenca del Aguasvivas (río Herrera) en donde abundan los árboles trasmochos.

h) Sierra Vicort (ES2430102)

Tiene una superficie de 10.409 ha que se extienden por sierras paleozoicas con sustrato de pizarra y cuarcita. Alberga masas bien conservadas de *Quercus rotundifolia*, con enclaves de *Q. faginea* y de *Q. pyrenaica* en enclaves favorecidos. También cuenta con formaciones de espinares, brezales, estepares y tomillares silicícolas, así como con flora rupícola de interés. Incluye cerca de 1.800 ha pertenecientes a la cuenca del Huerva en los términos de Mainar y Torralbilla en donde hay dos arroyos con chopos cabeceros.

i) Planas y estepas de la margen derecha del Ebro (ES2430091)

Tiene una superficie de 43.146 ha. Se sitúa en el interfluvio entre la cuenca del Huerva y la del Aguasvivas, por lo que está completamente enclavado en la zona de estudio. Gran interés tiene la vegetación gipsícola y los suelos salinos en las zonas de suave relieve. Hay amplias formaciones boscosas en las que destaca *Pinus halepensis* y matorrales con *Quercus coccifera*, *Rosmarinus officinalis*, *Juniperus phoenicea*. Los cursos de agua sólo presentan caudal tras lluvias copiosas por lo que no hay bosques de galería.

4.2.9.2.- Zonas de especial protección para las aves (ZEPA)

a) Parameras del Campo de Visiedo (ES0000304)

Tienen una extensión de 17.772 ha mayormente en la cuenca del Alfambra (Galve, Perales del Alfambra, Camañas, Visiedo, Lidón, Rillo y Fuentes Calientes) pero también incluye un sector del alto Pancrudo (Pancrudo) y Alpeñés. Forman la mayor extensión de altos páramos de Aragón siendo un paisaje ganadero y agrícola singular. Aparecen matorrales cuminales de *Erinacea anthyllis* y de *Genista mugronensis*. Incluye una hoz fluvial abierta en calizas. Aparece avifauna de ambientes esteparios y

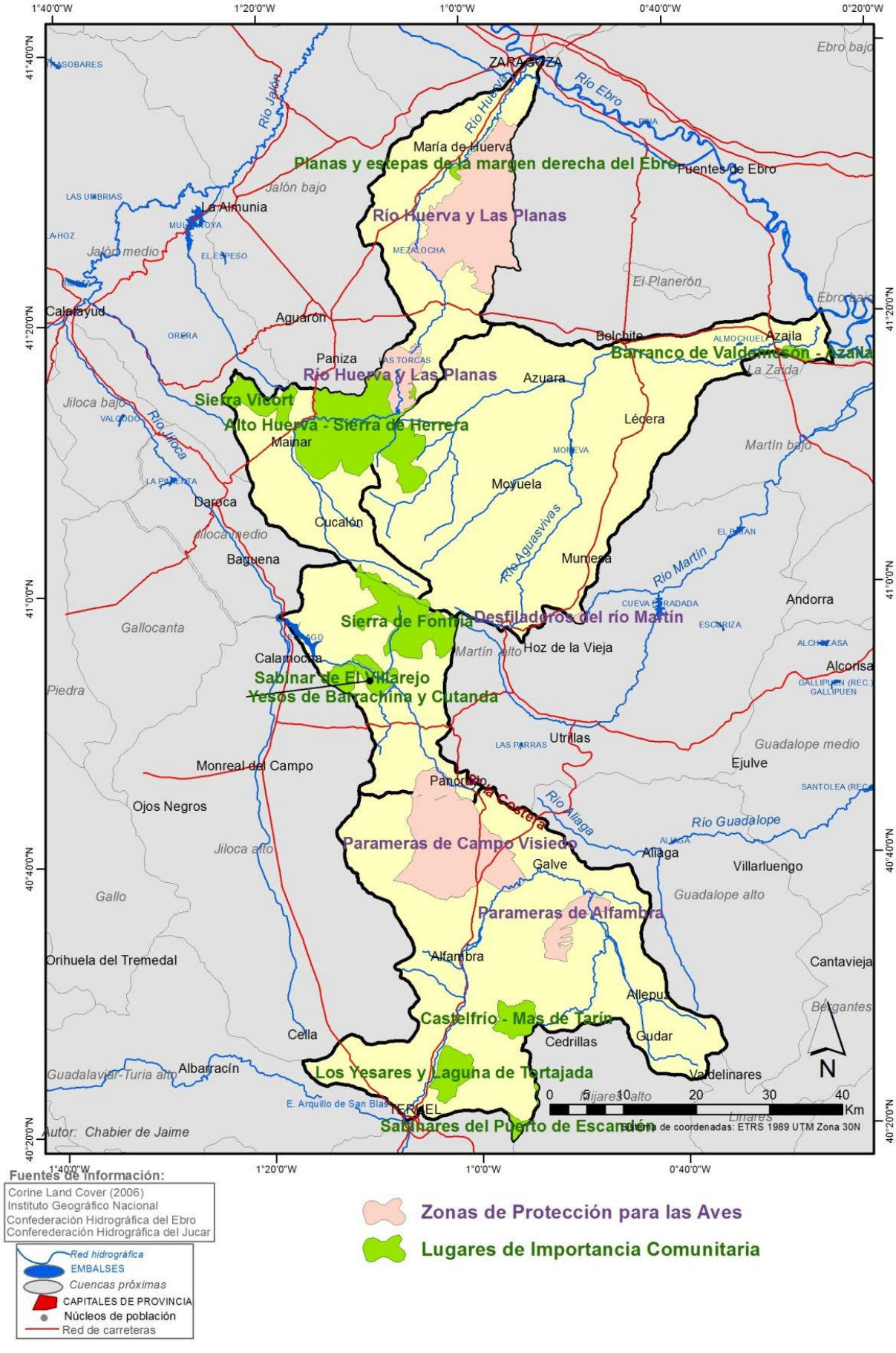
rupícola. Alberga choperas mediterráneas (*Populus nigra*) y saucedas (*Salix alba*) donde predominan los trasmochos en el alto Pancrudo.

b) Parameras del Alfambra (ES0000305)

Pequeña paramera de 3.271 ha que desciende desde las vertientes de la sierra del Pobo (Hoyalta, 1758 m) hasta la ribera del río Alfambra. Se encuentra integramente dentro de la cuenca del Alfambra en los términos de Ababuj, Orrios, Camarillas, Galve y Aguilar del Alfambra. Presenta páramos altos sobre sustratos calizos y un cañón fluvial. Hay matorrales cuminales de *Erinacea anthyllis* y de *Genista mugronensis* manejados por la ganadería ovina. Aparece avifauna esteparia de altos páramos ibéricos y aves rapaces rupícolas. También choperas mediterráneas con abundantes árboles trasmochos en Aguilar del Alfambra y Camarillas.

c) ZEPA Río Huerva y las Planas (ES0000300)

Se extiende por 30.326 ha completamente ubicadas en el área de estudio por incluir en su sector norte y más extenso, los relieves estructurales que cierran por el este el valle del Huerva justo antes de su desembocadura y un enclave discontínuo aguas arriba del embalse de Las Torcas, en el Huerva medio. En su sector norte, aparecen matorrales gipsófilos, pinares mediterráneos de *Pinus halepensis*, flora rupícola en los cantiles y matorrales de *Quercus coccifera*, *Juniperus phoenicea* y *Rosmarinus officinalis*. En su sector sur, hay carrascales (*Quercus rotundifolia*) y hoces fluviales con flora silicícola y choperas mediterráneas. Riqueza en aves rupícolas y forestales. Chopos cabeceros en la ribera del Huerva (Herrera de los Navarros).



Mapa 10. Espacios naturales protegidos en el área de estudio.

5.- Resultados y discusión

5.1.- Actualización del conocimiento sobre el chopo cabecero por su naturaleza de álamo negro trasmocho

5.1.1.- Los árboles trasmochos

5.1.1.1.- Concepto de árbol trasmocho

Árbol bravo o bravío es aquel cuyo tronco se extiende desde la base hasta lo más alto de la copa sin recibir ninguna intervención humana salvo alguna poda menor.

La poda es la eliminación de ramas vivas o muertas en un árbol en pie. Según su origen, se distinguen dos clases de podas: la natural y la artificial. La poda natural consiste en la caída espontánea de alguna de las ramas del árbol, por su propio deterioro o por el efecto de fenómenos naturales traumáticos, como el viento o el peso de la nieve. En la poda artificial el ser humano participa de un modo activo y se aplica como una técnica agrícola, ganadera, paisajista o estrictamente forestal sobre diferentes especies, tanto en coníferas como en frondosas.

Los árboles que han sido gestionados por el ser humano mediante intervenciones directas en las que se extrae o se retira alguna de sus partes leñosas, reciben el nombre de arboles de trabajo. Los árboles podados son denominados por los especialistas anglosajones como árboles de trabajo o *working trees* (Green,1994).

Hay diversos tipos de podas artificiales según sus objetivos. La poda de formación se aplica a árboles y consiste en la eliminación de ciertas ramas para conseguir la conformación deseada. La poda de fructificación persigue aumentar la producción de fruto y se mantiene a lo largo de la vida productiva del árbol. La poda de saneamiento consiste en eliminar las ramas enfermas o debilitadas. Sobre árboles senescentes se pueden realizar podas de rejuvenecimiento que buscan reactivar el crecimiento y/o la fructificación. La poda de ramoneo consiste en cortar ramillas para su consumo por el ganado. La monda es la corta de los brotes chupones en el tronco del árbol. Por otra parte, la gestión de las masas forestales emplea la poda de acceso, consistente en retirar las ramas bajas para facilitar la entrada en el bosque; o la poda de defensa, similar a la anterior pero con el objetivo de impedir la propagación del fuego desde el suelo a las copas y que se aplica en arbolado próximo a cortafuegos y caminos (Montoya et al., 2004).

Una modalidad particular de poda aplicada a especies frondosas consiste en la corta periódica y a una misma altura de todas o de algunas de las ramas de la copa. El tronco queda entonces desprovisto de ramaje hasta que se produce el rebrote y el crecimiento de otras nuevas (Oria, 2011). Recibe diversas denominaciones, como desmoche (o desmochado), trasmoche (o trasmochado), escamonda o descabezado según territorios en la península Ibérica, siendo las dos primeras más comunes en el ámbito geográfico de la antigua Corona de Castilla (Cantero, 2011), mientras que las dos segundas tienen un mayor arraigo en Aragón. La altura del desmoche es variable, oscilando entre uno y seis metros, aunque en la mayoría de los casos suele realizarse entre los dos y los cuatro metros. A esta altura, los brotes quedan lejos del acceso del diente de los grandes herbívoros, especialmente los que forman parte de los rebaños que habitualmente pacen en el entorno de estos árboles. Esto permite la entrada inmediata del ganado desde el

mismo momento del aprovechamiento, a diferencia de la corta por el pie que requiere acotar el terreno para el pastoreo durante varios años lo que favorece el crecimiento en altura de los rebrotes. El objetivo de esta técnica es la producción mixta de diversos bienes, tales como madera, forraje o combustible, pero también servicios ambientales como la protección de las riberas o la creación de pastos. Es, pues, propio de culturas ganaderas (Read, 2000; Grove et al., 2001; Oria, 2011). Por otra parte, este sistema de manejo prolonga la vida productiva de los árboles que pueden llegar a hacerse muy añosos. El desmoche se realiza de forma diversa según sea la especie, la región geográfica o la época del año. Los árboles así manejados son llamados trasmochos o descabezados.

Dos ejemplares de árboles trasmochos. Un roble marojo (*Quercus pyrenaica*) de la Sierra del Rincón (Madrid) y un haya (*Fagus sylvatica*) de Bertiz (Navarra).

Algunos autores denominan escamonda a la eliminación periódica y total de las ramas de un árbol, con el propósito de producir leña o ramón para el ganado (Rodrigáñez, 1949; Montoya et al., 2004; Oria, 2011), sin embargo, la mayor parte de los mismos reservan este término a la eliminación de las ramas muertas de un árbol. Esta técnica origina un tipo de árboles con un tronco alargado y recto del que nacen numerosas ramillas que son cortadas cada dos o tres años, y que en su extremo inaccesible mantiene ramas jóvenes a modo de plumero. Conocidos como shredded tree, han sido comunes en regiones con largos inviernos de Europa (Aeggström, 1992; Read, 2000; Mansion, 2010).

En silvicultura recibe el nombre de monte alto a aquel que está formado por árboles que han nacido de semilla, son por tanto procedentes de reproducción sexual. El monte bajo o tallar es el procedente del rebrote, mediante vástagos nacidos de la cepa o de la raíz tras la corta de la parte aérea de los árboles o arbustos, es decir, se obtiene por procesos en los que participa la reproducción asexual. Las arboledas de trasmochos pueden considerarse como un caso de monte bajo desarrollado a varios metros del suelo sobre el

tronco de un árbol o, lo que es lo mismo, un tallar suspendido (Montoya et al., 2004; Mansion, 2010).

5.1.1.2.- Origen de los árboles trasmochos

Diversas especies de árboles son capaces de producir brotes a partir de las ramas, o incluso desde el mismo tronco, cuando han sido tronzados por el viento, las avalanchas, las inundaciones o por los desprendimientos de rocas. Igualmente, aquellos árboles jóvenes que son cortados y abatidos por herbívoros como el castor, pueden brotar con profusión generando numerosos vástagos (Green, 2000).

Durante el Neógeno prosperaron en latitudes medias mamíferos de grandes dimensiones, como ciertos proboscídeos (*Gomphotherium*, *Aceratherium*, *Deinotherium*, *Anancus*, *Mammuthus* y *Elephas*) y artiodáctilos (*Birgherbohlinia*), capaces de acceder a las ramas de las copas de los árboles tanto para extraer las hojas como incluso para arrancar las ramas (Agustí et al., 1997).

Reconstrucción de un yacimiento mioceno de Buñol (Valencia) en el que aparecen dos mastodontes del género *Gomphotherium* (Agustí et al., 1997).

Esta presión ramoneadora pudo estimular diversas respuestas adaptativas en las especies arbóreas, entre las que destacaría la capacidad de desarrollar yemas bajo la corteza del tronco. Esto les permitiría regenerar completamente la copa, así como la de presentar estructuras sobre el extremo del tronco capaces de soportar las ramas (Mansion, 2010; Oria, 2011).

Los brotes jóvenes producidos tras estos accidentes tienen un valor nutritivo elevado, y debieron ser seleccionados por los ungulados salvajes para ramonearlos. El ser humano del Neolítico pudo observar este fenómeno natural y aplicarlo para su interés comenzando a cortar ramas para sus incipientes rebaños. Es muy probable que el hombre primitivo ideara el desmoche de los árboles a partir de la observación de grandes mamíferos silvestres comiendo brotes de trasmochos naturales de escasa altura, de tallares o de árboles derribados por el viento. El desmoche artificial de los árboles

silvestres, a partir de ramas pequeñas arrancadas con las manos o cortadas con hachas de piedra, habría proporcionado un forraje listo para sus ganados. Este "forraje arbóreo", una vez cortado y secado, serviría como alimento para tiempos difíciles, tales como periodos de nevadas invernales o sequías estivales. Probablemente precedió en miles de años al empleo del heno que tuvo que esperar a que la tecnología avanzara para fabricar herramientas de metal como la guadaña para realizar su siega (Green, 1996).

Si la tala de los árboles se produce a nivel del suelo, los rebrotes producidos son muy vulnerables a los herbívoros salvajes y domésticos que encuentran a la altura de su boca un alimento de su interés, devorando con avidez los jóvenes tallos y sus hojas. Si el recomido de estas ramillas tiene lugar de un modo progresivo conforme se produce el rebrote, los árboles terminan por morir al ser incapaces de mantener en el tiempo dicha respuesta.

En la actualidad el desmoche de los árboles está muy extendido como práctica entre los pueblos indígenas de América del Sur y África, con el objeto de obtener tanto vástagos para la cestería como alimentos, tanto para el ser humano como para el ganado (Oria, 2011).

Hay evidencias que apuntan a que en Europa, y probablemente en Asia, la práctica del desmoche de los árboles era empleada ya en el Neolítico. La presencia de restos de productos de cestería en los yacimientos de esta época sugiere que los árboles ya eran podados en altura, presumiblemente para asegurar la viabilidad de los rebrotes ante la presión ramoneadora de los herbívoros salvajes y domésticos (Mansion, 2010).

La producción de forraje a partir de hojas obtenidas de árboles ha modelado de manera continua el paisaje en Suecia durante 6.000 años (Aronsson, 2007). Se han encontrado vestigios de árboles trasmochos con una edad de 3.400 años en el cauce del río Trent en Inglaterra (Donahue, 2009), en el del Mosa en Bélgica (Butler, 2010) o en turberas ácidas en otras localidades inglesas, irlandesas o alemanas (Oria, 2011).

Restos de un árbol trasmocho encontrado en sedimentos del río Trent (Mansion, 2010).

Dos tazas en oro encontradas en una tumba espartana en Vaphio (Grecia), que han sido datadas en unos 3.500 años y que se encuentran en el Museo Arqueológico de Atenas presentan, entre otros motivos, un árbol claramente podado (Haeggstrom, 2007).

Desde la Alta Edad Media una buena parte del bosque permitió desarrollar en Europa sociedades humanas basadas en una economía autárquica. La poda de los árboles del bosque en turnos de doce años se realizaba a una altura comprendida entre un metro cuarenta y un metro ochenta, es decir una altura suficiente para que los ciervos no pudieran comer los rebrotes (Schama, 1995). Así, por ejemplo, el análisis de madera de obra en yacimientos arqueológicos de Bretaña, muestra que la poda de los árboles era una práctica común en la época carolingia (siglos VIII-IX).

Los testimonios de la presencia e importancia en el paisaje rural europeo de los árboles trasmochos y de otros árboles de poda regular, se hacen cada vez más frecuentes en los documentos escritos (contratos de arrendamiento, normas de realengo, etc.) y en las manifestaciones artísticas que cada vez más incluyen escenarios de las comunidades rurales (Mansion, 2010).

A modo de ejemplo, el tapiz de Bayeux (Baja Normandía, Francia) es un gran lienzo bordado en el siglo XI que relata la conquista normanda de Inglaterra. En una de sus ilustraciones aparecen tres hombres cortando ramas de unos árboles con hachas desde el suelo.

Otro ejemplo, esta vez empleando el lenguaje pictórico, es la obra "Zaqueo en el sicomoro" perteneciente al artesonado de la iglesia de San Martin en Zillis (Suiza), pintada en 1120 muestra a este personaje del Evangelio encaramado sobre un árbol que parece un fresno portando en su mano izquierda un machete (Haeggstrom, 2007).

Izquierda, tapiz de Bayeux, en Francia. Derecha "Zaqueo en el sicomoro"
mural de la iglesia de San Martín en Zillis (Haeggström, 2007).

Tal vez la manifestación más explícita y conocida se encuentra en "Les Très Riches Heures du duc de Berry", libro de oraciones que fue pintado en la primera mitad del siglo XV. Está profusamente ilustrado con un conjunto de miniaturas que son

consideradas una de las mejores representaciones de la pintura gótica. En las ilustraciones de los meses del año, en las de abril, junio, julio y octubre aparecen nítidamente pintados árboles trasmochos como parte del paisaje agrícola.

El mes de junio. Les Très Riches Heures du Duc de Berry (1411-1416). Hermanos Limbourg. Museo Condé, Chantilly. (Mansion, 2010).

5.1.1.3.- Las especies

Las especies de árboles susceptibles de recibir la técnica del desmoche son todas aquellas que presentan la capacidad de emitir renuevos tras el corte del tronco o de las ramas. En general, se trata de especies planifolias aunque algunas coníferas también presentan esta capacidad. En la Tabla 1 se presentan las especies autóctonas europeas en las que el uso de esta práctica es más común:

Nombre científico	Nombres castellanos
Acer pseudoplatanus	Arce blanco o falso plátano
Acer campestre	Arce menor o arce campestre
Acer monspeliensis	Arce de Montpellier o arce moscón
Alnus glutinosa	Aliso
Betula aba	Abedul
Carpinus betulus	Carpe blanco o carpe europeo
Castanea sativa	Castaño
Celtis australis	Almez o latonero
Corylus avellana	Avellano
Crataegus monogyna	Espino albar o majuelo
Fagus sylvatica	Haya
Fraxinus angustifolia	Fresno de hoja pequeña
Fraxinus excelsior	Fresno común
Ilex aquifolium	Acebo
Pinus sylvestris	Piso albar o silvestre
Populus alba	Álamo blanco
Populus nigra	Chopo o álamo negro
Populus tremula	Álamo temblón
Quercus canariensis	Roble andaluz
Quercus faginea	Roble quejigo o rebollo
Quercus ilex	Encina o carrasca
Quercus pubescens	Roble pubescente
Quercus petraea	Roble albar o peciolado
Quercus pyrenaica	Roble melojo o marojo
Quercus robur	Roble común, carballo o pedunculado
Quercus suber	Alcornoque
Salix alba	Sauce blanco
Salix atrocinera	Sauce salguero o sarga negra
Salix fragilis	Sauce mimbrera
Sorbus aria	Mostajo
Sorbus aucuparia	Serbal de los cazadores
Taxus baccata	Tejo o tajo
Tilia platyphyllos	Tilo de hoja grande o tilo común
Tilia cordata	Tilo de hoja pequeña o tilo norte
Ulmus glabra	Olmo de montaña
Ulmus minor	Olmo común

Tabla 1. Especies autóctonas europeas en las que se practica el desmoche.

Numerosas especies de árboles frondosos, algunas autóctonas aunque en su mayor parte introducidas en Europa, se cultivan mediante técnicas agrícolas que incluyen, entre otras, la poda del ramaje para incrementar la producción de frutos o de hojas. Estrictamente no se trata de árboles trasmochos, aunque en ocasiones, con el fin de renovar completamente el ramaje, pueden ser verdaderamente desmochados. Esto ocurre con especies como las indicadas en la Tabla 2.

Nombre científico	Nombre castellano
Ceratonia siliqua	Algarrobo
Cydonia oblonga	Membrillo
Malus domestica	Manzano
Morus alba	Morera blanca o moral blanco
Morus nigra	Morera negra
Olea europaea	Olivo
Prunus armenica	Albaricoquero
Prunus avium	Cerezo
Prunus domestica	Ciruelo
Prunus dulcis	Almendro
Prunus persica	Melocotonero
Pyrus communis	Peral
Sorbus domestica	Serbal común o azarollo

Tabla 2. Especies agrícolas europeas en las que se practica la poda del ramaje.

Otras especies alóctonas que han sido introducidas en este continente con fines ornamentales y que se presentan comúnmente como árboles trasmochos son:

Nombre científico	Nombre castellano
Acer saccharum	Arce azucarero
Aesculus hippocastanum	Castaño de Indias
Ailanthus altissima	Ailanto o árbol del cielo
Catalpa bignonioides	Catalpa
Cercis siliquastrum	Árbol del amor
Eucaliptus globulus	Eucalipto común
Phytolacca dioica	Ombú o bellasombra
Platanus hispanica / Platanus acerifolia	Plátano de sombra
Populus x canadiensis	Chopo híbrido o canadiense
Robinia pseudoacacia	Robinia
Ulmus pumila	Olmo siberiano

Tabla 3. Especies ornamentales presentados como tramochos.

Durante siglos los campesinos de cada región europea han experimentado la poda sobre las especies autóctonas de árboles. Con el tiempo han seleccionado aquellas que se ajustaban mejor a la producción de los bienes deseados, así como a las características climáticas y edáficas, pudiendo introducirse otras de origen foráneo para cubrir las nuevas necesidades.

5.1.1.4.-Técnicas de trabajo

En un principio, los árboles trasmochos se obtendrían a partir de ejemplares silvestres jóvenes de aquellas especies deseadas. Se seleccionarían individuos de entre cinco y diez años de edad (10-15 cm de diámetro) cortando la guía superior a una altura comprendida entre 1,5 m y 3 m para favorecer así el rebrote desde las yemas durmientes situadas en el tronco.

Conforme iba avanzando la humanización del paisaje al calor del crecimiento demográfico, el bosque fue perdiendo extensión en beneficio de los cultivos y los prados. En esta fase, los árboles trasmochos se conseguirían directamente sobre ejemplares que eran plantados intencionadamente en los márgenes de los campos, en las riberas, en los caminos o en los mismos núcleos urbanos, con unos marcos de plantación variables pero no inferiores a tres metros. También podían obtenerse árboles trasmochos a partir de la corta en altura del tronco de un árbol bravío, plantado previamente o silvestre, aunque las probabilidades de éxito serían menores pues el árbol presenta más dificultad para el rebrote.

El éxito del desmochado no sólo depende de la edad del árbol, pues influyen tanto factores específicos como factores propios del ambiente en el que crece o de las vicisitudes que pueden producirse.

No todas las especies rebrotan con la misma facilidad tras el desmochado. La Tabla 4 muestra la probabilidad de respuesta de algunas de las especies (Read, 2000):

Nombre científico	Respuesta a la creación de un trasmocho sobre un árbol joven	Respuesta a la creación de un trasmocho sobre un árbol maduro
Acer spp.	***	**
Alnus glutinosa	***	**
Betula alba	**	*
Carpinus betulus	**(*)	**
Castanea sativa	***	**
Corylus avellana	** (*)	** (*)
Crataegus monogyna	***	** (*)
Fagus sylvatica	*	*
Fraxinus spp.	**	* (*)
Ilex aquifolium	**(*)	**
Pinus sylvestris	(*)	-
Populus spp.	***	** (*)
Quercus spp.	***	*(*)
Salix spp.	***	***
Sorbus spp.	**(*)	*(*)
Taxus baccata	***	**
Tilia spp.	***	***

*** Respuesta buena al corte.
** Repuesta media al corte
* Respuesta pobre al corte

Tabla 4. Respuesta de diversas especies al corte.

La época del año en la que tiene lugar el desmochado suele coincidir con aquella en la que el árbol se encuentra en reposo vegetativo. En los árboles deciduos se realiza cuando ya se ha producido la caída de la hoja y antes de que tenga lugar la salida de la nueva. Esto ocurre entre los meses de octubre y abril (según altitudes), pero preferentemente a finales del invierno si es una zona con heladas rigurosas.

Poda de sauces para el aprovechamiento de su leña realizada a finales de febrero en Flandes Occidental (Bélgica).

Sin embargo, si lo que se desea es aprovechar el follaje como alimento para el ganado, el desmoche se debe realizar en verano, preferentemente en la segunda mitad, aunque este extremo también depende de factores como la altitud y la latitud (Read, 2000).

Poda de fresnos para aprovechamiento forrajero de sus hojas realizada durante el mes de agosto en el departamento de Aveyron (Francia).

En algunas comunidades humanas el desmoche se realizaba en determinados momentos del ciclo lunar, que variaba según las especies y el destino de la madera. Si se deseaba

que la madera no sufra deterioro por la carcoma y tenga una buena conservación, el desmoche se realizaba en luna menguante por considerar que los nervios de la madera quedan más compactos (De Jaime et al., 2007; Aragón, 2013). Sin embargo, cuando la madera o leña no es necesario que tenga una gran calidad o un destino muy específico, el desmoche se hacía en cualquiera de las fases lunares. Sin embargo, la combustión de ciertas especies como el haya es mejor si la corta se hace en luna nueva.

El turno de desmoche, es decir el periodo de tiempo transcurrido entre dos cortas realizadas sobre un mismo árbol, era y es muy variable, dependiendo de la especie, de los productos deseados, de la propia calidad del terreno sobre la que se asienta o de la comunidad humana que lo gestiona.

Cuando el objetivo es producir forraje suelen seleccionarse especies de crecimiento rápido, aplicándose entonces turnos cortos, generalmente de dos a seis años, como ocurre con sauces (*Salix* sp.) y con chopos (*Populus* sp.), o de cinco a ocho con los olmos (*Ulmus* sp.). Los fresnos siguen turnos variables, según especies y ambientes, siendo de cuatro a seis años para el fresno común (*Fraxinus excelsior*) y de siete a quince para el fresno de hoja pequeña (*Fraxinus angustifolia*), más mediterráneo. Las mimbreras (*Salix fragilis* y *S. viminalis*), aprovechadas para producir ramillas para la cestería, se aprovechaban a turnos de dos años.

Izquierda, mimbrera con brotes de una savia en un lindero entre huertos de Rillo (Teruel). Derecha, marojo con ramas de unos 20 años en una dehesa de Salas de los Infantes (Burgos).

Sin embargo, cuando el propósito es obtener madera o incrementar la producción de frutos sobre especies de crecimiento más lento, los turnos son más largos. En las hayas (*Fagus* sp.) el desmoche se realizaba en turnos de entre diez o veinte años; en los castaños (*Castanea sativa*) cada dieciocho y veinticinco años, en los robles (*Quercus* sp.) cada veinte y treinta años, mientras que en la encina (*Quercus ilex*) cada veinticinco y treinta y cinco años (Oria, 2011).

El turno de desmoche influye en la longevidad de los árboles. Si la frecuencia de desmoche es muy alta se produce un agotamiento en la capacidad de rebrote, y a largo plazo se acelera el envejecimiento y se reduce la producción. Si por el contrario los turnos se prolongan por encima de lo recomendable, el peso del ramaje es tal que se inestabiliza el conjunto del árbol produciéndose la rotura de las ramas por el excesivo peso y, en ocasiones, la caída del conjunto del árbol, además de iniciarse el proceso de atrincheramiento con el secado del extremo apical de las ramas.

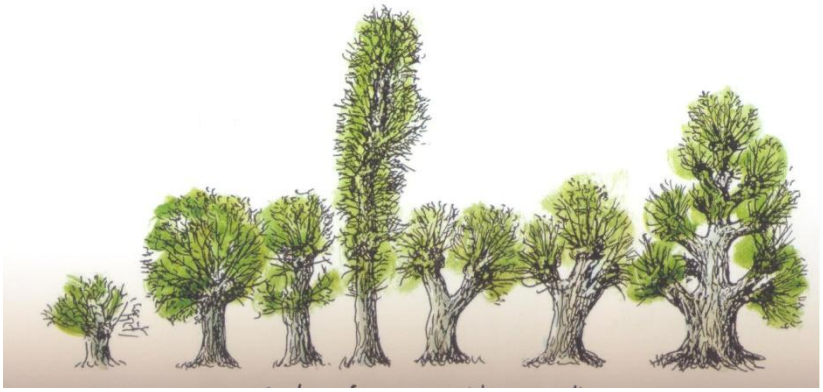
Las herramientas empleadas para el desmoche han variado según fuera el producto a obtener. Si el desmoche se realizaba para conseguir forraje se empleaban hoces cortas (podones) y sierras manuales. Si el propósito era la producción de madera, la herramienta preferida tradicionalmente ha sido el hacha sobre la sierra de mano, ya que la primera evitaba los cortes planos y el desgarre al arrastrar el corte (Read, 2000; Aragón, 2013). El corte debía ser oblicuo, "en chaflán", para favorecer la evacuación del agua de lluvia y evitar la formación de pozas. En las últimas décadas, se ha mecanizado el proceso introduciendo el uso de la motosierra.

El número de ramas cortadas sobre el tronco varía con la especie, siendo mayor e incluso total en aquellas que tienen una gran capacidad de rebrote, como ocurre con *Populus*, *Salix* y *Fraxinus*. Sin embargo, en especies que muestran una respuesta más pobre en su rebrote, como *Quercus*, *Fagus*, *Castanea* y otras, algunas ramas eran conservadas sobre el árbol (Read, 2000). En el Reino de Castilla ya existía, al menos desde 1496, una normativa muy precisa sobre este extremo emanada por la Corona que, para evitar la creciente deforestación, prescribía que los árboles no se cortasen "… por el pie, salvo por rama, dexando en ellos horca y pendón por donde pueda tornar a criar …" (Aragón, 2009). Es decir, mantener al menos dos ramas principales, una vertical (pendón) y otra perpendicular (horca).

Hayas trasmochas siguiendo el patrón de horca y pendón en el bosque Aiako Arria (Oiartzun, Guipúzcoa).

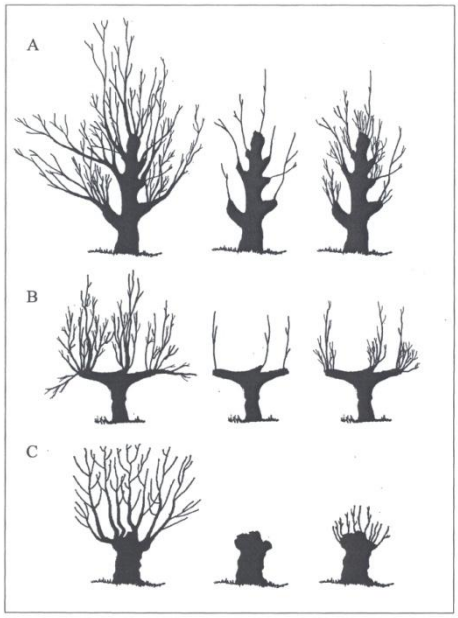
5.1.1.5.- Tipología de los árboles trasmochos

No existe una morfología única para los árboles trasmochos ya que depende de la especie, de la técnica de manejo, de la edad del árbol y de los productos que proporciona. Es más, árboles de especies sin una acusada dominancia apical, que han crecido en zonas abiertas o que han perdido las ramas principales, pueden mostrar una apariencia similar a la de los árboles manejados mediante el desmochado sin llegar a haber sido podados por el ser humano.



Diferentes tipos de trasmochos y de otros árboles de poda (Mansion, 2010).

No siempre es fácil saber si un árbol ha sido podado o no en función de la posición de su ramaje (Cantero et al., 2013). Por otra parte hay que tener en cuenta la larga historia de los árboles viejos y su interacción con el ser humano, con intervenciones y aprovechamientos, a veces esporádicos, pero que determinan su forma. Algunos autores sugieren que muchos de los árboles veteranos de Gran Bretaña han sido desmochados en alguna etapa de sus vidas (Read, 2000).



Formas adquiridas por los robles (A y B) y por el fresno (C) debido a las podas. Las figuras representan, de izquierda a derecha, al árbol el año antes de la poda, el año de la poda y el año después de la poda (Martín et al., 2003).

Para caracterizar los tipos de árboles trasmochos pueden servir las "Instrucciones para el apeo de las parcelas de campo del Tercer Inventario Forestal Nacional", elaboradas por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Uno de los objetivos de

este inventario es estimar el volumen de madera de los árboles. Para ello, se establecieron seis tipologías básicas, sobre las que se aplican ecuaciones de cubicación más ajustadas según la morfología y en las que se agrupan los ejemplares de cada especie registrados en el trabajo de campo. De ellas, tres corresponden a árboles fusiformes, en los que existe un predominio apical, es decir árboles bravíos. En las otras tres tipologías el ramaje lateral predomina sobre el apical, y presentan los siguientes rasgos según las especies que se indican:

- Forma Cuatro: Son árboles de porte aparasolado, con un tronco que se ramifica antes de los cuatro metros de altura y suele darse en alguna de las siguientes especies: acacia o mimosa, manzano silvestre, peral silvestre, pino piñonero, roble común, roble albar, roble melojo, quejigo, encina, alcornoque, roble americano, fresno común, álamo negro, sauce, acebuche, algarrobo, haya, castaño, avellano, nogal plátano y laurel. Es la adecuada para árboles muy ramosos.
- Forma Cinco: Son árboles cuyo tronco principal es tortuoso, está dañado o es muy ramoso, así como pies de altura de tronco inferior a cuatro metros si corresponden a especies diferentes a las de los códigos Cuatro y Seis. Es la propia de árboles podados lateralmente en repetidas ocasiones.
- Forma Seis: Son árboles descabezados o trasmochos a los que se les ha cortado la parte superior del tronco y las ramas en puntos próximos a su inserción en el mismo, y pertenecen a algunas de las siguientes especies: roble común, roble albar, roble melojo, fresno común, álamo negro, haya y laurel.

Las instrucciones para este Tercer Inventario Forestal Nacional establecieron que los árboles trasmochos serán los de la Forma Cuatro cuando las ramas sean gruesas y de cierta edad (desmochado realizado hace tiempo), o de la Forma Seis cuando las ramas sean de poca edad (desmochado reciente).

Ejemplar de fresno de hoja estrecha con podas antiguas y fisonomía de trasmocho en Collados (valle del Pancrudo, Teruel).

La realidad es que se trata de estimaciones subjetivas y, por tanto, la posibilidad de confusión entre las diversas tipologías son notables en muchos casos como se ha comprobado en estudios realizados en Guipúzcoa (Cantero et al., 2013).

5.1.1.6.- Fisiología y ciclo de los árboles trasmochos

El funcionamiento de un árbol trasmocho no es muy distinto del funcionamiento de un árbol bravío. La diferencia estriba en su singular estructura y en la gestión que recibe.

Cualquier árbol puede considerarse un sistema cuyo funcionamiento se basa en las interacciones que se producen entre sus elementos y las que establece con su entorno (Cantero et al., 2013). En primer término requiere de unos elementos esenciales (luz, agua y dióxido de carbono) para realizar la fotosíntesis que tiene lugar en sus hojas. La ubicación concreta de cada árbol determina la disponibilidad de los elementos citados en cada momento y, en definitiva, su prosperidad.

El sistema radicular absorbe y bombea el agua y las sales minerales que extrae del suelo hasta las hojas y, en paralelo, recibe los azúcares sintetizados por estas lo que le permite crecer posicionando, dimensionando y conectando las raíces absorbentes para alcanzar la máxima eficacia, además de almacenar glucosa como reserva energética.

Raíces y hojas mantienen una retroalimentación positiva a través de dos hormonas. Por un lado, en los tallos situados en las ramas más eficientes se sintetiza auxina que se envía hacia el subsuelo estimulando la ramificación de las raíces lo que, a su vez, provoca la síntesis de citoquininas que acuden a las zonas de mayor actividad fotosintética promoviendo el crecimiento.

Un elemento conductor conecta hojas y raíces: el floema y el xilema. El primero, más delgado y de gran plasticidad adaptativa, está formado por un conjunto de tubos que conducen azúcares disueltos en agua desde las hojas a las raíces. El segundo, que bombea el agua y las sales en el sentido inverso, se organiza formando una capa de mayor grosor llamada albura que está formada por vasos lignificados con abundantes células muertas pero también vivas (parénquima).

Dos tipos de procesos pueden originar nuevas ramas a partir del tronco de un árbol (Read, 2000).

Las yemas durmientes o proventicias, que se forman en la corteza del tallo o de las ramas, inhiben su crecimiento por la influencia de las hormonas procedentes de la copa que las mantienen en fase de dormición durante muchos años; algún cambio en la relación entre el follaje y el sistema radicular, como podas severas o la variación brusca de la iluminación, altera el control hormonal y estimula que las yemas comiencen a brotar (brotes epicórmicos) y formen unos vástagos conectados profundamente en el tallo. El número de yemas durmientes que presentan y la vigencia de su rebrote tras el transcurso del tiempo varían según las especies.

Por otra parte, otro tipo de yemas se forman cuando el árbol recibe alguna herida o poda y queda expuesto el cambium produciendo la cicatrización a partir del tejido calloso situado en las inmediaciones del punto dañado (yemas adventicias). Estas se

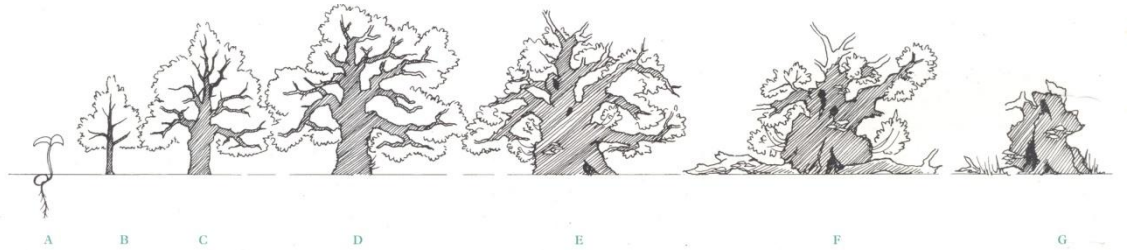
caracterizan por producir un haz de pequeños brotes que nacen superficialmente y suelen tener menor vigor y capacidad de supervivencia que los obtenidos a partir de las yemas durmientes.

En la vida de un árbol se produce un proceso de ocupación del espacio aéreo para conseguir la iluminación necesaria para la fotosíntesis, conocido como estructuración arbórea (Passola, 2010) y que consta de tres fases:

a) Fase de juventud: comienza con un crecimiento de fuerte predominio apical que se atenúa para comenzar el desarrollo de las primeras ramas laterales. La relación entre la masa foliar y la de las estructuras vivas de soporte (albura) es alta por lo que los anillos de crecimiento anuales son anchos.

b) Fase de madurez: termina el crecimiento de la yema apical, se produce el desarrollo de las guías laterales hasta alcanzar su máxima expresión y concluye con la pérdida de dominancia de las ramas laterales. En este momento la copa tiene su máxima proyección. Es una etapa prolongada en la que la estructura se mantiene estable. La producción neta, que se mantiene en equilibrio, va disminuyendo debido a que la masa de materia de soporte viva se incrementa mucho más deprisa (el volumen crece según un exponente cúbico) que la masa foliar (la superficie crece según un exponente cuadrado). Para compensar se produce la transformación de la albura en duramen (madera no funcional), el cual inicia su descomposición a cargo de los hongos y otros organismos saproxílicos pudiendo formarse un hueco en el tronco.

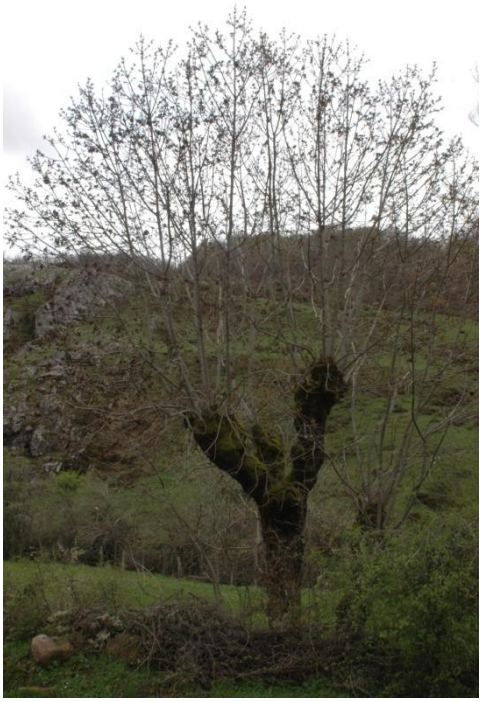
c) Fase de senescencia: se inicia el atrincheramiento que es un proceso en el que el árbol reorganiza la disposición de su follaje llevándolo hacia posiciones más bajas y abandonando las zonas terminales de las ramas y de las raíces al ser ya incapaz de mantenerlas. Se produce una pérdida de estructuras que se inicia con la pérdida de las ramas apicales, continúa con el descenso de la copa a la parte intermedia del ramaje y concluye con la presencia de las últimas partes verdes en la zona del tronco próxima al suelo. En paralelo, progresa extensamente la podredumbre del duramen y las dimensiones del hueco por la actividad de los organismos descomponedores.



Etapas de la vida de un árbol (Read, 2000). Las etapas A-B-C corresponden a la formación, las C-D a la completa y tardía madurez y las D-E-F-G ala vejez. El término senescencia se reserva para las fases F-G.

Los árboles trasmochos siguen un ciclo definido por la retirada periódica de una parte o de la totalidad de sus hojas en el desmochado y por el mantenimiento de esta práctica en el tiempo realizándose durante el final de la fase de juventud (Cantero et al., 2013).

Un árbol trasmocho pierde la yema apical en sus primeros años produciéndose un conjunto de brotes nuevos a partir de yemas epicórmicas, que originan un conjunto de ramillas dotadas de una elevada capacidad para colonizar el espacio. Esto se debe a las reservas energéticas que se van creando pues el balance entre la energía que se genera (azúcares) y la que se consume en los tejidos es muy positivo. Entre estas ramillas no existe ninguna relación de dominancia funcionando cada una de ellas, a los efectos, como un joven árbol. La copa de un trasmocho es, realmente, un bosque de árboles. Entre las ramas se establece una competencia intensa por la luz y por los recursos que se absorben desde el suelo.



Brotes de dos savias de fresno común (*Fraxinus excelsior*) trasmocho en Herreruela de Castillería (Palencia).

Por ello el crecimiento en cada una de las jóvenes ramas está muy apicalizado engrosándose muy poco las ramillas laterales. Los anillos de crecimiento son muy anchos.

El desarrollo de este ramaje es muy rápido pero también muy breve ya que el espacio a ocupar por todo el conjunto de ramas -menor que si hubiera un único tronco por la mayor apicalidad- se agota en poco tiempo. Al final de la fase juvenil cada una de las ramas alcanza su límite de crecimiento longitudinal y se ralentiza enormemente el engrosamiento siendo los nuevos anillos muy estrechos.

Los anillos de crecimiento de las ramas de un árbol trasmocho tienen un mayor grosor en los años siguientes al desmoche, y tienden a estrecharse cuando se acentúa la competencia entre las ramas. Rama de álamo negro trasmocho en Calamocha (Teruel).

La proximidad de las ramas impide la suficiente insolación de las hojas situadas en la parte inferior del árbol lo que reduce los ingresos energéticos. Conforme las ramas alcanzan su longitud máxima se incrementa la desproporción entre la masa fotosintetizadora y la masa de materia viva no productiva.

Tras la fase juvenil no comienza una fase de madurez sino que de forma directa cada gran rama entra en la fase de senescencia ya que la mayor parte de las ramillas laterales no dispone de espacio para su crecimiento. En paralelo, los recursos energéticos que llegan a las raíces se aminoran produciéndose tanto una reducción en la capacidad de crecer y de ocupar nuevos espacios bajo tierra como una pérdida de las estructuras vivas existentes, especialmente de raíces exploradoras y absorbentes.

Sauces blancos (*Salix alba*) al final de la fase juvenil de su ramaje. Eskisehir (Turquía).

Este es el momento en el que tradicionalmente se realizaba el siguiente desmoche que reiniciara el ciclo. Si esto llega a ocurrir se crea un nuevo espacio susceptible de ser ocupado, lo que devuelve al árbol a su fase juvenil y a una situación con producciones netas elevadas. Además, el desmochado periódico permite al árbol compartimentar mejor las heridas, reducir la pérdida de albura y minimizar la afección radicular.

La incidencia de la eliminación de las estructuras fotosintetizadoras en el desmochado sobre el sistema radicular y su respuesta no es bien conocida y parece variar con las especies. Cuando un árbol trasmocho no ha perdido su turno de poda es capaz de generar un árbol nuevo a partir del árbol viejo, pudiendo mantener algunas estructuras como el sistema radicular generado recientemente por la albura o bien renovar todas ellas completamente (Passola, 2013).

Un cuestión sobre la que existe debate entre los arboristas es la influencia que ejerce el desmochado sobre el diámetro del tronco. El primer aspecto que hay que considerar es que el incremento anual en el grosor del tronco depende fundamentalmente de la cantidad de glúcidos que son sintetizados en el follaje del árbol. Por otra parte, hay que tener en cuenta es que estos compuestos son distribuidos por toda el área del cambium, que no es igual en un árbol trasmocho que en otro bravío. En realidad, debe hablarse de incremento global de volumen en un año en el tronco y el conjunto de ramas. Por otra parte, hay que conocer cómo se produce la redistribución de glúcidos tras el desmoche influyendo la demanda de ellos por el sistema radicular o la afluencia a la zona de corte. Además, el incremento anual de grosor en los anillos no es homogéneo en el conjunto del perímetro del tronco, siendo mayor en las zonas vinculadas con grandes ramas (vigas) donde existen columnas funcionales discretas (Lonsdale, comunicación personal).

El estudio comparativo del diámetro de fresnos y olmos trasmochos y bravíos en Suecia (Slotte, 2000) apunta que los primeros presentan un diámetro de tronco inferior al de un árbol coetáneo no intervenido debiéndose al escaso grosor de los anillos formados en los años subsiguientes al desmoche. Otros autores (Helen Read, comunicación personal; Lonsdale, comunicación personal) coinciden en la misma idea y aducen la misma razón, la reducción de la superficie fotosintética tras el desmoche. En un estudio experimental realizado en Chequia con sauces no se observaron diferencias en el ritmo de crecimiento entre árboles bravíos y trasmochos (Sabek et al., 2013). Otros autores sostienen que los trasmochos incrementan su diámetro de tronco, al igual que el cuello y la raíz, de un modo más intenso que los árboles que no son desmochados debido al abandono del árbol viejo lo cual sugiere, por otra parte, que el sistema radicular antiguo se pierde un tiempo después de la corta del ramaje (Passola, comunicación personal).

Tampoco hay unanimidad a la hora de interpretar cómo influye la frecuencia del turno de desmochado en la vigencia de las yemas durmientes. Algunos autores proponen que cuanto más largo es el periodo entre los cortes menor es el número de yemas durmientes que son capaces de rebrotar (Mansion, 2010). Sin embargo, otros sugieren la idea de que cada ejemplar tiene un número fijado de yemas durmientes y que cada desmoche implica un consumo de dichas existencias pudiendo llegar a extenuarse a largo plazo (Read, 2000). Lo que parece fuera de duda es que la pérdida del turno supone un enorme debilitamiento del conjunto del árbol lo que implica una mayor incapacidad para el rebrote, sea a partir de yemas durmientes o de yemas adventicias, siendo clave la energía de la que dispone el árbol (Passola, comunicación personal).

Es una evidencia que el manejo de los árboles mediante el desmochado propicia el adelantamiento en la aparición de rasgos morfológicos propios de los árboles veteranos.

Así, pueden parecer árboles seniles ejemplares que no tienen una edad cronológica elevada, sobre todo en especies de crecimiento rápido, como los sauces, chopos y fresnos.

Esto es debido a una serie de procesos asociados a la eliminación periódica de la copa. Así, la poda regular provoca la transformación forzada de parte de la albura en duramen. Estos tejidos muertos son descompuestos por los hongos y por otros organismos saproxílicos formándose huecos y cavidades en su interior. En la cabeza o cruz se desarrollan tejidos de cicatrización alrededor de las zonas de corte al tiempo que multitud de grietas, huecos y fisuras, algunas conectadas con el hueco del tronco y otras con acúmulos temporales de agua. Existe una gran abundancia de ramas en la copa y de raíces muertas bajo tierra.

Ejemplares no longevos de *Salix alba* mostrando la variedad de estructuras en el tronco y la cabeza. Flandes Occidental (Bélgica).

La supresión de estructuras vivas en un árbol tiene diversos efectos en el funcionamiento arbóreo. Implica la pérdida de funcionalidad del xilema activo más interno en el tronco y su transformación en duramen, que queda más accesible a los organismos saproxílicos al reducirse el grosor de la albura. La pérdida del follaje y de parte de la albura reduce temporalmente el suministro de agua y las reservas de azúcares, respectivamente. Por último, las superficies de corte quedan expuestas a los microorganismos y se inicia el recubrimiento de la sección por tejidos de cicatrización que se extienden desde la corteza próxima (Cantero et al., 2013).

Sin embargo, los árboles trasmochos tienen una vida más larga que los árboles no sometidos a poda periódica. La regular reducción del tamaño de la copa (o su eliminación) mantiene a estos árboles en una situación en la que la producción de azúcares es superior a su consumo (fase juvenil) y en la que el suministro de agua por las raíces absorbentes es mayor que su consumo por las hojas. La presencia de múltiples ramas sobre la cruz permite la creación de un mayor número de conexiones vasculares en el interior del tronco de las que se producirían en un árbol bravío. Además, esta interconexión en los vasos forma compartimentos separados lo que limita el acceso y la propagación de los microorganismos patógenos en el interior del árbol (Read, 2000).

Los árboles trasmochos son, en muchos casos, árboles huecos. La facilidad de formarse huecos en los árboles manejados mediante desmochado es superior que en los árboles bravíos (Sebek et al., 2013).

La madera muerta de su tronco y de sus raíces retiene en sales minerales acumuladas en sus tejidos no funcionales. La descomposición del duramen por los hongos y las bacterias genera productos que, de forma lenta, liberan esos nutrientes en zonas accesibles a las raíces absorbentes funcionando como un sistema de reciclaje de materiales. Estos huecos, en ocasiones, son el hábitat de ciertos vertebrados (aves, mamíferos y reptiles) ya que los emplean como refugio y zona de cría, lo que permite la acumulación de sus restos (excrementos y cadáveres) que, tras su descomposición, suponen un nuevo aporte de nutrientes minerales. Por otro lado, los árboles huecos, siempre que se encuentren dentro de la fórmula de Claus que relaciona la cantidad de madera viva con respecto al diámetro de la cavidad interna, son mucho más flexibles y resistentes ante los vendavales que los árboles de tronco macizo (Green, 2010).

Haya trasmocha centenaria con un evidente hueco en la toza. Burnham Beeches (Inglaterra).

Si se mantiene la continuidad del desmochado, la pérdida de potencia de la albura es menor lo que ayuda a resolver las necesidades mecánicas del árbol al reducirse las tensiones creadas por el viento por disponer de una copa más elástica y de menor superficie de exposición, así como por generarse madera de reacción lo que permite adaptar la estructura a las necesidades mecánicas. Así mismo, se consigue una mejor compartimentalización, el proceso de aislamiento de aquellos sectores del árbol que han sufrido algún daño y que ya no son funcionales con respecto a los sanos (Cantero et al. 2013).

El único modo de mantener con vitalidad a los árboles trasmochos es no perder la continuidad de la práctica del desmochado. Si se realiza de manera correcta, los árboles tienen longevidades muy superiores a las de aquellos otros de la misma especie que han seguido un proceso de estructuración natural. En teoría, árboles eternos (Passola, 2010).

Cuando un árbol trasmocho pierde el turno de desmochado se produce un envejecimiento acelerado en su funcionamiento que, en buena medida, está determinado por su peculiar estructura. Numerosas y grandes ramas, dotadas de notable independencia funcional, se mantienen sobre la cruz, muy próximas unas a otras lo que reduce la iluminación que puede recibir el follaje. En esta situación se producen dos

circunstancias negativas. Una disminución de la capacidad fotosintetizadora (escasos ingresos) y un incremento notable de la masa celular no productiva (costes elevados).

Ejemplar trasmocho de roble quejigo o rebollo (*Quercus faginea*) con el turno de desmoche perdido hace décadas y que mantiene numerosas ramas muy verticalizadas. Valle del Pancrudo (Barrachina,Teruel).

Por otra parte, la disminución de los recursos energéticos estimula el adelgazamiento de la albura lo que reduce la capacidad del tronco para mantener el peso de las pesadas ramas. Además, las pudriciones del tronco crean cavidades internas por lo que aquellas deben ser soportadas por una cada vez más delgado anillo vivo de albura. En estas circunstancias, algunos árboles de ciertas especies desarrollan la capacidad de renaturalización, consistente en reducir la competencia entre las grandes ramas eliminando aquellas menos vigorosas que se desprenden lo que crea espacios internos mejor iluminados susceptibles de ser ocupados por nuevas ramillas (Cantero et al., 2013).

Esta situación crítica puede ser sobrellevada por el propio árbol en determinadas circunstancias. Así, la presencia de un reducido número de ejes dominantes incrementa la eficacia de los mismos, los mecanismos de adaptación y, en definitiva, la longevidad. También contribuye la apertura de espacios de luz en el entorno del árbol por la desaparición de árboles cercanos. Y, por último, la citada renaturalización como mecanismo de crear zonas de juventud en el propio árbol a consecuencia de la caída de alguna de sus grandes ramas.

Cuando un trasmocho se abandona, se acelera el envejecimiento y se reduce su vitalidad hasta alcanzar la muerte. Muchos de ellos no llegan a morir de viejos sino por colapso debido a su creciente debilidad mecánica.

Ejemplar de haya trasmocha con varias ramas principales muertas y algunas desprendidas. Señorío de Bértiz (Bertiz-Arana, Navarra).

5.1.1.7.- Aprovechamientos de los árboles trasmochos

El uso de los materiales y de los servicios que proveen los árboles trasmochos depende de las especies, de las regiones europeas consideradas y de la frecuencia de desmoche. Es muy habitual que un mismo ejemplar proporcione diversos aprovechamientos simultáneamente. A lo largo del paso de los siglos se han producido importantes cambios. En la actualidad las transformaciones tecnológicas o sociales han provocado que, en su mayoría, estos usos tradicionales hayan entrado en decadencia o desaparecido.

En líneas generales, estos árboles han sido aprovechados para proporcionar combustible, forraje y madera para elaborar diversos productos. Y, en menor medida, frutos.

En Europa, uno de los usos más extendidos de los árboles trasmochos era proporcionar ramas para la producción de carbón vegetal. En un espacio abierto del bosque se hacían montones de madera formados por piezas (troncos o ramas).

Ramas de roble junto a una carbonera de uso educativo. La Hiruela (Sierra del Rincón, Madrid).

Se cubrían de tierra con el fin de conseguir una combustión incompleta y se alcanzaba una determinada temperatura mediante la regulación del acceso del aire. Esto permitía reducir el contenido en agua y transformar los compuestos orgánicos en carbono. Antes de la generalización del consumo de carbón mineral en la Revolución Industrial, el carbón vegetal tuvo una gran importancia como combustible en la industria siderometalúrgica (ferrerías) y, aún después, continuó empleándose en ciertas etapas de la producción de acero (Aragón, 2013). El incremento en la producción de material condujo a la creación de arboledas y de bosques de trasmochos, con múltiple vocación productiva, como ocurrió en Navarra en el siglo XVI (Mansion, 2010). Al mismo tiempo, el crecimiento demográfico general y el urbano en particular ocasionaron una demanda de este combustible doméstico (calefacción y hogares) que se resolvió con nuevas deforestaciones y la transformación del bosque en pastos con árboles trasmochos. El carbón vegetal también tenía otras aplicaciones como su uso como material absorbente en la clarificación de bebidas y en la producción de pólvora (Green, 1996). Este carbón vegetal era producido a partir de grandes piezas de árboles, como robles, encinas o hayas, con madera de un alto poder calorífico, que solían ser gestionados como árboles trasmochos pero también eran obtenidos de árboles bravíos y de tallares.

El otro uso energético de la madera es en forma de leña. Las ramas de los árboles trasmochos han constituido el combustible doméstico de las comunidades rurales de amplias zonas de Europa desde el Medievo, especialmente conforme iba reduciéndose la superficie forestal. Siguiendo las normas de aprovechamiento de los recursos, de propiedad privada (iglesia y nobleza) o en régimen de comunales, los campesinos aprovechaban las leñas que producían estos árboles. El uso de hogares centrales ("glorias") no requería gran cantidad de leña. Sin embargo, a mediados del siglo XVIII, el paso a la cocina lateral con chimenea y tiro supuso un incremento notable en el consumo de combustible, que sumado al crecimiento demográfico, originó un incremento en la demanda de leña (Aragón, 2013).

Haciendo leña a partir de ramas de sauce trasmocho. Flandes Occidental (Bélgica).

Así mismo, la leña era el combustible de buena parte de las pequeñas industrias de la época hasta la llegada del carbón mineral. Caleras, yeseras, tejerías, alfares, panaderías y otros hornos se han abastecido –y aún lo hacen en algunos casos- de leña. Este consumo, nuevamente, fue en aumento conforme lo hacía la población, ya que

implicaba construir edificios que requerían cal, yeso, vidrierías, ladrillos y tejas. Una hornada de tejas consumía 415 cargas de leña, es decir, 26 toneladas (Aragón, 2013).

Las ramas de todas las especies de árboles trasmochos eran aprovechadas como leña aunque eran más apreciadas aquellas con madera de mayor poder calórico. En ocasiones, las ramillas menores desechadas tras aprovechar las piezas mayores como madera o aquellas otras que habían sido aprovechadas por su forraje, eran usadas como combustible en las cocinas.

El aprovechamiento simultáneo de los productos forestales y de los pastos un mismo terreno ha sido una práctica tan antigua como extendida a lo largo del mundo (Rackham, 1990). Sin embargo el silvopastoralismo requiere una gestión delicada e inteligente para ser sostenible ya que el equilibrio entre ambos usos presenta ciertas contradicciones. Una de las fórmulas más empleadas ha consistido en la obtención de dehesas mediante el ahuecado del bosque y la corta más o menos extensa de las ramas mediante poda o desmoche. Las hojas y ramillas obtenidas de los árboles para su empleo como forraje se ha realizado empleando dos modalidades de poda: el desmoche y la monda (Rackham, 1998). En ambos casos, se ha perseguido que el rebrote quedara lejos del diente de los herbívoros domésticos sin llegar a tener que acotar el predio para el aprovechamiento ganadero.

Y esto ha ocurrido tanto en especies deciduas como en especies perennes, realizándose las cortas tanto en verano como durante el invierno y siendo consumidos tanto al pie del árbol como tras su secado y almacenamiento.

En ocasiones, se trataba del principal aprovechamiento de los árboles. En estos casos eran cortadas todas o buena parte de las ramas en turnos cortos antes de que la biomasa leñosa superara a la de la hoja (Read, 2008). En algunas zonas, los árboles se podaban anualmente pero tan solo las ramas de dos años de edad conservándose las del primer año. En general, el uso forrajero ocurría en zonas con largos inviernos o en territorios en los que la nieve permanecía cubriendo el suelo durante varios meses, como en Escandinavia, en las grandes cordilleras del sur de Europa (Alpes, Pirineos, Balcanes) y en prados elevados de colinas de baja altitud de la fachada atlántica (Read, 2007). Las especies preferidas eran abedul, aliso y diversos olmos y fresnos (Haeggström, 1992; Slotte, 2007; Austad et al., 2007) pero también los árboles de ribera (sauces, chopos y olmos) en países de clima seco y escasez de pastos (Rodrigáñez, 1949). La poda de las ramas se hacía durante el verano. En regiones con climas de verano seco, pero también otras durante episodios concretos de sequía estival, las hojas de las ramas podadas eran comidas por el ganado directamente sobre el suelo.

En aquellas otras con veranos más lluviosos, las ramas cortadas se sometían a secado sobre palos de madera y, posteriormente, se almacenaban, bien en el propio campo o bien bajo cubierto, para la alimentación invernal del ganado. Para otras especies, como los robles, los arces, el carpe o el haya, el aprovechamiento de la hoja era secundario frente a otros como la madera o el fruto siendo entonces los turnos de corta más largos. El alto contenido en taninos de la hoja de las quercíneas obligaba a mezclar este forraje con otros alimentos como el heno, la paja o leguminosas cultivadas (Green, 1996a; Green 1996b). También podían ser empleados como cama para el ganado durante su estabulación. Las ramitas que quedaban después de que el ganado consumiera las hojas

eran empleadas como combustible aunque este era un producto secundario. Los árboles desmochados para forraje eran anormalmente más pequeños en tamaño y rara vez alcanzaban la edad de madurez ya que eran talados cuando disminuía su producción siendo sustituidos por otros jóvenes que se preparaban para trasmochos (Read, 2011).

Un caso especial era el de la morera blanca. Plantada masivamente en campos, linderos y orillas de caminos. Sus jóvenes ramas eran cortadas para el aprovechamiento de sus hojas como alimento del gusano de seda a partir del siglo XVI en los países mediterráneos llegando a tener una importante representación en su paisaje agrario. Los huertos de un propietario de Nîmes (Languedoc) albergaban entre 1564 y 1606 cuatro millones de moreras (Mansion, 2010). Tras el declive de la sericicultura, las hojas de morera blanca continuaron siendo aprovechadas como alimento para el ganado doméstico.

Lindero de morera blanca (*Morus alba*) trasmocha en la llanura padana. Pavía (Lombardía, Italia).

En algunas especies y lugares, los frutos son el principal aprovechamiento, como ocurre con la bellota, la castaña y el hayuco. En estos casos no suelen retirarse más que algunas ramas en cada turno de desmochado lo que favorece la producción incluso los años posteriores al desmoche. Igualmente ocurre con la corteza de los tilos o del alcornoque (corcho), árboles que tampoco son completamente desmochados.

La madera obtenida de las ramas de los árboles trasmochos, por su rectitud, longitud y variadas formas, ofrecían múltiples usos en carpintería, en la construcción y para la elaboración de pequeños bienes domésticos variando según fueran las especies y los territorios.

En algunos casos eran el principal aprovechamiento. Es el caso de los trasmochos guiados de roble y haya en el País Vasco cuyas ramas cortadas a turnos de seis años servían para obtener piezas curvas para la construcción naval (Aragón, 2013). También el de los mimbres y sauces, cuyas ramillas eran cortadas anualmente para la confección de diversos productos de cestería en casi toda Europa. O el caso del chopo cabecero en el sur de Aragón, como se comentará en mayor profundidad, para la producción de vigas para la construcción.

Mimbrera (*Salix viminalis*) recién podada en el margen de un huerto (Torrecilla del Rebollar, Teruel).

Y también podían tener otros muchos y variados usos: estacas para el cercado de las parcelas pastoreadas, varas para enramar el lúpulo y las hortalizas, o madera para fabricar muebles, puertas, ventanas, escaleras de mano, carros, toneles, comederos para el ganado, cajas de fruta, mangos de herramientas, escobas, utensilios de cocina, instrumentos musicales, bastones, zuecos, etc. (Haeggström, 1992; Mansion, 2010).

Algunos subproductos de los árboles trasmochos eran también aprovechados. Es el caso de las cortezas de *Betula* en Austria o de *Quercus* en Gran Bretaña que eran empleadas para obtener curtientes, aunque igualmente podían ser conseguidos a partir de árboles bravíos. En el sur de Suecia, las ramillas de dos años de *Tilia* servían para confeccionar cuerdas (Read, 2011). Así mismo, muchos árboles trasmochos plantados en las orillas de los ríos y arroyos, además de la producción de madera, leña, forraje o frutos, servían para la protección de las riberas ante la erosión fluvial o para el drenaje de los terrenos inundados mediante la transpiración de sus hojas (Percsy, 2007; Mansion, 2010). Esto era especialmente importante en el caso de los sauces.

Sauces blancos (*Salix alba*) trasmochos y prado cercado con estacas de rama de sauce. Linares de Mora (Teruel).

En el sur de Europa, durante el Medievo, se hacía trepar a las parras de vid sobre unos tutores vivos obtenidos a partir de arces, sauces, chopos, olmos, olivos o higueras. Para evitar la interferencia en el desarrollo de la uva y para limitar el sombreado, las ramas de estos árboles eran vigorosamente podadas. Esta práctica aún perdura en algunas regiones de Italia (De Jaime, observación propia) y del sur de Francia (Mansion, 2010).

Sauce blanco trasmocho sirviendo como tutor en una viña de los Alpes Ligures (Emilia-Romaña, Italia).

Los árboles trasmochos también han servido para establecer límites entre las propiedades rurales. Desde la Edad Media amplios territorios eran gestionados como comunales y no existían límites físicos en dichos espacios. Las políticas liberales del siglo XIX supusieron la privatización o el cambio en la titularidad de estas propiedades, en manos de las comunidades rurales o de las órdenes religiosas hacia otros sectores sociales. Este cambio de dominio supuso, en muchos casos, un cambio en el paisaje agrario en diversas zonas de Europa por la creación de barreras físicas que delimitaban la nueva propiedad y para ello se construyeron, en algunos casos muros de piedra y en la mayoría sistemas de setos en los que los árboles formaban parte, siendo trasmochos en muchas ocasiones. Es el origen del bocage, agrosistema de amplia presencia en la Europa atlántica y centroeuropea (Burel et al., 2002; Pointereau et al., 1995; Coulon et al., 2003; Casas, 2006, Percsy, 2007). En otras ocasiones, en espacios más abiertos, estos árboles también servían para marcar las esquinas de las parcelas a modo de mojones.

Seto arbustivo formado por arce campestre (*Acer campestris*) trasmocho con tronco bajo y prados con linderos arbolados. Hamsted Marshall Park (Berkshire, Inglaterra).

En muchas ocasiones los árboles desmochados se encontraban en lugares en los que se también se aprovechaba el terreno con fines ganaderos. Si este era utilizado para producir heno era denominado prado arbolado mientras que si era dedicado para el

aprovechamiento directo por el ganado recibía el nombre de prado forestal, siendo este más común en tierras marginales y con suelos de peor calidad (Read, 2011).

5.1.1.8.- Biodiversidad asociada a los árboles trasmochos

En el continente europeo, al finalizar la última glaciación, los bosques templados constituirían los ecosistemas más representativos en cuanto a extensión territorial. En su mayor parte se trataría de bosques de especies planifolias, de hoja caduca en la Europa atlántica y central, y de hoja perenne en la vertiente Mediterránea, ocupando las especies de coníferas las zonas de montaña y otros enclaves desfavorecidos. Con una estructura compleja de tipo mosaico formada por rodales con diversas etapas de la sucesión ecológica y siguiendo el ciclo silvogenético, es decir, aquel en el que las perturbaciones naturales son el único factor de renovación de las series maduras de la vegetación, estos bosques se autoperpetuarían en el tiempo (Rackham, 1993; Rackham, 1998; Blanco et al., 1997).

Presentarían una estructura caracterizada por la existencia de grandes y viejos árboles, tanto vivos como muertos, por la presencia de diversos estratos de vegetación superpuestos, por estar compuestos por variedad de especies arbóreas y por no presentar indicios de intervención humana. En cuanto a su funcionamiento estos bosques presentarían apertura de dosel de origen natural (viento e incendios), variedad de clases de edad en forma de rodales de escasa superficie y presencia de madera muerta en varias fases de descomposición. Este modelo corresponde al de los "bosques viejos naturales" (Schwendtner, 2010).

Asociada a estos bosques se desarrollaría una comunidad biológica muy rica en especies constituida por plantas vasculares, briófitos, líquenes, hongos, bacterias y animales. Dentro de ella serían numerosas aquellas especializadas en las fases maduras o senescentes de este tipo de ecosistemas y que son el resultado de un largo proceso de coevolución entre los hábitat y especies, siendo muchas de ellas raras o muy especialistas. Esta relación es tan estrecha que muchos de ellos no podrían vivir en otros hábitats, por la especialización en el aprovechamiento de un recurso (madera) en los bosques y en los microhábitats que en su interior se generan. Este proceso ha dispuesto de una gran continuidad temporal lo que ha permitido la aparición de numerosas especies -especialmente insectos- con nichos muy específicos y con una escasa capacidad de dispersión por ser propios de medios muy extensos y continuos (Vignon, 2007; G. Pagola, comunicación personal; M. Méndez, comunicación personal).

El antiguo poblamiento humano en Europa y, especialmente el desarrollo demográfico, socioeconómico y tecnológico aplicado durante milenios han originado una fulminante –en una escala temporal terrestre- y profunda transformación de los bosques primigenios, que prácticamente han desaparecido. En unos casos en beneficio de las tierras de labor, los matorrales y los pastizales (agrosistemas) mientras que en otros los bosques han sido modificados en su composición, estructura y funcionamiento para optimizar la producción de madera, forraje, leñas y frutos. Son los sistemas agrosilvopastorales, conjunto de aprovechamientos mixtos con diversas fórmulas adaptadas a las condiciones del medio que han sido ensayadas durante siglos por las comunidades humanas (Montserrat, 2008). Este es el origen de las dehesas, de los pastos y cultivos arbolados, de los tallares y, también, de las formaciones de árboles

trasmochos. Estas comunidades arboladas son consideradas como "bosques viejos culturales", aunque su estructura y su dinámica se aleja de la de los bosques naturales, si bien presentan un notable valor ecológico (Schwendtner, 2011).

Los árboles trasmochos presentan una serie de estructuras y de componentes que ofrecen hábitat para una amplia comunidad de organismos, no pocos de ellos comunes con los propios de los bosques maduros que no han sufrido la acción humana. Estos árboles tienen troncos de un diámetro mayor que si no se recibiera este tipo de manejo. En la parte interior del tronco y de las grandes raíces hay una gran cantidad de madera muerta. Los troncos suelen tener agujeros que se forman por la descomposición del duramen y que al progresar, en ocasiones, pueden ahuecar el tronco completamente, alcanzando el suelo y el exterior.

Base de un tronco hueco en roble quejigo (*Quercus faginea*) trasmocho. Barrachina (Teruel).

Entre las ramas principales y en los huecos de abertura superior suelen quedar atrapadas pequeñas ramillas y hojas que se transforman en humus y pueden acumularse. En depresiones de la cruz se forman balsas temporales con el agua de lluvia que pueden llegar a tener salidamen forma de chorreaderos sobre la superficie de la corteza.

Sauce blanco (*Salix alba*) trasmocho con ramas rotas y corteza desprendida. Torre los Negros (Teruel).

Así mismo, fragmentos de la corteza pueden desprenderse parcialmente creándose huecos entre esta y el tronco. En el tronco y en las ramas principales se forman cuerpos fructíferos de hongos.

Cuando progresa el atrincheramiento las ramas principales pueden llegar a secarse acumulando madera muerta en la copa. Si las ramas pierden el turno de poda, pueden hacerse muy pesadas presentando problemas de inestabilidad, especialmente durante episodios de vendavales o de nevada, apareciendo ramas tronzadas con superficies astilladas (Read, 2000). Es decir, ofertan una amplia variedad de nichos a una comunidad biológica entre cuyos componentes –mayormente insectos, en términos de biomasa- se establece una compleja red de relaciones tróficas.

Los árboles trasmochos, en definitiva, muestran dos características propias de los árboles viejos: abundante madera muerta y numerosas cavidades y grietas. Y lo hacen, incluso sin ser muy longevos por aparecer estos rasgos mucho antes que en los árboles bravíos y por llegar a hacerse mucho más viejos que estos si se mantiene el turno de desmoche (Passola, 2010; Mansion, 2010; Cantero et al., 2013), lo que ha venido ocurriendo durante varias centurias en Europa.

Los árboles trasmochos aparecen formando parte de diversos tipos de formaciones vegetales. Se presentan como bosques más o menos densos, dehesas, alineaciones, grupos dispersos o como ejemplares aislados en los montes, campos y riberas, pudiendo estar acompañados de un estrato arbustivo, de herbazales o de cultivos. Así mismo, pueden ser árboles nacidos de forma espontánea o ejemplares plantados por el ser humano. Por ello, su capacidad de ofrecer hábitat depende, no solo de la edad y la especie de los árboles, sino también de cada situación concreta (Green, 2009; Schwendtner, 2011).

Los bosques viejos culturales y, entre ellos, las formaciones de árboles trasmochos, vienen cumpliendo, desde hace siglos y en amplias zonas de Europa, la función de sustitutos de los bosques viejos naturales conforme iban desapareciendo aunque en una situación inversa a la original. Desde entonces predominan las grandes zonas abiertas (cultivos y pastizales) en cuyo seno aparecen diseminadas arboledas con viejos árboles trasmochos. Los invertebrados propios de los bosques maduros europeos llevan recluyéndose desde hace unos cinco mil años en los cada vez más escasos reductos forestales con árboles viejos. La especialización juega desde entonces en su contra. Según algunos autores, la situación ha podido ocasionar la extinción del 95% de las especies propias de los bosques maduros en las actuales formaciones de bravíos, cayendo al 80% en las arboledas de trasmochos (Pagola, comunicación personal). Estas masas diseminadas en los agrosistemas europeos han funcionado como reservas naturales especialmente para los invertebrados desde hace varios milenios. El ser humano, sin saberlo, ha recreado hábitats valiosos e imprescindibles para diversas especies de invertebrados propias de los bosques viejos naturales (Schwendtner, 2011).

La relación entre los viejos árboles trasmochos y los organismos que viven sobre ellos es de tal importancia que la supervivencia de los primeros depende también de que estos últimos encuentren condiciones para la suya, lo que debe ser tenido en cuenta a la hora de su gestión (Read, 2000).

5.1.1.8.1.- Hongos

La vida en los ecosistemas terrestres, especialmente en los bosques está en íntima relación con la de los hongos que regulan el ciclo de crecimiento, muerte y pudrición siendo una parte esencial de su funcionamiento. En los árboles, el micelio de los hongos vive en el exterior y el interior de las hojas, cortezas, tronco y ramas y raíces conviviendo con los tejidos vivos y muertos del vegetal y, en muchas ocasiones, permaneciendo latentes hasta que la madera se hace disfuncional (Rayner, 1996). Los árboles viejos y la madera muerta son dos elementos fundamentales para que se desarrollen ciertas especies de hongos (Ing, 1996; Gómez, 2005).

Los hongos que viven en los bosques obtienen los nutrientes de cuatro maneras.

Hay hongos que se alimentan de materia orgánica muerta siendo esenciales en el reciclaje de los nutrientes. Son los hongos saprófitos. Tienen una gran importancia en la salud de los árboles ya que participan en la descomposición de la madera muerta del propio árbol (duramen) y de los órganos caídos al suelo, liberando metabolitos que son aprovechables por numerosos organismos, incluidos los propios árboles. Entre ellos son importantes los hongos lignicelulósicos y, sobre todo, los lignívoros ya que los hongos son unos de los pocos organismos capaces de hidrolizar la lignina (Deacon, 1990).

Clitocybe rivulosa y *Cortinarius trivialis*, dos especies
de hongo propias de carrascales trasmochos. Bádenas (Teruel).

Muchos de ellos están tan especializados en árboles viejos, como son los trasmochos, que uno de los factores de amenaza de riesgo es la desaparición de los ejemplares de grandes dimensiones (Dahlberg et al., 2003). Su función en la descomposición de la madera muerta del tronco y en la formación de grandes huecos interiores aporta estabilidad a los viejos árboles trasmochos ante los vendavales además de ofrecer refugio y lugar de cría a animales (vertebrados) cuyos restos fertilizan el suelo y favorecen el crecimiento del propio árbol. Por ello, la práctica del desmoche, al favorecer la pudrición del duramen, prolonga la vida del árbol como demuestra el hecho de que muchos de los árboles más viejos de Inglaterra sean trasmochos (Rackman, 1993).

Otros hongos se asocian con las raíces de plantas a las que proporcionan agua y minerales, recibiendo de éstas nutrientes obtenidos en la fotosíntesis (hongos micorrícicos). Son particularmente importantes para aquellos que viven sobre suelos pobres en nutrientes minerales. Las hifas de estos hongos pueden vivir en el interior de

la raíz (endomicorrizas) siendo de la familia de la Endogonáceas mientras que la mayor parte lo hacen sobre la superficie de las raíces (ectomicorrizas) siendo entonces ascomicetos y basidiomicetos. Estos tienen una amplia presencia en los bosques templados y boreales estableciéndose en plantas de las familias Salicáceas, Fagáceas, Betuláceas y Pináceas, entre otras. Las hifas de ambos tipos de hongos se extienden desde la raíz hacia el suelo. Las ectomicorrizas forman cordones que se internan en el suelo alcanzando las zonas con más agua y, al mismo tiempo, estableciendo contacto con las raíces de otros árboles comunicándolos. Es decir, actúan como intermediarios vivos (Rayner, 2010) lo que favorece las relaciones de cooperación. El cortejo micológico en especies micorrízicas va en aumento conforme lo hace la edad de los árboles, apareciendo algunas especies tan solo en las fases de senescencia del árbol, precisamente las que mayor grado de amenaza presentan (Gómez, 2005).

Hay otras especies que se alimentan de tejidos vivos de las partes aéreas de las plantas a las que dañan pero sin matarlos (hongos parásitos biótrofos) mientras que otros obtienen su alimento de plantas a las que ellos matan, generalmente tras penetrar a través de las raíces (hongos parásitos necrótrofos).

Muchos de los hongos que viven en el interior de los árboles participan en su sistema defensivo. Cuando un árbol sufre un daño se desarrollan películas aislantes que limitan los tejidos vivos de los dañados (compartimentalización) en los que intervienen los hongos saprófitos y que impiden el acceso de otros patógenos (Rayner, 1996).

La estrategia nutricional de los hongos tiene una gran plasticidad pudiendo pasar de una a otra si cambian las condiciones climáticas debido a la compleja relación entre los hongos, el árbol y el suelo (Boddy, 2010).

Todos los hongos son necesarios para el funcionamiento del bosque estableciéndose un equilibrio entre todos ellos a partir de unas determinadas proporciones en su composición. En un estudio realizado en ecosistemas de Extremadura se observó que los hongos saprófitos suponían el 51%, los micorrízicos el 47 % y los parásitos el 2% (Moreno, 1996).

5.1.1.8.2.- Algas, líquenes, briófitos y plantas vasculares

Los árboles maduros y, especialmente, los trasmochos proporcionan una amplia variedad de microhábitats. Surcos por los que se desliza el agua de lluvia, grietas, cortezas abrigadas por partes sobresalientes, acúmulos de humus, chorreaderos de agua o raíces expuestas son ambientes en los que pueden vivir numerosos organismos que realizan la fotosíntesis como algas unicelulares, líquenes, briófitos y plantas vasculares.

Las ramas horizontales son ambientes especialmente favorables ya que suelen retener más tiempo el agua y contener una mayor cantidad de nitrógeno debido a la deposición de excrementos de las aves. Los agujeros de pudrición de la cruz, por su parte, retienen hojas y otros vegetales favoreciendo la formación de humus y la mayor retención hídrica. Los pequeños humedales funcionan como depósitos de agua para musgos y líquenes lo que permite el desarrollo de especies higrófilas. La umbría de la corteza mantiene la humedad durante un tiempo mayor, lo que permite el crecimiento diferencial de estos organismos fotosintéticos. Su composición y riqueza en especies

está determinada por los factores climáticos y por la iluminación recibida, siendo muy desigual entre las formaciones abiertas y los bosques frondosos (Read, 2000).

En un estudio realizado en Noruega fueron analizados 24 fresnos trasmochos hallándose una comunidad de epífitos constituida por 99 especies de líquenes, 56 de briófitos y 7 de plantas vasculares (Moe et al, 2000).

En general, las comunidades de organismos fotosintetizadores epífitos sobre los árboles trasmochos son tanto más ricas cuanto mayor es la edad de los árboles ya que su colonización es un proceso que requiere muchos años.

En la corteza del tronco, especialmente en aquellas zonas en las que se produce la salida de agua que se puede acumular en cavidades formadas en la cruz, se desarrollan algas diatomeas y clorofíceas unicelulares (De Jaime, observación propia).

Los líquenes son, en realidad, micelios de hongos tapizados por cianobacterias. En los bosques la mayoría de ellos crecen sobre la superficie de los árboles. Las condiciones ideales para los líquenes arborícolas son aquellas en las que se conjuga una iluminación y una humedad adecuadas, siendo los lugares más ricos aquellos en los que se alternan a modo de mosaico bosquetes densos y áreas abiertas ya que las diferentes especies presentan una variable tolerancia a la exposición a la luz intensa (Read, 2000).

Fresno trasmocho con la corteza del tronco y de la cabeza cubiertos por líquenes heliófilos. Aldehuela de Liestos (Zaragoza).

Las umbrías de los troncos y las cabezas ofrecen cortezas estables y rugosas con una gran variedad de microhábitats, siendo más ricas en especies aquellas que presentan un pH alcalino y una corteza rugosa y agrietada. Sin embargo, ciertas especies generalistas son capaces de colonizar las ramas a los pocos años de rebrotar tras el desmoche.

La edad de los árboles determina la presencia de ciertas especies de líquenes. En este sentido, los árboles trasmochos como árboles viejos que son, ofrecen hábitat a los líquenes epífitos. Son, pues, bioindicadores de la madurez y de la complejidad de los bosques y de otras formaciones arbóreas. De hecho, en el ámbito de los árboles

trasmochos, los líquenes arborícolas de requerimientos más específicos son aquellos propios de los bosques frondosos, donde por otra parte se dan las comunidades más complejas (Schwendtner, 2011).

En general, las plantas briófitas son organismos más exigentes en humedad que los líquenes. Los briófitos epífitos más comunes son los musgos, siendo más escasas las hepáticas por su mayor higrofilia. En los árboles trasmochos crecen principalmente sobre la parte inferior del tronco y sobre la cabeza, siendo más frecuentes en la orientación de umbría que en la de solana. Robles, fresnos, arces campestres y hayas son los árboles en los que mejor crecen los briófitos (Read, 2000). Debido a que son árboles de mayor edad que los bravíos, los musgos y las hepáticas tienen más oportunidades para su colonización encontrando, además, un complejo conjunto de microhábitats de modo que el número medio de briófitos que soportan los trasmochos es superior al de los bravíos (Adams, 1996; Reed, 1996).

Haya trasmocha con la corteza de tronco y ramas cubierta de musgos. Señorío de Bértiz (Bertiz-Arana, Navarra).

En general, las especies de líquenes y briófitos epífitos que son indicadoras de continuidad son más comunes en los árboles viejos no trasmochos que en los árboles gestionados mediante desmoche. Y dentro de estos, lo son más sobre árboles en los que se realiza un desmoche parcial de las ramas que en aquellos otros en los que el desmoche es total. Esto es así ya que muchas de estas especies epífitas suelen tener un temperamento de sombra.

Las plantas vasculares también pueden crecer sobre los árboles trasmochos. Lo hacen en el humus formado en la cabeza a partir de la descomposición del duramen y de las hojas, ramillas, excrementos y otros restos de animales que se retienen en estas depresiones. Estos materiales pueden absorber el agua de las precipitaciones y ofrecer un sustrato para el desarrollo de las plantas epífitas cuyas semillas acceden a partir del viento y de los animales. Según la especie del árbol trasmocho, las condiciones climáticas de la zona y las del microambiente se desarrollarán unas u otras especies de plantas epífitas, aunque siempre son las propias del entorno. Son comunes las herbáceas aunque también pueden encontrarse leñosas, como helechos y arbustos, casi siempre con tendencia a la nitrofilia. Un estudio realizado sobre 341 sauces trasmochos en Auxois (France) inventarió 65 especies diferentes de plantas, siendo un tercio arbustos y

árboles. Por otra parte, 250 especies de plantas han sido encontradas creciendo, de nuevo, sobre sauce trasmochos (Mansion, 2010). Crecer sobre un árbol sin extraerle nutrientes ofrece menos posibilidades, por ello las plantas epífitas son más abundantes y más variadas en los climas de precipitaciones abundantes.

5.1.1.8.3.- Invertebrados

Los trasmochos, al tratarse de árboles maduros o viejos, son capaces de albergar a una compleja comunidad de invertebrados. Les pueden ofrecer hábitat en sus raíces, tronco, ramas, follaje, flores y frutos, bien durante la etapa en la que son funcionales, bien cuando mueren e inician su descomposición. En este último caso, pueden hacerlo sobre el mismo árbol o sobre el suelo cuando han caído estas partes del árbol.

Dentro de la biomasa de un árbol, una porción esencial es la constituida por las partes leñosas. En los árboles viejos en general, y en los trasmochos en particular, la madera muerta supone una fracción muy importante y constituye un elemento esencial para un gran número de invertebrados: los organismos saproxílicos.

Los organismos saproxílicos se definen como "aquellas especies que dependen durante una parte de su ciclo de vida de la madera muerta o en proceso de descomposición procedente de árboles senescentes o muertos, en pie o caída, o de hongos descomponedores de la madera, o de la presencia de otros organismos saproxílicos" (Speight, 1989). Los invertebrados saproxílicos están distribuidos en los siguientes taxones (Speight, 1989; Samuelsson et al. 1994; Alexander, 2002):

- Platelmintos turbelarios.
- Nemátodos.
- Moluscos gasterópodos.
- Artrópodos:
    - Arácnidos: arañas, pseudoescorpiones y ácaros.
    - Crustáceos: bichos bola.
    - Diplópodos.
    - Quilópodos.
    - Insectos: neurópteros, hemípteros, lepidópteros, dípteros, himenópteros, isópteros y coleópteros.

Los insectos y, especialmente los coleópteros, son el grupo más abundante entre ellos. Dentro de este orden las familias con más especies vinculadas a la madera muerta son la de los cerambícidos (con 500 especies estimadas para Europa), lucánidos, cetónidos, bupréstidos y la de los elatéridos.

El uso de la madera muerta por los invertebrados saproxílicos puede clasificarse del siguiente modo (Méndez, 2009). Por un lado la pueden emplear como fuente de alimento y lugar de puesta pudiendo desempeñar la función de consumidores primarios de madera (floema y xilema), comedores de hongos (cuerpos fructíferos, micelio y esporas), depredadores, parasitoides y consumidores de cadáveres y de heces de otros animales. Por otra parte, este grupo ecológico de organismos puede utilizar la madera muerta como hábitat: lugar de nidificación e hibernación, suministro de material de construcción, protección frente a otros organismos o frente a factores físicos.

Los hábitats que ofrecen los árboles veteranos, como son la mayor parte de los trasmochos, a los invertebrados saproxílicos son la madera muerta, la corteza (tanto la suelta como la interfase entre corteza y leño), la madera parcialmente descompuesta por otros saproxílicos, los agujeros, el humus retenido, los hongos saproxílicos y las propias galerías abiertas por otros insectos saproxílicos (Speight, 1989). Cada uno de estos elementos tiene su propia comunidad de organismos que puede ser diferente según su ubicación en el árbol (Speight, 1989; Warren et al., 1991; Samuelsson et al., 1994). Ésta determina los factores abióticos que les conciernen (humedad, temperatura, insolación) o la composición química que puede ser diferente en cada una de las partes del árbol. En general, los árboles de mayor diámetro de tronco son aquellos que mantienen comunidades biológicas más complejas y mayor proporción de especies especialistas.

Ciervo volante menor (*Dorcus parallelipipedus*) sobre tronco de gran diámetro de un olmo muerto. Calamocha (Teruel).

En la descomposición de la madera muerta de los árboles trasmochos también se produce una variación temporal. Es decir, una sucesión ecológica (Speight, 1989). La primera fase es la de colonización, en la que participan saproxílicos, fundamentalmente escarabajos pero también hongos y ácaros, que utilizan la madera intacta (primarios) de la que extraen la mayor parte del nitrógeno y que en Europa suele durar unos dos años. La segunda fase es la de descomposición y es en la que se incorporan los invertebrados saproxílicos secundarios, aquellos que se alimentan del producto de las actividades de los primarios (heces) o de los propios organismos saproxílicos, y que por sí mismos no pueden acceder física o químicamente a la madera. En esta etapa, de una duración de unos diez años, los hongos suponen una porción muy importante de la biomasa de la madera muerta y, al mismo tiempo, ejercen una gran influencia directa o indirecta en la colonización por los insectos (Warren et al., 1991). La última fase, la de humificación, se produce en aquellas partes en las que la madera muerta contacta directamente con el suelo dándose una progresiva sustitución de los saproxílicos por organismos descomponedores como colémbolos, anélidos, ácaros, isópodos, anélidos y nemátodos que se alimentan de los restos de una madera (muy empobrecida ya en nutrientes) y de los cada vez más abundantes detritos generados en la fase anterior.

El número de especies de invertebrados saproxílicos es muy alto en Europa. La estima de cientos de especies de algunos autores (Speight, 1989) parece ampliamente superada

conforme avanza la prospección. El orden Coleópteros parece ser especialmente numeroso en cuanto al uso de la madera muerta. Estudios realizados en Noruega (Økland, 1995) determinan la existencia de cerca de 700 especies de escarabajos que son saproxílicos obligados y otros 200 saproxílicos facultativos. En Suecia existen unas 1000 especies de escarabajos saproxílicos (Samuelsson et al., 1994). En Gran Bretaña se han inventariado 700 escarabajos saproxílicos dentro de un total de 1800 especies de invertebrados dependientes de la madera muerta (Alexander, 2002).

El interés del desmochado para los invertebrados saproxílicos se debe a que habitualmente prolonga la vida de los árboles de forma notable. A la vez, la exposición de la superficie de corte creada sobre la cabeza del árbol puede ser fácilmente colonizada por los hongos y los insectos saproxílicos. Los árboles viejos que crecen en ambientes abiertos, como la mayoría de los trasmochos, tienen más facilidad para desprenderse de ramas y ser colonizados por los hongos que los que viven formando masas cerradas o que los tallares (Key, 1996).

Así mismo, las grandes poblaciones de viejos trasmochos tienen mayor capacidad para asegurar una continuidad temporal en la oferta de microhábitat para los invertebrados saproxílicos que aquellas otras formadas por escasos ejemplares o por árboles aislados (Key, 1996).

5.1.1.8.4.- Vertebrados

Así mismo, los árboles trasmochos ofrecen la posibilidad de que aves, mamíferos, reptiles y anfibios encuentren lugar de cría, descanso o refugio, además de alimento. En la mayor parte de los casos, no son especies especialistas ya que pueden encontrar hábitat en árboles que muestran una tipología diferente.

Los árboles trasmochos suelen estar situados en ambientes como son las inmediaciones de los cursos de agua, alineaciones forestales, bosquetes, setos y linderos, aislados entre campos o incluso en núcleos urbanos. Como árboles veteranos o viejos que son y por su propia evolución morfológica asociada al manejo humano, presentan un conjunto de microhábitats tales como ramaje de diversa edad, cortezas rugosas o semidesprendidas, huecos naturales, pozas, lesiones, así como otros organismos asociados como hongos (cuerpos fructíferos), musgos y líquenes. La existencia de presas de las que alimentarse en el propio árbol o en su entorno por un lado, y la presencia de rasgos apropiados para el refugio o la cría resultan muy atractivos para diversas especies de aves (Lekuona et al., 2005; Mansion, 2010).

Paseriformes trogloditas de reducido tamaño pertenecientes a las familias los páridos, cértidos, ploceidos, sítidos, túrdidos, estúrnidos y upúpidos emplean los pequeños huecos que se forman en el tronco o en la cabeza de los trasmochos para instalar sus nidos. Por otra parte, los pícidos mayores son capaces de crear orificios tanto en las grandes ramas como en la cabeza para nutrirse o para nidificar. Estos orificios son utilizados para criar en años posteriores también por los paseriformes anteriormente citados pero, además, por otras aves de mayor tamaño, como ciertos estrígidos u otros pícidos menores que necesitan huecos y cavidades para la nidificación.

Muchos de los grupos de aves nombrados corresponden a especies que no son estrictamente forestales sino que sobre todo usan los huecos de los árboles trasmochos como lugar de nidificación. Los pícidos, sin embargo, es un grupo que tiene una mayor dependencia de los bosques maduros siendo completa para algunas de las especies. En estos casos, los árboles, sobre todo los viejos y los trasmochos, ofrecen además alimento a través de los invertebrados saproxílicos.

La descomposición de la madera situada en estos huecos permite la formación de cavidades mayores que, junto con otras que se originan al descomponerse la madera en las superficies de corte, favorece la nidificación de aves de mayor tamaño. Como ocurre con ciertos colúmbidos, estrígidos, titónidos, falcónidos, córvidos e incluso anátidas, algunos de los cuales también pueden hacerlo también sobre las ramas al no ser estrictamente trogloditas.

Nido de autillo (*Otus scops*). Foto: M. Penadés.

La ocupación de estas cavidades de los árboles trasmochos, elementos escasos en los agrosistemas y en los bosques, es objeto de competencia interespecífica resuelta en muchos casos mediante unas reglas de jerarquía. Esta comunidad de aves nidificantes evoluciona al avanzar la descomposición de la madera y cambiar los factores ecológicos conforme se modifican las dimensiones de la cavidad, la seguridad ante depredadores, la protección de la intemperie o la presencia de artrópodos parásitos.

Algunas rapaces diurnas (accipítridos y falcónidos) utilizan las altas ramas de los trasmochos para construir sus nidos. Además, aquellas que cazan en espacios abiertos utilizan estos árboles como atalaya para prospectar la presencia de presas.

En los bosques de las llanuras del norte de Francia las aves que nidifican en las cavidades de los árboles representan el 35% de las especies presentes (Mansion, 2010). En muchos espacios rurales y urbanos de este país, los árboles trasmochos y otros árboles de poda son con frecuencia los últimos refugios de las aves trogloditas en regresión como lechuza común (*Tyto alba*), búho común (*Asio otus*), abubilla (*Upupa epops*) y torcecuello (*Jynx torquilla*).

Dentro de los mamíferos, el orden de los quirópteros presenta una notable relación con los árboles viejos y los trasmochos pues son muchas las especies de murciélagos vinculadas a los ambientes boscosos. Algunas son estrictamente forestales ya que se refugian y alimentan en los bosques. Otras son potencialmente forestales al emplear los árboles como guarida opcional mientras que las hay que no se refugian en los árboles pero acuden al bosque a cazar. Para estas especies, los huecos y las grietas de estos árboles son los únicos refugios posibles. Además, son el alimento de los insectos que componen mayoritariamente sus dietas. Y, por último, ofrecen corredores ecológicos funcionando como vías de desplazamiento entre lugares en los que crían, se alimentan o se refugian (Alcalde, 2005).

En la península Ibérica hay al menos ocho especies de murciélagos que habitan exclusivamente en el interior de huecos de árboles. Los trasmochos, al ir acumulando a lo largo de sus vidas cavidades, grietas, nidos de pícidos y roturas, ofrecen hábitats a estos mamíferos. Algunas especies de quirópteros seleccionan grandes cavidades naturales, otros se refugian bajo la corteza semidesprendida, mientras que otras emplean los nidos abandonados de los pájaros carpinteros. En todos ellos forman pequeñas colonias reproductoras en las que las hembras paren a su única cría. Además, los huecos de los grandes árboles son empleados como refugio incluso para la hibernación (Alcalde, 2002).

La mayoría de las especies de quirópteros forestales presentan poblaciones muy menguadas debido a la escasez de árboles viejos, estando amenazadas algunas de ellas. Estudios realizados en montes con trasmochos en Navarra (Schwendtner, 2011 citando a Alcalde, comunicación personal) muestran una especial abundancia en murciélagos arborícolas siempre que la estructura de la cubierta forestal sea abierta ya que en los herbazales de estas formaciones adehesadas encuentran sus presas. Sin embargo, en aquellos otros ambientes en los que se ha perdido su aprovechamiento como pastos y se halla una estructura cerrada, los murciélagos no encuentran el hábitat que requieren.

Algunas especies de mamíferos como la garduña (*Martes foina*), la marta (*Martes martes*), la gineta (*Genetta genetta*) y el gato montés (*Felis silvestris*) emplean las cavidades de los troncos y de las cabezas de los trasmochos como lugar de refugio o de paridera en diferentes momentos del año. En los huecos que se forman entre las raíces, el suelo y el agua, algunos otros mamíferos carnívoros como la nutria (*Lutra lutra*) construyen sus madrigueras.

En la base de los árboles trasmochos pero, sobre todo, en grandes porciones desprendidas o en ejemplares caídos, encontramos otros animales más vinculados al suelo. Aparecen otros mamíferos, como erizos (*Erinacea ssp*.) y comadrejas (*Mustela nivalis*), así como serpientes como la culebra de collar (*Natrix natrix*), culebra de escalera (*Elaphe scalaris*) o culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*). Y, si se trata de ambientes higrófilos, también encuentran su hábitat algunos anfibios, tanto urodelos como la salamandra (*Salamandra salamandra*), ciertos anuros como sapo común (*Bufo bufo*), sapo partero (*Alytes obstetricans*) y la rana ágil (*Rana temporaria*) como recientemente ha sido descrito en el norte de la península Ibérica (Gosá et al., 2004).

5.1.1.9.- Situación actual de los árboles trasmochos en Europa

El desmochado de los árboles ha sido una práctica generalizada en los agrosistemas de toda Europa para la producción de madera y de forraje. En la actualidad, en la mayoría de los países quedan árboles trasmochos en el paisaje pero hay una intensa regresión de su aprovechamiento (Read, inédito).

En la mayor parte de Europa occidental, con un mayor desarrollo tecnológico, estas prácticas se perdieron hace más de un siglo. En países mediterráneos y de la Europa oriental, en los que el desmoche era una práctica agrícola común hasta la década de 1980, se ha mantenido hasta la última década. Entre una y otra zona, en amplias regiones del norte de Europa (Alemania, Polonia, Benelux) son muy escasos, salvo en el caso de los sauces, pudiendo deberse esta ausencia al uso histórico del suelo o a los efectos de los conflictos bélicos (Read, 2011).

En cualquier caso, la pérdida de árboles trasmochos ha sido muy intensa durante las tres últimas décadas hasta encontrarse prácticamente en riesgo de extinción (Haeggström, com pers.).

5.1.1.9.1.- Suecia

Los árboles trasmochos se podían encontrar tanto en zonas de praderas de producción de heno (prados arbolados), en praderas aprovechadas directamente por el ganado (pastos arbolados) y en tierras de labor arboladas (y valladas) en la mayor parte de Suecia, pero especialmente en el sur y en las islas.

Una ley de 1558 estableció que todos los árboles del género *Quercus* pertenecían a la Corona sueca (recurso estratégico para la construcción de navíos) estando prohibida su tala hasta 1885. Así mismo, los robles tampoco podían ser desmochados permitiéndose tan solo la poda de las ramas inferiores para reducir el sombreado sobre los pastos y cultivos.

Las especies más habituales eran *Tilia cordata*, *Ulmus glabra*, *Sorbus intermedia*, *Fraxinus excelsior* y *Betula sp*. siendo su principal finalidad la producción de forraje, un recurso de esencial importancia para la estabulación del ganado, principalmente ovino y caprino, durante la larga estación desfavorable. Las ramillas eran cortadas y dejadas a secar. Con ellas se formaban pequeños fajos que en verde pesaban unos seis kilos (en seco tres kilos) de los que la mitad era materia leñosa y la otra correspondía a las hojas, lo que aprovechaba el animal. Cada oveja consumía diariamente entre uno y dos fajos. Se estimó un consumo de 190 millones de fajos anuales en Suecia. El aprovechamiento del forraje de los árboles trasmochos era un complemento al de la cosecha de heno obtenido a partir de la hierba de los prados arbolados. En años de escasez de hierba, eran cortadas más ramas de los trasmochos.

En el siglo XIX la población sueca estimada de árboles trasmochos era de unos cuatro millones. Un estudio detallado en la isla de Gotland ofrecía densidades de 153 trasmochos por hectárea de prado arbolado. En general, se trataba de árboles de pequeño tamaño y con edades comprendidas entre los cien y los doscientos años. El desmochado entró en crisis a finales de ese siglo (entre 1870 y 1910) conforme iba

extendiéndose la revolución agrícola a favor de la producción de heno y de otros cultivos herbáceos, a la vez que la ganadería de ovino entraba en decadencia aunque en las islas se mantuvo hasta 1950. Se estima que en la actualidad existe un efectivo de unos 70.000 mil trasmochos (Slotte, 2000).

Prados arbolados en Suecia (Slotte, 2007).

Hoy en día hay muy pocas zonas en las que se siga practicando el desmochado como práctica agraria para la producción de forraje. Sin embargo, la presencia de los árboles trasmochos es extensa en las reservas naturales y en las reservas culturales, figura de protección de lugares de interés cultural propia de este país, donde es motivo de conservación. Por ello, los árboles desmochados no corren riesgo a corto plazo de desparecer aunque si no se dispone de recursos financieros para mantener el turno de desmoche pueden verse amenazados en un futuro próximo. Los granjeros reciben cursos prácticos de formación sobre el desmoche y comienzan a percibirse subvenciones para mantener la gestión si los árboles reúnen ciertas condiciones. En los últimos años, además, se han iniciado varios proyectos para catalogar y proteger a los árboles viejos (Read, inédito).

Cuando Suecia accedió a la Unión Europea (UE) consiguió que las praderas con árboles trasmochos fueran consideradas un hábitat específico y que este hábitat se incluyera en su territorio dentro de la Red Natura 2000 dentro de la categoría "praderas boscosas escandinavas". Al realizar esta modificación, la UE estableció explícitamente que no incluía a las praderas arboladas con trasmochos de otros países que ya pertenecían previamente a esta comunidad (Read, 2011).

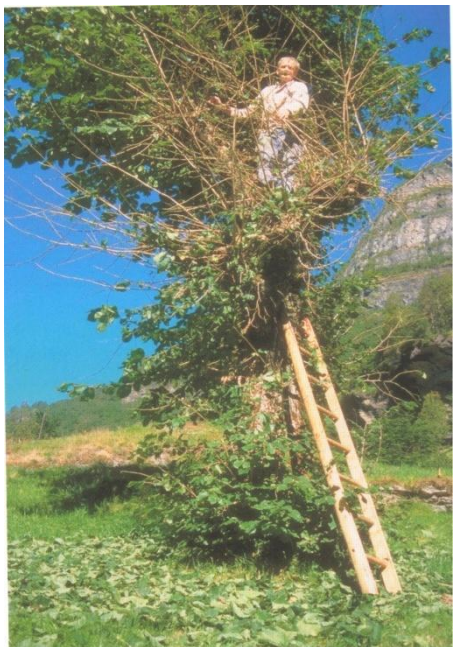
5.1.1.9.2.- Noruega

El desmochado ha sido tradicionalmente una parte integral de la actividad de los granjeros noruegos, especialmente en la región de la costa oeste. La mayoría de los trasmochos se encontraban en prados arbolados de siega aunque algunos estaban en

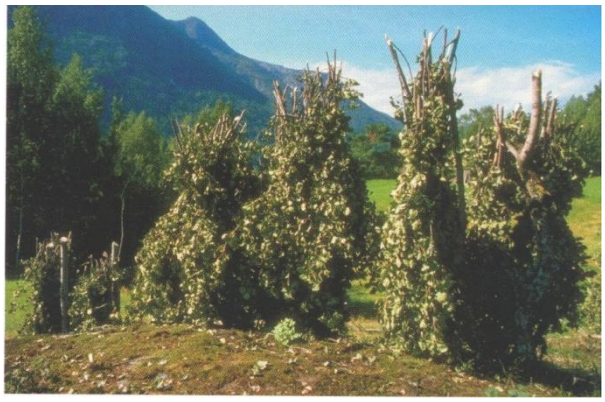
pastos de suelos de escasa calidad. En su mayoría eran *Fraxinus excelsior* y *Ulmus glabra* que eran aprovechados para producir forraje a partir de ramas jóvenes siguiendo técnicas similares a las citadas para Suecia. En menor medida, también lo eran *Alnus glutinosa*, *Quercus robur* y *Tilia cordata*, así como *Betula pubescens* y *B. pendula*. y *Salix sp.* con los mismos fines.

Fraxinus excelsior y *Ulmus glabra* trasmochos en una pradera arbolada del oeste de Noruega (Austad et al., 2007).

La presencia de árboles trasmochos en el paisaje agrario de Noruega todavía es importante. Sin embargo hoy son pocos los granjeros que mantienen la actividad que tiene un futuro comprometido por la falta de relevo.



A la izquierda, recolección de hojas para forraje. A la derecha, ramas procedentes del desmoche dispuestas para su secado (Austad et al., 2007).



Entre ellos existe la convicción de que los animales que se alimentan con forraje arbóreo tienen unos niveles de salud mejores que los que consumen piensos convencionales. Algunos de los lugares con mayor concentración de trasmochos están protegidos pero las granjas pueden necesitar algún tipo de designación o subsidio para

seguir adelante. En 2006 existían fondos específicos para la conservación de los trasmochos de los que ya se beneficiaban agricultores noruegos (Austad et al., 2007).

Una investigación realizada sobre el contenido en nutrientes de las hojas de árboles trasmochos y de los prados en los que crecen ha demostrado que la hoja del olmo es equivalente al heno de alta calidad. Así mismo, las ovejas alimentadas parcialmente con hoja secas de fresno y olmo, aunque salen del invierno con menos peso, tienen mayores niveles de vitamina B_{12} y muestran un mayor vigor y vitalidad que las que solo se han alimentado con una dieta moderna (Austad et al., 2003), confirmando la experiencia previa. Ello ha devuelto el interés a los granjeros por la recuperación de una dieta en la que se incluya forraje arbóreo y en la que no se usen fertilizantes industriales en los prados.

Se contempla igualmente la necesidad de identificar lugares con numerosos árboles trasmochos desde una perspectiva de interés cultural con vistas a su protección. La mayoría de ellos no tienen riesgo inminente de destrucción, sin embargo la falta de gestión es una amenaza real a medio plazo para el conjunto de trasmochos noruegos (Read, 2011).

5.1.1.9.3.- Finlandia

El desmochado ha sido muy importante en la economía de las islas Aland. Los prados eran segados para producir heno, después pastados y los árboles podados para producir forraje para el invierno. Los trasmochos son todavía muy abundantes en el paisaje, existiendo unos 40.000 ejemplares de diversas especies, aunque la gestión tradicional se ha perdido. Un pequeño número de granjeros todavía desmochan los árboles pero sólo por percibir la subvención pues no utilizan la hoja.

Muchos de estos árboles están protegidos dentro de reservas naturales en donde se mantiene la poda con criterios de conservación de la vida silvestre.

Un proyecto Life sobre los prados arbolados con financiación de la Unión Europea favoreció el desmoche simultáneo y en un mismo sitio de muchos ejemplares con el turno perdido. Fue una intervención en la que había más atención a la flora herbácea que en la técnica de poda de los árboles y de la que entonces no se sabía si iba a tener continuidad en el tiempo ni los resultados de los trabajos de restauración (Read, inédito).

Asociaciones que trabajan por la conservación de los paisajes rurales tradicionales en Finlandia fomentan la recuperación del desmochado de los árboles y el aprovechamiento de los tallares entre la toda población.

5.1.1.9.4.- Estonia

A finales del siglo XIX Estonia contaba con 850.000 hectáreas de praderas arboladas. En el pasado se aprovechó como forraje las hojas de diversas especies, especialmente *Fraxinus excelsior*, pero también *Populus tremula*, *Alnus incana*, *Betula pubescens* y *B. pendula* aunque los trasmochos nunca han sido muy presentes en las prácticas agroculturales estonias.

El desmochado tan solo ha tenido más presencia en las islas de Saaremaa y de Kihnu (Read, inédito) donde la influencia cultural sueca es mayor. A fecha de hoy no se practica y tampoco existe ninguna figura de protección ni incentivo (M. Villoslada, comunicación personal).

5.1.1.9.5.- Alemania

La escasa presencia de árboles trasmochos en este país puede estar relacionada con los usos históricos del suelo ya que tradicionalmente ha estado prohibido el acceso del ganado al bosque por lo que los aprovechamientos agrosilvopastorales no se han desarrollado como en otros territorios europeos.

El desmoche se practicaba en el pasado al menos en el noroeste de Alemania sobre *Carpinus betulus* y *Fagus sylvatica*. Hoy en día en su mayor parte se encuentran abandonados pero nuevos trasmochos se han creado con carpes de manera muy exitosa (Read, 2011).

En Renania-Palatinado se desarrolla un proyecto apoyado por la Unión Europea y en coordinación con la región francesa del Bajo Rhin a favor de *Salix alba* trasmochos (Mansion, 2010).

5.1.1.9.6.- Bulgaria

Diversas especies arbóreas como *Acer campestre*, *Acer platanoides*, *Carpinus betulus*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus excelsior*, *Morus nigra*, *Salix alba*, *Ulmus* spp., *Tilia platyphyllos* y *Quercus cerris* se desmochaban durante el verano en la zona de Ribaritsa. Se aprovechaban siguiendo turnos de 3-4 años empleándose hachas para producir unas ramillas que se ataban con ramas de *Clematis vitalba* y se secaban en plataformas sobre el suelo, dedicándose el forraje a la alimentación del ganado ovino y caprino durante el invierno (Hæggström, 1998). Este autor también cita trasmochos de *Crataegus* en la zona de Milanova, cuyas ramillas eran consumidas por las cabras y de *Quercus dalecampii* a turnos de tres años para alimento de ovejas y de cabras.

Asímismo, se han encontrado un gran número de hayas trasmochas en las despobladas montañas al norte del valle de Plovdiv, en su mayor parte, abandonadas (Slotte, a través de Read, inédito).

.

5.1.1.9.7.- Turquía

En los páramos de la parte alta de la cuenca del río Sakarias son abundantes los trasmochos de *Salix alba* y, en menor medida, de *Populus nigra*. Ambos forman masas lineales a lo largo de las riberas de los arroyos en unos paisajes agrícolas profundamente deforestados (De Jaime, 2012). Se mantiene vigente la práctica del desmoche que ya se realiza con motosierra siendo escasos los árboles con el turno pasado. Su uso se dedica para forraje (cabras), leña y como material de construcción.

En los altiplanos de la provincia de Konya (Anatolia central), en paisajes de secano cerealista igualmente deforestados se también se han observado ejemplares diseminados de *Salix alba* (Ch. L. Hernando, comunicación personal).

Sauces trasmochos aislados y pequeña dehesa en los páramos del alto Sakaryas.

Se han encontrado viejos trasmochos con el turno perdido de *Quercus sp.* en zonas montañosas próximas a la costa mediterránea (Butler, inédito) y en otras cercanas a Siria, ambas amenazadas por reforestaciones con *Pinus* a pesar de su interés para los coleópteros saproxílicos (Jansson et al., 2008).

5.1.1.9.8.- Rumanía

El sistema tradicional de explotación agraria en Rumanía estaba constituido por amplias superficies de tierra con usos múltiples entre los que destacan los huertos familiares y los prados de siega rodeados de zonas de pastos arbolados sin separación alguna. La ganadería extensiva aún mantiene una gran importancia y es habitual el agrupamiento diario de pequeños rebaños para salir a alimentarse en los pastos comunales. Los árboles desmochados forman parte del paisaje agrario rumano, especialmente en la región norte (Maramures) y en la zona central (Transilvania y Valaquia), sobre todo en las regiones montañosas de los Cárpatos.

A la izquierda, un prado con carpe trasmocho. A la derecha, sauces trasmocho en un lindero.
Fotos tomadas de Remarkable Trees of Romania, 2015.

El análisis de los árboles trasmochos revela que el origen de esta práctica se remonta a la Edad Media por lo que su presencia en estas tierras, tanto en los huertos como en los

pastos, tiene un carácter histórico. Esto se confirma por la abundante presencia de topónimos referidos a este tipo de árboles de trabajo, aún cuando actualmente no en todos dichos parajes se encuentran (Szabó, 2001). En las montañas son comunes los *Fagus spp*., *Quercus spp*., *Carpinus betulus* y *Fraxinus excelsior* mientras que en las riberas predominan *Salix spp.* (Read, inédito). Es el país europeo en el que las prácticas del desmochado mantienen una vigencia mejor conservada por lo que ofrece la oportunidad de acceder de manera directa al conocimiento adquirido durante generaciones en la gestión de los árboles trasmochos. Las ramas obtenidas proporcionan forraje a unas explotaciones agrarias en las que la ganadería extensiva aún mantiene un importante peso (vacas, caballos, búfalos, cabras, ovejas), pero también proporcionan leña y madera para otros usos.

Es probable que ninguno de los lugares con trasmochos goce de protección por el interés de los árboles. Tampoco se tiene reconocimiento entre la sociedad de los valores culturales que reúnen, posiblemente por ser muy abundantes y cotidianos para sus vecinos. Los recientes cambios sociales y económicos que se producen en Rumanía (emigración, intensificación agraria) pueden originar una rápida pérdida de su aprovechamiento y el abandono de la gestión que los ha conservado.

5.1.1.9.9.- Hungría

Hungría y amplias regiones de Rumanía comparten una historia común hasta el siglo pasado y, al mismo tiempo, buena parte de las prácticas agrarias, entre ellas la gestión de las dehesas y de los prados arbolados en los que el desmochado ha sido común.

En la actualidad aún mantiene vigencia el aprovechamiento de *Salix alba* y de *Salix fragilis* en sistemas de dehesas pastadas por el ganado y por razones de conservación de la vida silvestre. Sin embargo, el desmochado de *Fagus sylvatica*, *Quercus robur* y *Q. cerris*, *Tilia platyphyllos* y *Betula pendula* se ha perdido y en las observaciones recientemente realizadas se deduce que las últimas podas tuvieron un carácter esporádico y no sistemático, produciéndose para la extracción de leña. En los campos pastoreados también está presente *Morus alba*, testimonio de las plantaciones realizadas sobre 1930 para la producción de hoja con vista a la alimentación del gusano de la seda, aunque su aprovechamiento también se ha perdido y está muy afectado por las plagas (Read, inédito).

WWF realizó un inventario en Hungría de las dehesas de interés ecológico, fundamentalmente con criterios ornitológicos, en la que se encuentran 171 lugares, en su mayor parte localizados en la región de Somogy y en el valle del Danubio, aunque no necesariamente contienen árboles trasmochos. En donde si son habituales es en la Montañas de Balcony, en el suroeste del país.

5.1.1.9.10.- República Checa

Aunque los trasmochos fueron mucho más comunes en el pasado, el desmochado es todavía el método más común de gestión en el campo. Sauces trasmochos hay en muchas áreas, principalmente en o cerca de pueblos, aunque los procesos de intensificación agrícola han reducido su presencia en los agrosistemas. Es conocida la relación entre estos sauces y la conservación de fauna que depende de árboles veteranos

con agujeros (Sebek et al., 2013). El incremento del precio de la leña está favoreciendo la reutilización de este método de gestión (Cízek, 2012).

5.1.1.9.11.- Austria

En el pasado, el desmochado de los árboles debió estar muy extendido en Austria, y posiblemente en la vecina Suiza, en la región de los Alpes. Su finalidad exclusiva era la producción de forraje a partir de las hojas secas de *Fraxinus excelsior* para ser almacenado como suplemento en la alimentación invernal para el ganado (Machatschek, 2002). Por ello la presencia de trasmochos se circunscribe al rango de altitudes que ofrecen condiciones apropiadas para la citada especie. En algunas zonas el desmochado tenía como finalidad reducir el sombreado en los prados así como proteger el suelo en laderas muy inclinadas. De forma esporádica pueden encontrarse trasmochos de *Tilia platyphyllos, Alnus glutinosa* y *Populus nigra*.

Los árboles trasmochos son bastante jóvenes por lo que no tienen un valor para la biodiversidad tan alto como en otros países (Read, inédito). Los lugares con estos árboles carecen de una protección específica. En su mayor parte son propiedad de los granjeros.

La práctica del desmochado es muy restrictiva y poco conocida entre los propietarios. Hay normas que la fomentan mediante subsidios agrarios pero la mayoría de los granjeros no hacen uso de ellos incluso si dispusieran de más información sobre el tema. El abandono de los trasmochos comienza a apreciarse (Valle de Zillertal y otras zonas) aunque el periodo desde la última corta todavía no es de muchos años.

5.1.1.9.12.- Italia

Italia presenta una cultura agraria de generalizado manejo activo de los árboles, entre los que destacan los cultivos de olivo y de otros frutales, y en la que también se incluye el desmochado con el fin de producir forraje y madera.

Un estudio realizado en una granja con prados arbolados situada en el valle de Agno (región del Véneto) describe el empleo del desmoche en *Fraxinus excelsior, Corylus avellana, Fagus sylvatica, Alnus ssp.* y *Populus* ssp. para la obtención de forraje de consumo en fresco y en seco (invierno) por ganado bovino. La especie principal era el fresno. Cuando sus ramas tenían una longitud de 1,5 m. se cortaban en el mes de agosto en uno de cada tres árboles, recogiéndose en fajos para su conservación en el pajar. En una finca de 5 hectáreas había entre 250-300 árboles trasmochos con una producción anual de 700-1000 fajos de ramas. La producción de forraje arbóreo suponía un tercio de la alimentación del ganado. Cuando los árboles alcanzaban un diámetro de tronco de unos 25-30 cm. disminuía la producción y eran talados siendo sustituidos por otros árboles jóvenes (Bargioni et al., 1998).

En las llanuras del norte *Ulmus campestris, Salix viminalis* y *Morus alba* producían rebrotes que eran cortados a intervalos irregulares para su uso como leña. En ocasiones las alineaciones arbóreas de trasmochos se disponían en las orillas de los canales, caminos y carreteras ofreciendo una renta agraria complementaria. Tras la modernización agrícola y la generalización de los combustibles fósiles que tuvieron

lugar tras la Segunda Guerra Mundial entraron en declive hasta su práctica desaparición actual (Ferrini, 2007).

A principios del siglo XVIII tuvo un gran auge el cultivo de *Morus alba* para la producción de hoja paradestinada al gusano de seda. Estos árboles eran podados anualmente para facilitar la recolección, adquiririendo así conformación de trasmochos. En la segunda mitad del siglo XIX, este cultivo entró en declive pero aún caracteriza los paisajes agrícolas de las llanuras y colinas del norte de Italia, como se registró en el entorno del lago Como (Hæggström, 1998), así como en la Lombardía y en Emilia-Romagna (De Jaime, 2013) donde se encontraban abandonados a su suerte entre tierras de labor y prados, respectivamente, por no recibir ya manejo.

Morus alba trasmocho en la llanura padana (Italia).

En el cultivo de la vid era habitual el uso de tutores arbolados mediante la técnica denominada "vite maritata", generalmente podados, y que de forma habitual eran *Acer campestre* o más raramente *Ulmus campestris*, *Morus alba*, *Populus nigra*, *Quercus ssp*. o *Salix alba*, como pudimos observar (De Jaime, 2014a) en los Apeninos Ligures y en la Llanura Padana (Emilia-Romagna) empleándose las ramas de la poda como forraje además de cómo combustible por los granjeros (Sereni, 1964). Así mismo, en los Abruzzos se han encontrado Fagus sylvatica manejados como trasmochos (Read, inédito).

Salix alba trasmocho en linderos de cultivos y junto a granja en los Apeninos Ligures (Italia).

5.1.1.9.13.- Bélgica y Holanda

La presencia histórica de los árboles trasmochos en los paisajes rurales de los actuales territorios de Bélgica y de Holanda debió ser considerable si nos atenemos a la recurrencia con la que aparecen estos elementos en las pinturas de artistas flamencos desde el siglo XVI como P. Brueghel, E. Van de Velde, D. Teniers o M. Hobbema, entre otros.

Las especies más habituales son *Salix alba*, *S. fragilis* (y el híbrido *S. rubens*), *Populus nigra*, *Carpinus betulus* y *Fraxinus excelsior*.

Se han empleado para cerrar las praderas, para fijar los márgenes de los canales y otros cursos de agua, así como para delimitar los extremos de los campos. En el pasado las ramas de sauces y fresnos eran un alimento suplementario para el ganado, mientras su madera se empleaba en cestería y carpintería, así como como combustible, especialmente en zonas poco boscosas. Los usos tradicionales (forraje, artesanía) se han vuelto obsoletos, aunque no así su función fijadora de linderos y como recurso energético renovable (leña de calefacción, biometanización, compostaje) que está creciendo.

Sin embargo, se están descubriendo nuevas funciones en estos árboles en ambos países. Su valor patrimonial como testimonio del paisaje tradicional y su papel en los ecosistemas son ciertamente el motivo esencial para la conservación de los trasmochos.

Linderos de sauces trasmochos entre parcelas con prados de Flandes Occidental (Bélgica).

Las amenazas provienen de los cambios en las prácticas agrícolas y de la urbanización en las zonas rurales, muy intensa en territorios con una alta densidad de población y un elevado nivel de desarrollo. Para protegerlos se han puesto en práctica disposiciones legales, medidas económicas e iniciativas individuales. Son interesantes las medidas agroambientales a nivel regional para la conservación de árboles, setos y bosquetes (Valonia), subvenciones a nivel local o dentro de los espacios naturales protegidos e iniciativas desde las asociaciones de protección de la Naturaleza (Percsy, 2007).

5.1.1.9.14.- Francia

La presencia de los trasmochos y de otros árboles de poda en Francia se remonta, al menos, a la Edad Media como demuestra su presencia en pinturas tardogóticas. La práctica del desmochado debió ser muy común en este país afectando a casi todas las regiones, pero variando notablemente las especies cultivadas, las técnicas de trabajo y los productos obtenidos.

Estas prácticas campesinas tuvieron tanta importancia que ya en el siglo XVII comenzaron a alzarse voces en su contra desde el mismo gobierno, especialmente cuando se realizaban sobre robles, pues el uso para cubrir las necesidades rurales impedía el suministro de la madera que requerían los astilleros para mantener la cada vez mayor marina francesa. Con las reformas del ministro Colbert, el estado apostó por un modelo de bosque cerrado destinado a producir madera frente al bosque rural que proporcionaba forraje y combustible a los campesinos. Durante los siglos XVIII y XIX la creciente influencia de los ingenieros de montes y la llegada de los agrónomos, con la modernización de la agricultura comienzan a introducir una visión negativa del desmochado que se abre paso entre la sociedad y que es tachada de bárbara, perjudicial e infame. Aún así, el máximo demográfico rural en Francia que tuvo lugar entre mediados del siglo XIX y principios del XX debió de coincidir con la máxima presencia de los trasmochos en el medio rural francés, algo lógico ya que este recurso de proximidad cubría muchas de las necesidades de la población campesina siendo garante de su supervivencia (Mansion, 2010). Esta intensa convivencia se plasmó en un rico patrimonio cultural inmaterial, en forma de leyendas, manifestaciones de religiosidad popular, toponimia o juegos infantiles que han quedado recogidos en la tradición oral, como capillas o en forma de fotografías.

Fotografía antigua de un trasmocho de olmo. De ellos se obtenía leña, madera de obra y un excelente forraje (Mansion, 2010).

En estos años se produjo la irrupción del carbón mineral, a la que continuará la del petróleo, el gas natural y la electricidad. La Primera Guerra Mundial supone un duro golpe demográfico en el medio rural que viene seguido por un creciente éxodo hacia la ciudad, un declive de la ganadería extensiva, la mecanización agrícola y, lo que resultó

definitivo, las concentraciones parcelarias que supusieron la eliminación de cientos de miles de kilómetros de setos con millones de árboles trasmochos a partir de 1950 (Burel et al., 2002).

A pesar de ello, los árboles trasmochos están presentes por casi todas las regiones, ahora sí, formando bosquetes, grupos o ejemplares aislados, tanto en las llanuras agrícolas como en las montañas, sobre todo en los Alpes y los Pirineos. La especie más abundante es *Fraxinus excelsior* que se extiende desde las regiones de montaña hasta las marismas atlánticas (Sire et al., 2007) pasando por las llanuras aluviales de los grandes ríos. En estos mismos ambientes fluviales de las llanuras y de las montañas son muy comunes los trasmochos de *Salix alba* y, en menor medida, de *Ulmus minor* y de *Populus nigra* (Mansion, 2010). En los vestigios de los antaño abundantes setos del bocage del valle del Loira aparece *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, además de *Ulmus minor* y *Salix alba*. Los *Fagus sylvatica* y *Quercus robur* trasmochos son comunes en el País Vasco (Pirineos Atlánticos). Los castaños trasmochos abundan en la Bretaña. *Salix viminalis* aún es común en el Alsacia y Altos Alpes. En la Alta Saboya y en el Alto Garona quedan vestigios del "hautain", sistema de cultivo de la vid en el que esta planta trepa y queda suspendida sobre árboles que se desmochan con frecuencia, generalmente *Ulmus minor*, *Acer campestre*, *Salix alba*, y *Populus nigra*, para evitar el sombreado (Pointereau, 2007). Otro sistema agroforestal tradicional similar, aunque no son estrictamente trasmochos, es el de las "ragosses" o "ragolles", ejemplares generalmente de *Castanea sativa* y *Quercus robur* de fuste alargado en los que se podaban cada dos o tres años todas las ramas que crecen a lo largo del tronco para producir fajos de leña y de los que quedan restos en Bretaña y en la Baja Normandía (Javelle et al., 2007; Bardel, 2007). En las regiones del sur aún pueden encontrarse *Morus alba* trasmochos con aprovechamiento forrajero (Coulon et al., 2003). Los eucaliptos (*Eucaliptus globulus*) plantados hace décadas en las márgenes de las carreteras de Córcega han sido gestionados como árboles trasmochos (De Jaime, observación personal).

Fraxinus excelsior trasmochos en Marais Poitevin (Vendée, Francia). Foto: D. Mansion.

La destrucción del paisaje tradicional en amplias regiones de Francia y la intensificación agrícola supusieron un golpe psicológico para muchas generaciones de franceses nacidos en el medio rural. Al mismo tiempo, la irrupción del paradigma ecológico en la sociedad y los cambios de percepción de la relación del hombre con el medio fueron el detonante de que amplios sectores sociales iniciaran una toma de conciencia reabriendo

el debate sobre el modelo de agricultura y el futuro del medio rural. En este debate se enmarcan, entre otras, las acciones para fomentar la conservación, el aprovechamiento y la recuperación de los árboles trasmochos.

Línea de robles trasmochos y efectos de la intensificación agraria. Sarthe (Francia). Foto: D. Mansion.

En este marco surgen desde 1980 y en casi todas las regiones un número creciente de asociaciones ecologistas, parques naturales, cámaras agrarias, gabinetes de paisajistas, centros de formación ambiental, asociaciones de cazadores, municipios, entidades comarcales y consejos regionales que promueven la conservación del paisaje rural tradicional, caracterizando las variadas formas de arquitectura vegetal, realizando una intensa promoción social y fomentando su recuperación mediante numerosas iniciativas de plantación y poda (Coulon et al., 2003; Mansion, 2010). Pero también mediante la aplicación de medidas agroambientales a menudo complejas para su puesta en práctica.

Dentro de ellas destaca la creación en 2003 del Centro Europeo de los Trasmochos en la localidad de Boursay, vinculada a la Maison Botanique, entidad que organiza múltiples actividades relacionadas con la etnología forestal, dotada de un museo, un espacio creativo de land-art (“Chemin des trognes”) construido con restos de trasmochos arrancados y un centro de documentación, siendo un referente sobre el tema. Esta entidad organizó la Primera Conferencia Europea sobre los Trasmochos en Vendôme en el año 2006 en la que 26 conferenciantes venidos de ocho países transmitieron sus experiencias a más de 200 participantes. Detrás de muchas de estas iniciativas se encuentra el artista Dominique Mansion, quien, desde una perspectiva cultural, está promoviendo un cambio en la visión de los árboles del paisaje rural francés en la que los trasmochos tienen un papel singular.

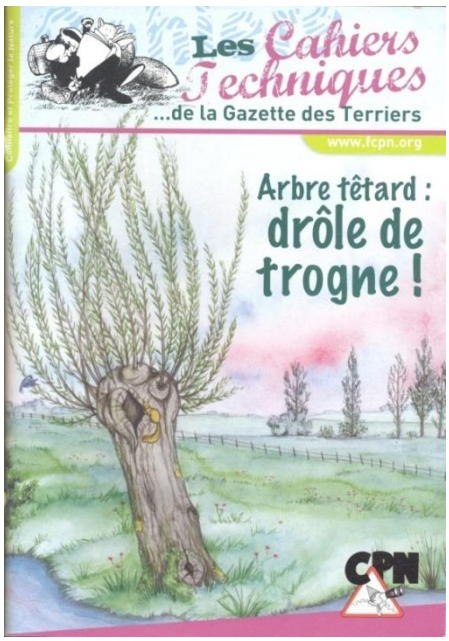
Maison Botanique es una institución francesa especializada en la etnobotánica y que aloja al Centre Européen des Trognes (Centro Europeo de los Árboles Trasmochos). Organizó en octubre de 2006 el Primer Congreso Europeo sobre Trasmochos.

Asociaciones preocupadas por los árboles rurales, como Haies Vives, Mision Bocage, Prom'haies, Arbre et Paysage 32 o Solagro, han integrado los trasmochos en sus acciones junto a los agricultores.

La Association Francaise d'Agroforesterie desarrolla iniciativas para compatibilizar la producción agrícola de plantas leñosas en el seno de los cultivos herbáceos por sus ventajas agronómicas y ambientales. Entre los árboles cultivados los trasmochos se contemplan para la producción de forraje, leña o frutos.

Por otra parte, la Société Botanique Iséroise comenzó en 2009 un programa de salvaguarda de los trasmochos en el departamento de Isère con apoyo del Conseil Général. Algunos ayuntamientos actúan en sus términos manteniendo o creando árboles trasmochos, como en Indre-et-Loireen las orillas del Loira. En Sarthe, el servicio de Agricultura y Medio Ambiente ha creado una red de carreteras del departamento con árboles trasmochos en sus márgenes.

Gestores de los espacios naturales desarrollan programas de plantación de nuevos trasmochos y de conservación (Centre Sur y de Poiteau-Charente), acompañadas de medidas agroambientales, publicaciones, valorización turística (P.N.R. de l'Avesnois, P.N.R. del Perche…).



Monográfico dedicado a los árboles trasmochos de la publicación juvenil "Les Cahiers Techniques ... de la Gazette des Terriers". Es una medida del interés social por la cultura rural y el medio natural en Francia, en donde son reconocidos estos árboles campesinos.

A modo de ejemplo, en las zonas húmedas del P.N.R. del Sena Normando (17.900 ha) se han inventariado 2557 árboles trasmochos, de los que 87,7% son *Salix*, el 6,8% son *Fraxinus*, el 4,1% son *Populus* y el 1,4% son *Alnus*, *Quercus*, *Carpinus* …) que en su día eran empleados como forraje y leña. Los trasmochos son un componente esencial de este espacio natural y el Parque inició un programa de sensibilización y conservación con fines patrimoniales, culturales, ecológicos y paisajísticos. En ellos, existe un servicio gratuito de desmoche para los propietarios de los árboles que en tres campañas (2004-2006) intervino en 1115 árboles (Goujon, 2007).

Por último, en el plano de la educación también son múltiples las iniciativas, desde las universidades a los centros de formación profesional pasando por infantil, primaria y secundaria, que refuerzan otras actividades.

5.1.1.9.15.- Reino Unido

Como en el resto de los países europeos, en los territorios del actual Reino Unido los árboles trasmochos debieron ser elementos habituales en las campiñas desde la Edad Media, sobre todo conforme iba creciendo la población y avanzando la deforestación.

Estos árboles formarían parte de las propiedades de los nobles y de la corona. Se encontrarían tanto en las tierras de labor y en los pastos arrendados por el campesinado como en los cotos de caza que eran propiedad de los terratenientes, como ocurre en Moccas (Herefordshire). Así mismo, muchos de estos terrenos formaban parte de montes comunales donde los vecinos tenían derechos de pasto y de cortar o recoger madera. Algunos han llegado a nuestros días como el de Ashtead Common, Surrey (Read, 2000) que actualmente alberga más de 1300 trasmochos de *Quercus robur*.

Guillermo I de Inglaterra, en el siglo XI, además de crear el primer censo de propiedades y formas de explotación de su recién conquistado reino, promulgó una ley mediante la que la corona se otorgaba la propiedad y en la que se establecían las normas de la gestión de diversos territorios dedicándose a la explotación cinegética. Este es el origen de los bosques reales de Sherwood Forest, New Forest, Windsor Great Park, Hatfield Forest o Savernake Forest. De hecho, en su origen, el término forest significaba lugar de caza de ciervo (Butler, 2007), una actividad que confería un status de poder a la arsitocracia europea.

Hatfield Forest es un espacio natural propiedad de la ONG The National Trust que sigue un modelo de gestión encaminado a mantener la estructura del cazadero real que fue durante siglos.

La vegetación de estos cotos de caza tendría una estructura constituida por dehesas, bosquetes, pastizales y matorrales en los que los ungulados silvestres y, en ocasiones, domésticos, limitaban el avance de los arbustos y mantenían su aspecto sabanoide (Butler, 2010).

La práctica del desmoche ya estaba netamente registrada en Epping Forest, bosque de uso pastoral localizado muy cerca de Londres en el que Enrique I (siglo XII) estableció un cazadero real (Rackham, 1986). Estos terrenos, aún perdiendo buena parte de su superficie y de sus árboles por la expansión urbana del último siglo, todavía albergan la mayor concentración de árboles viejos del Reino Unido (140.000) siendo 45.000 de ellos trasmochos, en su mayor parte *Fagus sylvatica*, *Quercus robur* y *Carpinus betulus*.

Los árboles trasmochos también estaban presentes en las pequeñas propiedades que fueron conseguidas por los campesinos con el paso del tiempo. Repartidos entre los terrenos cultivados y en los prados de las granjas, los trasmochos de *Carpinus*, *Quercus*, y *Fraxinus* ofrecían un aporte regular de leña y de forraje. También cumplían la función de delimitar territorios de diferentes parroquias o de distintos propietarios. En las zonas de montaña los trasmochos de *Betula*, *Sorbus*, *Corylus* y *Alnus* forman parte de los pastos arbolados en espacios no cercados en los que forrajean ovejas, vacas o ciervos, tanto en Inglaterra (Read, 2000) como en Escocia (Quelch, informe inédito). Otros se cultivaban cerca de los ríos, sobre todo *Salix* destinados a la producción de mimbre o, en ocasiones *Populus*. En zonas pantanosas servían para estabilizar los márgenes de los caminos.

Una creciente vinculación comenzó a desarrollarse entre el pueblo inglés y los grandes árboles desde que en 1670 Carlos II salvara la vida en su huída al refugiarse en un árbol desmochado y hueco. Este rey mandó a John Evelyn elaborar un inventario del estado de los árboles del reino al tratarse de un recurso estratégico, junto al cual añadió una lista de los más notables. La afición a los árboles de este pueblo arranca, al menos, de esta fecha siendo por tanto la "caza de árboles" (*tree hunting*) una tradición histórica.

Trasmocho de roble pedunculado (*Quercus robur*) de 1.300 años de edad en Windsor Park (Inglaterra).

Esta relación tan positiva entre los árboles y las personas se acrecentó todavía más en los siglos XVII y XVIII con el amplio desarrollo del paisajismo de la mano de Brown, Repton o Kent que fomentaron la construcción de jardines de aspecto natural con grandes y viejos árboles en las mansiones de la aristocracia inglesa, a los que se incorporaban árboles muertos para darle un aspecto antiguo.

El siglo XIX, con el movimiento romántico, es una época de profundos cambios sociales y urbanísticos en la que las ciudades crecen al tiempo que comienzan a surgir sectores sociales que aprecian los espacios naturales y rurales tradicionales. Así, por ejemplo, la dehesa de hayas y robles trasmochos Burnham Beeches, uno de los bosques más emblemáticos en Inglaterra, escapó de su urbanización en 1879 por su adquisición por la ciudad de Londres como un espacio de esparcimiento urbano (Read, 1996).

Haya trasmocha en Burnham Beeches y placa que recuerda de la estancia de F. Mendelssson.

El inicio del consumo de carbón durante la revolución industrial fomentó el abandono del desmoche de los árboles que, ya a principios del siglo XX, era una práctica en desuso. Al mismo tiempo, la decadencia de los usos ganaderos de los pastos arbolados, tan abundantes en trasmochos, favorecerá el desarrollo del matorral y la pérdida de su estructura abierta.

A finales del siglo XIX comienzan a fundarse asociaciones privadas con el objeto de conservar el patrimonio cultural o natural, como *National Trust for Places of Historic Interest or Natural Beauty* (National Trust) que adquieren edificios o espacios naturales para garantizar su protección, entre ellos bosques y pastos con árboles viejos, muchos de ellos trasmochos, por su valor estético e histórico. Esta asociación tiene en la actualidad 3.700.00 socios (65.000 voluntarios) y gestiona 250.000 hectáreas de terrenos además de múltiples monumentos.

A mediados del siglo XX los arboristas comprenden que el futuro de los emblemáticos árboles trasmochos está amenazado por la falta de gestión al producirse el colapso de las ramas por sobrepeso. En Epping Forest comienzan a realizarse las primeras experiencias para volver a desmochar árboles que habían perdido el turno de poda.

A pesar de la creciente valoración popular de los árboles, los cambios en el paisaje agrícola que se produjeron durante el siglo XX supondrán la eliminación de la mayor parte de los trasmochos situados en los linderos arbolados dispuestos entre las tierras de labor llegando a suponer el 87% en algunas regiones los que se perdieron (Muir, 2005).

En la actualidad, los árboles trasmochos son escasos en Escocia. En su gran mayoría se encuentran en jardines diseñados y espacios de esparcimiento donde desempeñan

funciones paisajísticas. Es muy raro encontrar bosques de formados exclusivamente por trasmochos sin embargo son numerosos los que viven aislados. En un viejo fresno trasmocho de Loach Katrine del que se extrajeron muestras para su análisis dendrológico se encontró que había seguido una secuencia de desmoche desde el siglo XVIII. Los trasmochos de Borrowdale y otras partes del norte de la región de los lagos en Cumbria tienen realmente un origen agrícola siendo hoy en día unos testigos más o menos olvidados de un uso de la tierra pasado. Son olmos, fresnos de hoja ancha, abedules, robles, alisos y acebos trasmochos. Ahora, el National Trust está realizando trabajos de gestión mediante desmoche para mantenerlos como una especie de característica del paisaje cultural y por su interés para la biodiversidad (P. Quelch, comunicación personal).

En 1972 surge la asociación Woodland Trust con el fin proteger, valorar y extender los árboles autóctonos, los bosques y su vida silvestre. En la actualidad cuenta con más de 300.000 socios o colaboradores gestionando unos mil lugares con una superficie de 20.000 hectáreas. Una de sus líneas de trabajo es inventariar el mayor número de árboles viejos mediante una red de voluntarios "ancient tree hunters" que en noviembre de 2014 había registrado 141.000 ejemplares entre los que, al menos, 26.000 son trasmochos (J. Butler, comunicación personal).

Roble pedunculado (*Quercus robur*) en Richmond Park, parque periurbano de la ciudad de Londres, donde se aplican técnicas de retrasmocheo sobre viejos árboles.

Entre 1970 y 1980 se generalizan las experiencias de retrasmocheo de árboles que habían perdido el turno de poda hace décadas en diversos espacios naturales de Inglaterra obteniéndose resultados desiguales entre especies. A modo de ejemplo, en Epping Forest y sobre un total de 1.230 trasmochos, se consiguió un porcentaje de supervivencia del 91% para *Carpinus betulus*, del 53% para *Quercus robur* y del 29% para *Fagus sylvatica* (Dagley et al., 1996). Estos resultados tan bajos para el roble y el haya han obligado a los especialistas a investigar sobre las técnicas del desmoche y sobre el funcionamiento de los árboles trasmochos. Se había perdido el conocimiento de los antiguos gestores tras casi un siglo de abandono. Una de las iniciativas consistió en el viaje de estudios que realizó Helen Read por toda Europa para conocer aquellas que aún están vigentes o al menos en la memoria de los antiguos campesinos de ciertos países (Read, inédito).

Un grupo de especialistas, entre los que destacan Ted Green, Helen Read, Jill Butler, David Lonsdale o Jeremy Dagley, que comprende la vulnerable situación en la que se encuentran los árboles viejos, crea Ancient Tree Forum, un foro de debate para promover la difusión de medidas que aseguren la supervivencia de estos organismos.

Ancient Tree Forum y Woodland Trust presionan en el Reino Unido y en otros países europeos para asegurar el futuro de los árboles viejos, de los árboles trasmochos y de los paisajes que han sido gestionados durante miles de años. Estas asociaciones ofrecen consejos a los dueños sobre los trabajos de poda y la financiación corre de cuenta de las medidas agroambientales, pero no existe un programa organizado en todo el Reino Unido. La intervención es poco sistemática y dirigida por la iniciativa del propietario en gran medida, como en el caso de la ciudad de Londres en Burnham, Epping Forest y Ashtead Common o parques reales en Richmond Park.

Hasta 2014, las medidas agroambientales establecidas por el Gobierno para Inglaterra consideraban las siguientes subvenciones (H. Read, comunicación personal):

- Por árbol viejo en tierras cultivadas o en praderas intensivas (25 £/árbol).
- Por poda parcial de un árbol (43 £/árbol).
- Por desmoche (cirugía completa) de un árbol (89 £/árbol).

A partir de 2015, y con aplicación para el Reino Unido en su conjunto, se han establecido las siguientes subvenciones (Read, comunicación personal):

- Protección de los árboles en el campo en las tierras de cultivo (420 £/ha) y en los prados intensivos (190 £/ha).
- Desmoche de un árbol veterano (221 £/árbol).
- Suplemento para la poda restaurativa de árboles frutales (62 £/árbol)
- Pagos por superficie para la gestión de la bosque, prados y parques (46 £/ha), la restauración de bosque, prados y parques (244 £/ha) y la creación de bosques, prados y parques (87 £/ha).
- Cuidado de árboles (4-170 £/árbol dependiendo del estilo).
- Creación de hábitats de madera muerta en los árboles (175 £/unidad)

5.1.1.10.- Situación de los árboles trasmochos en España (excepto Aragón)

La situación en la península Ibérica difiere en función de la zona en la que nos encontremos.

En la mitad norte, los árboles trasmochos están bien presentes en las zonas montañosas, tanto para la producción de forraje como de madera. Sin embargo, el desmoche como práctica agroforestal está prácticamente perdido quedando acciones a pequeña escala. Los escasos árboles que siguen siendo gestionados tienen como fin la producción de forraje mientras que la obtención de leña tan solo se realiza sobre árboles aislados. En ciertas zonas, el lapso de tiempo desde su abandono no es muy largo por lo que aún podrían ser fácilmente restaurados mediante retrasmocheo de forma existosa (Read, inédito). En el fondo de los grandes valles, los trasmochos son muy escasos tanto en las vegas como en los secanos, a pesar de la importancia que hasta hace poco ha tenido la ganadería extensiva de ovino.

Al mismo tiempo, los árboles manejados mediante poda son abundantísimos en un sistema agroforestal muy característico como son las dehesas, tan comunes en la mitad suroccidental de la península Ibérica. Por otra parte en la vertiente mediterránea tienen una gran representación ciertos cultivos de árboles de poda que presentan una fisonomía similar a la de los trasmochos aunque no lleguen a serlo en sentido estricto.

El crecimiento demográfico y económico que tuvo lugar al final de la Edad Media en los reinos de España ocasionó una intensa deforestación que alcanzó su máxima expresión entre los siglos XV y XVI. Para poner freno a este problema, en tiempos de los Reyes Católicos (1496) se promulgó una ordenanza que dictaba que los árboles nos se cortasen "… por el pie, salvo por rama e dexando en ellos horca y pendón por donde tornara a criar …" (Aragón, 2009). Esta técnica, en definitiva, consistía en una modalidad de desmoche en la que se dejaban sobre el extremo del tronco dos o tres ramas principales, una perpendicular (horca) y otra formando un ángulo obtuso (pendón) u horizontal.

En 1574 esta norma fue modificada por una instrucción que especificaba que no se dejara "horca y pendón" sino que los árboles se "corten por lo alto desmochándolos a la redonda" técnica que consiste en una eliminación de las ramas laterales (monda) pero que incluye la corta de la terminal. En 1748 una nueva instrucción establece nuevamente la obligación de dejar "horca y pendón" indicándose que no se podía realizar desmoche "por medio del tronco" para evitar grandes heridas en el mismo ya que muchos de los árboles no soportaban grandes supreficies de corte (Mangas, 1981).

Esta ordenanza pudo estar inspirada en unas prácticas campesinas más antiguas desarrolladas en ciertos territorios de la Corona de Castilla y supuso un marco normativo para todos los reinos de España con evidentes repercusiones.

A continuación se describe la situación de los trasmochos y otros árboles de poda de similar morfología en las comunidades autónomas en las que aparecen de una forma significativa en la composición del paisaje.

5.1.1.10.1.- País Vasco y Navarra

Se trata de las comunidades autónomas con mayor número de árboles trasmochos, en los que mejor han sido estudiados y donde se ha realizado la mayor parte de las acciones para fomentar su conservación.

El Pais Vasco y la Navarra atlántica tienen un marcado carácter montañoso y, al mismo tiempo, un paisaje eminentemente forestal. Desde hace siglos el bosque ha debido proveer recursos a las comunidades locales (ganadería y madera), pero al mismo tiempo combustible (carbón vegetal) para la importante industria siderúrgica y fustes para los astilleros.

Los *Quercus* caducifolios y, en menor medida, los marcescentes han sido los árboles más explotados y repoblados utilizado durante la Edad Moderna, seguidos de *Castanea sativa, Fagus sylvatica, Populus nigra, Fraxinus excelsior* y *Alnus glutinosa*.

Fraxinus angustifolia recién desmochados en Guipúzcoa. Foto: Anónimo.

Estos bosques estaban constituidos de forma dominante por árboles bravíos y por tallares, al menos hasta el siglo XVII. La creciente demanda de madera desde las ferrerías, el incremento demográfico y las roturaciones que supusieron, provocaron cambios en la estructura forestal de los montes a mediados del citado siglo para compatibilizar los intereses de los diversos sectores productivos, promoviéndose la formación de trasmochos a partir de tallares. A mediados del XVIII los bosques formados por trasmochos ya eran los más abundantes, incluso por delante de los bravíos (Aragón, 2013).

Estos cambios en la estructura del bosque también fueron acompañados por cambios en los aprovechamientos. A finales del siglo XIX los robledales y castañares, cada vez menos extensos y más explotados, fueron sustituidos por los hayedos como fuente de combustible para la industria siderúrgica al estar éstos menos explotados por su acceso más difícil. El aprovechamiento de los trasmochos como combustible doméstico, para fabricar carbón vegetal, en la industria naval, en la minería o como traviesas para el ferrocarril se mantuvo hasta 1960.

Desde entonces los trasmochos de muchos montes vascos fueron sustituidos por plantaciones de *Pinus radiata* y de otras coníferas exóticas. Una anécdota. En Oiartzun sobre 1970 ya se produjo presión popular para conservar el hayedo trasmocho de Oienleku cuando el Ayuntamiento quiso establecer un consorcio con La Papelera Española que implicaba su tala (Cantero, 2011).

Hayas trasmochas de Aiako Harria (Oiartzun, Guipúzcoa).

Las diversas ediciones del Inventario Forestal Nacional (IFN) han ofrecido una valiosa información para cuantificar las poblaciones de árboles trasmochos. El IFN realizado en 1972 para el País Vasco determinó que los hayedos trasmochos ocupaban 276.000 ha y los castañares trasmochos lo hacían en 126.000 ha, siendo el efectivo de hayas trasmochas de 1.375.000 ejemplares en este territorio y otras 600.000 en Navarra, a lo que habría que añadir 550.000 quercíneas trasmochas en Álava (muchas como dehesas boyales junto a pueblos) y 170.000 en Vizcaya.

Con una metodología diferente, en el 2º IFN de 1996 se realizó una estimación de 800.000 hayas trasmochas en Navarra y de 740.000 en el País Vasco, en el que además se contabilizaban otros árboles trasmochos como 150.000 castaños, 350.000 robles comunes, 850.000 quejigos, 250.000 robles melojos, etc. (Cantero, 2011).

En el 3º IFN (TRAGSA) realizado en 2005 siguiendo una metodología idéntica a la del 2º, se obtienen unos resultados similares en cuanto a superficie de árboles trasmochos, unos ritmos de crecimiento notables y un efectivo ligeramente menor. A modo de ejemplo, entre 1996 y 2005 en la provincia de Guipúzcoa desaparecieron 20.000 hayas trasmochas (un 9%) aunque no se sabe si por causas naturales o por talas (Cantero, 2013).

En la Navarra atlántica también hay poblaciones importantes de castaños trasmochos de producción de fruto, cubriendo aún una superficie de unas 5.000 ha, en buena parte en el valle de Baztán, y manteniendo una gran variabilidad genética (Andres de Oria, 2011).
Así mismo, en la Navarra media, pueden encontrarse extensos robledales de *Quercus robur* y, en menor medida, de *Q. pubescens* en los que buena parte de los grandes

árboles son trasmochos con el turno perdido desde hace muchas décadas, en el valle de la Burunda (Alsasua), el de Ulzama (Lizaso) y sierra de Andía (Goñi).

A la izquierda, roble pedunculado trasmocho. A la derecha, castaños trasmochos. Uno y otros con el turno perdido y con vigoroso crecimiento de jóvenes hayas. Bertiz (Bertiz-Arana, Navarra).

En las dos últimas décadas se está produciendo una creciente valoración de los árboles trasmochos en el País Vasco, tanto por su función en los ecosistemas como, especialmente, por tratarse de una herencia cultural e histórica de una comunidad humana. Han pasado a verse como un elemento de identidad. Como parte de la cultura vasca. Forman parte de un paisaje histórico y cultural.

Estos árboles han dejado de producir recursos económicos a sus propietarios para quienes es costoso su mantenimiento lo que redunda en la pérdida de gestión. Las iniciativas privadas para su conservación son actualmente escasas y puntuales. Sin embargo, también ha llegado un cambio de mentalidad entre ellos, pasando de ser árboles para marcar y talar a ser merecedores de respeto por sus valores culturales y ecológicos.

Este cambio de percepción en la sociedad de los árboles viejos y de los trasmochos está teniendo su influencia en los gestores, que en los últimos años han iniciado una serie de iniciativas para su recuperación.

Los parques naturales han establecido programas de compensación económica con los propietarios de terrenos a cambio del compromiso de conservación de arbolado viejo durante veinte años. Así se ha evitado la desaparición de unos 2000 trasmochos en Guipúzcoa. En otros espacios protegidos se han realizado compras de terrenos privados con arbolado de interés o se han acometido trabajos de recuperación del desmoche (Gorbeia-Vizcaya).

En 2005 la Diputación de Guipúzcoa comenzó el proyecto Life+ “Aiako Harria” que fomentó el intercambio de experiencia con investigadores ingleses y el estudio de la biodiversidad en los hayedos trasmochos. Este proyecto tuvo su continuidad con el Life + “Biodiversidad y Trasmochos” en el que se profundizó en la relación ente los hábitats de coleópteros saproxílicos de interés comunitario y los árboles trsmochos y que se extendió a cinco Lugares de Interés Comunitario (Mugarza, 2012). Uno de los frutos de este último proyecto ha sido la creación de una cartografía de arbolado trasmocho en Guipúzcoa (Cantero, 2013).

Por último, diversos ayuntamientos promueven actuaciones de mantenimiento en el arbolado trasmocho situado en los montes de su propiedad (Álvarez, 2012).

5.1.1.10.2.- Cantabria y Asturias

Como en el País Vasco, con el que forman una unidad geográfica y con el que comparten múltiples rasgos culturales, los árboles trasmochos también forman parte del paisaje de Cantabria y de Asturias. Se trata de las mismas especies y el sistema de manejo es similar (Read, inédito), si bien no parecen tener una presencia en el territorio tan abundante como en los montes vascos. En cualquier caso, el nivel de conocimiento sobre estos árboles y las iniciativas para su recuperación son significativamente menores.

Carbayeda de El Tragamón (Cabueñes, Asturias), dehesa de roble pedunculado manejada mediate desmoche. Foto: R. Alonso.

Una de las especies más representativas es *Castanea sativa*. En el primer Inventario Forestal Nacional (1965-1974) Asturias era la provincia española que reunía el mayor número de castaños en términos absolutos, siendo un millón y medio de ellos trasmochos. Los viejos castaños trasmochos, ricos en huecos y repartidos por las campiñas asturianas, son conocidos como "truébanos". También se presentan en tierras cántabras existiendo ejemplares monumentales en la comarca de La Liébana.

El “derecho de poznera” es una norma que debió favorecer la extensión del castaño y de otros árboles manejados como trasmochos (robles, hayas y otros) en tierras asturianas y leonesas desde la alta Edad Media. Esta figura jurídica que ya está recogida en el Fuero Juzgo consiste en la potestad de plantar, poseer y usufrutuar árboles en terreno comunal sin que ello genere derecho alguno sobre el terreno siendo la confluencia de la escasez de tierras, de la importancia del castaño en la alimentación y del establecimiento de la diferente propiedad del suelo y del vuelo (Arias, 2008). Variantes de la misma existen –y se mantienen vigentes- en territorios de la antigua Corona de Castilla, desde Vizcaya a Andalucía aunque es en Asturias donde alcanza los rasgos más emblemáticos. La prevalencia de esta norma que permitía heredar el aprovechamiento y el reemplazo de

los árboles propició indudablemente el cuidado de los castaños y de otros trasmochos hasta la actual crisis del mundo rural.

Los trasmochos de *Fagus sylvatica* están presentes formando prados arbolados en la cordillera Cantábrica si bien no alcanza las poblaciones del País Vasco. En algunas zonas de Asturias (Somiedo) se aprovecharon como leñas adquiriendo formas de tipo shreded tras la poda de las ramas laterales hasta hace unos treinta años. En Cantabria (Panes) aún se observan aprovechamientos recientes (Read, inédito).

En las campiñas hay prados mixtos de siega y diente donde se plantaban manzanos para la elaboración de sidra, especialmente en el oriente asturiano (Blanco et. al, 1997). En muchas zonas, estos prados están separados por setos de vegetación arbustiva en los que aparecen ejemplares trasmochos de *Fraxinus excelsior*, *Populus nigra*, *Quercus robur*, *Castanea sativa*, *Salix alba* o *Juglans regia*, que eran aprovechados mediante podas. El desmoche del fresno de hoja ancha para su consumo directo en verde por el ganado vacuno estaba en vigor, al menos, hasta 1974 en la montaña de Cantabria (Fillat, comunicación personal). En Cantabria se aprovechaban las ramas verdes de fresnos (*Fraxinus excelsior* y *F. angustifolia*), olmos (*Ulmus minor* y *U. montana*), robles (*Quercus pyrenaica*, *Q. petraea*, *Q. faginea* y *Q. robur*), arces (*Acer campestre* y *A. pseudoplatanus*), cerezos (*Prunus avium*), tilo (*Tilia platyphyllos*) o avellano (*Corylus avellana*) para recogerlas, secarlas y alimentar al ganado durante el invierno y podían proceder de árboles trasmochos pero igualmente de bravíos o incluso tallares (Pardo, 1999).

En cualquier caso, el desmoche parece haber desaparecido como técnica de gestión de los árboles en los últimos veinte años salvo en zonas puntuales.

5.1.1.10.3.- Galicia

Los cultivos de *Castanea sativa* llegaron a ser muy importantes en las comarcas del interior de Galicia (Orense y Lugo) donde formaron un paisaje vegetal, que también se extiende hacia tierras de León y Zamora, conocido como "souto". En el pasado también tuvo importancia en la Galicia costera aunque fue sustituida ya en el siglo XIX debido a la expansión agrícola del maíz y la patata, sustitutos de la castaña en la alimentación humana.

Se trata de agrupaciones de castaños de entre 2 y 8 ha de superficie que estaban situadas cerca de los núcleos urbanos. La finalidad es la producción de fruto destinado a la alimentación familiar, a la venta comercial o a la alimentación de los cerdos, empleándose también la madera para la construcción y como leña. Los árboles se plantaban con una densidad alta de entre 50 y 100 ejemplares por hectárea y mantenían una estructura adehesada por el laboreo anual que enterraba la hojarasca e impedía la entrada del matorral. Los árboles eran trasmochos presentando un tronco grueso de 2 a 3 metros de altura del que partían ramas que eran completamente desmochadas cuando podían emplearse como vigas. El uso ganadero era escaso por la excesiva sombra proyectada por los árboles aprovechándose por la oveja y la cabra (Elorrieta, 1949).

Los castañares han sufrido una intensa regresión como consecuencia de la crisis de la agricultura tradicional, la despoblación, la expansión de las enfermedades (tinta y

chancro) y los efectos de los incendios forestales. En la actualidad en Galicia hay 38.000 ha de castaño en producción, algunas de ellas con sistemas productivos modernos e intensivos (Blanco et al., 1997).

Por último, en los sistemas de setos dispuestos entre los prados (bocage) del interior de Galicia, sobre todo, en zonas próximas al bosque, aún subsisten algunos árboles trasmochos de uso forrajero o para la obtención de madera. En el pasado, en casi todas las aldeas había pequeños bosquetes de *Quercus robur* y, en menor medida, *Q. petraea*, *Q. pubescens*, *Q. pyrenaica*, *Q. ilex*, o *Q. suber*, conocidos genéricamente como "carballeiras" que eran podados regularmente para fomentar la producción de bellota, alimento de los cerdos en régimen extensivo. La despoblación rural y los cambios en el medio agrícola han arrinconado a estos árboles algunos de los cuales aún forman parte del paisaje rural.

5.1.1.10.4.- Castilla, León y La Rioja

En la vertiente meridional de la cordillera Cantábrica, en las provincias de León y Palencia, pueden encontrarse árboles trasmochos de las mismas especies, aprovechamientos, sistema de manejo y grado de vigencia que se ha comentado para el territorio asturiano y cántabro.

Igualmente, en las montañas y en las vegas que descienden desde la cordillera Cantábrica hasta la zona media predomina un paisaje formado por parcelas de propietarios y usos diferentes que están separadas por linderos arbolados. Son conocidas "sebes" en las comarcas leonesas y asturianas. En ellos son comunes las "paleras", árboles trasmochos, generalmente de *Salix alba* y más raramente, *Fraxinus excelsior* y *Populus nigra*, que eran aprovechados por su leña y para producir postes para los cerramientos (Casas et al., 2004). En la Montaña Palentina no son muy comunes pero hay grupos dispersos de fresnos trasmochos en los linderos de algunos prados manteniéndose en vigor el desmoche con fines forrajeros (De Jaime, observación propia).

Fresnos de hoja ancha (*Fraxinus excelsior*) trasmochos. Herreruela de Castillería (Palencia).

Castanea sativa se extiende por las provincias de Salamanca, Zamora, Ávila y, especialmente, en la de León donde alcanza las 36.000 ha siendo de ellas más de la mitad cultivos de trasmochos. En esta última, cabe destacar la comarca de El Bierzo, en donde los "soutos" de castañar tienen una representación tan importante en el paisaje y en la cultura que la propia sociedad, consciente de la pérdida patrimonial que supone la situación actual, está promoviendo estudios y proyectos de aprovechamiento para ofrecerle un futuro a este cultivo arbóreo (Fernández-Manso et al., 2010).

La trashumancia de los rebaños entre las tierras bajas y las zonas montañosas de los reinos castellanos y leoneses permitió el enorme desarrollo de la actividad ganadera durante, al menos, cinco siglos. Alfonso X creó en 1273 el Honrado Concejo de La Mesta de Pastores (La Mesta), una agrupación corporativa dotada de importantes privilegios para los ganaderos de Castilla que favoreció, en especial, la producción de la lana y la industria textil. Al mismo tiempo, dejó una profunda impronta en la cultura, el paisaje rural e, indirectamente, en la presencia de pastos arbolados con trasmochos en buena parte de los territorios del Reino y después de la Corona de Castilla. Entre las prerrogativas de los ganaderos se encontraba el derecho de aprovechar todos los terrenos que no fueran labor, viña o dehesa (Mangas, 1981).

El término dehesa debe entenderse con el sentido estricto de monte comunal aprovechado por los ganados, sobre todo los de labor, de los vecinos de un lugar y que habitualmente se encontraba cerca del núcleo urbano. Buena parte de esas dehesas estaban arboladas con trasmochos ofreciendo, a un tiempo, pasto y madera. Este tipo de dehesas fueron la solución encontrada por las pequeñas comunidades rurales de las tierras altas frente a los intereses de las grandes casas de ganaderos trashumantes protegidos por La Mesta.

Este es el origen de las dehesas de *Quercus* marcescentes de las zonas montañosas y de los altos valles de la cuenca del Duero y de la vertiente norte de la del Tajo. Es decir, las cordilleras Ibérica y Cantábrica. La mayoría de los pueblos situados en las sierras silíceas de las provincias de Burgos, Soria, Segovia y La Rioja tienen una dehesa boyal de *Quercus pyrenaica* con gestión vecinal y de unas pocas hectáreas de extensión.

Dehesa de robles marojos (*Quercus pyrenaica*) en Palazuelos de la Sierra (Burgos).

En las sierras de la Demanda, Cebollera y de Neila hay dehesas de roble marojo de cientos de hectáreas de superficie pudiendo considerarse realmente como montes adehesados. Estos robles eran desmochados para proporcionar leña para uso doméstico, carbón para las ferrerías locales, fruto para el ganado (importancia del porcino) y pastos para los animales de labor y rebaños locales de ovino y caprino. La poda, a turnos de 20 a 30 años, se seguía el uso de "dejar horca y pendón" para asegurar el futuro del árbol y la producción de bellota hasta que al séptimo año las nuevas ramas comenzaban a producir (Oria, 2011). Estos melojares (o marojales) trasmochos mantienen su estructura adehesada donde el aprovechamiento ganadero está vigente, aunque en su mayor parte han sufrido los efectos del abandono y es habitual observarlos invadidos por el matorral y con las ramas puntisecas al disminuir la entrada del ganado y no haberse producido desmoches desde hace varias décadas (Muñoz, inédito; De Jaime, 2014).

En las zonas de las sierras de Castilla con sustrato calcáreo existen también algunas pequeñas dehesas de este tipo formadas por *Quercus faginea* aunque no tienen la representación territorial de las citadas de roble marojo. En su mayor parte son bosquetes o grupos dispersos con árboles que hace mucho tiempo que no han tenido aprovechamiento.

En el oeste de Castilla y León, especialmente en la provincia de Salamanca, así como en buena parte del suroeste de la península Ibérica, como es Extremadura, Andalucía, Castilla-La Mancha, Madrid y en el sur de Portugal (Alto y Bajo Alentejo), se extiende otra modalidad de dehesa que define un paisaje agrosilvopastoral con personalidad propia y una vigencia en su uso como en ninguna otra región de Europa.

Estas dehesas son formaciones de pastoreo arbolado obtenidas mediante aclarado de los bosques originales en las que coexisten árboles productores de bellota, pastos herbáceos naturales y cultivos, teniendo un aprovechamiento ganadero en régimen extensivo y, en ocasiones, cinegético (Pulido et al., 2010). La menor productividad de los suelos, generalmente silíceos, ha orientado estos territorios hacia su explotación como pastos.

Las dehesas españolas presentan la siguiente composición en cuanto a especies forestales (Blanco et al., 1997):

- Encina (*Quercus ilex*): 86,5 %
- Alcornoque (*Quercus suber*): 7,6%
- Melojo (*Quercus pyrenaica*): 3,9%
- Quejigos (*Quercus faginea* y *Q. canariensis)*: 2,0%

En estos sistemas polifuncionales de explotación del monte tiene una gran importancia la producción de ganado vacuno (de carne o lidia), ovino, caprino, caballar y porcino. En un complejo sistema de manejo de los pastos en el que se produce una selección de la especie ganadera, variable según la estación y la situación dentro los ciclos plurianuales, se aprovechan los prados de herbáceas, la bellota en montanera y el ramón procedente de la poda de las quercíneas.

Las ramas podadas, además de proporcionar hoja para el ganado, sirven para elaborar carbón vegetal y, en menor medida, leña. En el caso del alcornoque se añade la extracción de la corteza para la obtención de corcho.

Son pues, árboles de poda, aunque no suelen llegar a ser completamente desmochados tratándose, por tanto, de un caso próximo a los trasmochos.

Estas dehesas, aún cuando sus tierras son poco fértiles, suelen ser laboreadas con turnos de cuatro años con el fin de limitar la entrada del matorral en el pastizal y para producir alimentos.

En general, forman parte de grandes propiedades latifundistas correspondiendo la tercera parte de las 25.000 explotaciones agrícolas con dehesa (aquellas con al menos un 20% de su superficie con pastizal arbolado) a fincas con más de 100 ha de superficie.

En la provincia de Salamanca y, en menor medida, en las de Zamora y Ávila las dehesas se extienden por 467.759 ha, suponiendo el 13% del total de las existentes en España. En su mayor parte corresponden a dehesas de *Quercus ilex* (Cabo, 1976; MARM, 2008) en las que las podas son regulares y de notable intensidad, mucho mayor que en otras zonas. En la provincia de Soria, son escasas las dehesas de esta especie aunque existen algunos casos destacables, como el de Valderromán (Muñoz, comunicación personal). Tampoco son muy comunes en las montañas de la provincia de Palencia, a pesar de la importancia de la ganadería extensiva. Sin embargo, hay alguna de gran interés como es el caso de Dehesa de Roblecedo de *Quercus pyrenaica* que tuvo aprovechamiento para porcino y aún hoy para vacuno pero sin realizarse desmoche alguno (De Jaime, 2015).

Dehesa de *Quercus pyrenaica* en Celada de Roblecedo (Palencia).

En las zonas menos secas prosperan los robles, tanto *Quercus pyrenaica* como *Q. faginea*, que reciben unas podas igualmente intensas para favorecer la producción de bellota y de ramón (Martínez, 2013). Las hay de dos tipos. Son desmoches cuando se eliminan todas las ramas finas dejando solamente las gruesas resultantes de la poda de formación. Son "olivos" cuando se cortan algunas ramas finas respetando las de crecimiento más vertical que serán cortadas para leña en el futuro. Se alternan dos

olivos y un desmoche. Se crean así robles trasmochos con ciertos rasgos comunes a los manejados con podas de “horca y pendón” (Cantero, 2011).

En ambos casos, además de la producción de leña, otro objetivo es limitar el crecimiento de las ramas apicales y favorecer el de las laterales, con mayor capacidad de producir bellota y con mayor proyección de sombra, lo que amplía la superficie de pastos frescos.

En menor medida, en las vaguadas frescas y en las inmediaciones de los arroyos de Segovia, Ávila y Salamanca prosperan las fresnedas trasmochas (*Fraxinus angustifolia*) aprovechadas por su interés para el ganado:proporcionan forraje, sombra y mejoran los pastos. Estos árboles mantienen la vigencia de su empleo en este territorio (Arrechea, comunicación personal). También aparecen dehesas de fresno de hoja pequeña en zonas frescas de la provincia de Soria (Muñoz, inédito).

5.1.1.10.5.- Madrid

Uno de los paisajes agrarios más característicos de la Comunidad de Madrid es el presente en la sierra de Guadarrama y que está constituido por "campos cercados" con muros de piedra y setos arbolados con *Fraxinus angustifolia* desmochado para la producción de ramón. Son conocidos como fresnos mochones, otro caso de árbol cultural (Sanz et al., 2003; Read, inédito; Castro, inédito).

En la Sierra del Rincón, entre las provincia de Segovia y Guadalajara, hay una mayor diversidad de árboles trasmochos, generalmente formando parte de dehesas boyales cercanas a los pueblos. Son muy abundantes los citados fresnos mochones que se extienden desde Guadarrama y que, aún en declive, se aprovechan actualmente. Igualmente son muy comunes las dehesas de trasmochos de *Quercus pyrenaica* que antaño se aprovechaban para la producción de leña y, de forma secundaria por su ramón (bardal) y para producir más bellota (Martín et al., 2003).

Las dehesas de *Quercus pyrenaica* comienzan a cerrarse por el avance del matorral. La Hiruela (Madrid).

Con menor presencia en el territorio y sin recibir corta alguna, se han encontrado ejemplares trasmochos de *Acer monspessulanum*, *Quercus faginea* y *Q. petraea*, *Betula pendula* y *B. pendula*, *Alnus glutinosa*, *Ilex aquifolium* y *Fagus sylvatica* (Quirós, inédito).

Las dehesas se extienden en la Comunidad de Madrid por una superficie de 113.051 ha, lo que supone el 3% del total en España. En su mayor parte corresponde a *Quercus ilex.*

Por último, hay que hacer mención de un cultivo agrícola como es el olivar (*Olea europaea*) que genera árboles añosos manejados con podas anuales para estimular la producción de fruto y que, aunque no son estrictamente trasmochos, presentan una morfología cercana. En la Comunidad de Madrid ocupan una superficie de 24.000 ha en el sector meridional próximo al valle del Tajo.

5.1.1.10.6.- Extremadura

Las dehesas extremeñas se extienden a lo largo de 1.237.000 ha superficie lo que supone el 35% del total de pastos arbolados en España (MAPA, 2008). Las densidades son muy variables, oscilando entre los ejemplares aislados en los campos y la dehesa muy densa. Se reparten por todo el territorio extremeño. Al haber varios criterios en cuanto a estas densidades, hay disparidad en las cifras relativas a su superficie. Así, otros datos elevan aquella cifra a 1.428.791 ha (Pulido et al., 2010).

Las dehesas más comunes son las formadas por *Quercus ilex* ya que es la especie que produce más y mejor bellota, además de soportar mejor el frío y la presión del ganado. Los encinares adehesados puros se extienden por 1.143.532 ha. La dehesa de *Quercus suber* se concentra en aquellos enclaves silíceos de clima más atemperado y se reparte en 59.981 ha en alcornocales adehesados puros y en 139.105 ha de dehesas mixtas de encina y alcornoque (Pérez et al., 2000; Martínez, 2012). Hay también dehesas formadas por otras especies frondosas.

Las más comunes son las de *Quercus pyrenaica*, que se extienden en la vertiente meridional del Sistema Central (Gredos, Gata, Tiétar) por donde conectan con los melojares salmantinos y las sierras centrales (Villuercas y Tentudía).

Castanea sativa en Extremadura tiene una moderada extensión (11.762 ha). De ella, unas 5.000 ha corresponden a cultivos extensivos con un alto grado de naturalidad, generalmente repartidos en régimen de minifundio, y el resto a cultivos en los que la productividad y el manejo son altos (Rubio, 1993).

Por último, cabe incluir las 267.284 ha que ocupa en olivar en Extremadura lo que supone un censo de 36.676.000 árboles. Producen aceite (75%) y aceituna de mesa (25%). En su gran mayoría se cultivan en secano siendo muchos de los casos explotaciones en régimen extensivo (Caballero, 2009).

5.1.1.10.7.- Andalucía

Las formaciones adehesadas de planifolias alcanzan una superficie de 981.431 ha que ascienden a 1.263.143 ha si se integran las dehesas potenciales. Se extienden sobre todo

por Sierra Morena (provincias de Córdoba, Sevilla, Jaén y Huelva) y por las Subbéticas (Córdoba, Cádiz y Málaga).

De ellas más de dos tercios, en concreto 852.262 ha, son dehesas puras de *Quercus ilex* y aunque se reparten por las seis provincias tienen un claro predominio en cinco de ellas, especialmente en Córdoba, Jaén y Huelva. Las dehesas puras de *Quercus suber* son bastante escasas alcanzando tan solo las 34.357 ha, destacando las de la provincia de Cádiz (P.N. de Los Alcornocales). Sin embargo, las dehesas mixtas de encina y alcornoque suponen una superficie de 162.314 ha. Las dehesas compuestas por tres o más especies de quercíneas suman 92.841 ha. Las formaciones adehesadas de robles marcescentes corresponden a *Quercus faginea* (37.010 ha) y a *Quercus canariensis* (12.252 ha), localizándose en su mayoría en la provincia de Cádiz (Costa et al., 2006). Estos quejigares trasmochos están completamente abandonados y tienen problemas estructurales (T. Marañón, comunicación personal).

Castanea sativa aparece cultivada en cuatro provincias de Andalucía (Pereira *et al*., 2001). En el Parque Natural de Aracena y Picos de Aroche (Huelva) se extiende por 5.000 ha siendo árboles trasmochos añosos. En el valle del Genal (Málaga) tiene una segunda población en cuanto a superficie ocupando 2.500 ha y recibiendo más cuidados. Poblaciones menores aparecen en Sierra Nevada (Granada) y en la Sierra Norte (Sevilla y Córdoba).

Castaño (*Castanea sativa*) centenario en Las Alpujarras (Granada).

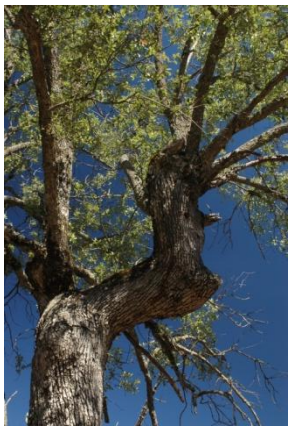
Una singularidad andaluza es la presencia de dehesas de acebuche que ocupan 67.830 ha. Se trata de la variedad asilvestrada de *Olea europaea* y que también tiene en la provincia de Cádiz su territorio principal (Costa *et al*., 2006).

Los olivares ocupan una importante superficie de suelo andaluz especialmente en las comarcas del centro y del nordeste donde se sitúan las dos provincias más olivareras: Jaén y Córdoba. En concreto, lo hacen sobre 1.554.771 ha. Este cultivo tiene una enorme importancia económica, social y ambiental. Casi dos tercios de la superficie corresponden a olivar de secano con un sistema de cultivo extensivo. Aunque se están produciendo cambios varietales y puesta en regadío en los últimos años (Lucena, 2002), por lo que la semejanza a los árboles trasmochos tardará en alcanzarse.

5.1.1.10.8.- Castilla-La Mancha

La dehesa presenta igualmente una extensión 751.554 ha en Castilla-La Mancha concentrándose en las provincias de Ciudad Real (Sierra Morena) y de Toledo (Montes de Toledo). Está constituida de forma mayoritaria por *Quercus ilex*. Tiene aprovechamientos ganadero y cinegético, siendo este último particularmente importante.

En la zona en la que el Sistema Central conecta con la cordillera Ibérica, en la cuenca del Tajo, hay algunas dehesas de trasmochos de *Quercus faginea* como en Olmeda de Cobeta, Corduente, Sacecorbo, Puebla de Vallés y Taravilla, de *Quercus pyrenaica*, como la de Castellar de la Sierra, o de *Quercus ilex*, como la de El Pedregal.



Izquierda, trasmocho de *Quercus faginea* en El Pedregal. Derecha, detalle de otro en Olmeda de Cobeta.

Son pequeños bosquetes de árboles notables y veteranos que han perdido el turno de desmoche y corresponden a antiguos boalares. Igualmente aparece alguna dehesa de quejigo en la alta Serranía de Cuenca, en la vertiente al Júcar.

El cultivo del olivo en Castilla-La Mancha ofrece paisajes arbolados con rasgos similares a los trasmochos y se extiende por 406.751 ha, siendo en su mayor parte plantaciones añosas en régimen extensivo de cultivo.

5.1.1.10.9.- Comunidad Valenciana

Los árboles trasmochos tienen muy escasa presencia en la Comunidad Valenciana. Sin embargo pueden destacarse dos árboles de poda que adquieren sus rasgos. Por un lado el olivar, que se extiende por 94.723 ha (MAGRAMA, 2012) en casi todas las comarcas de media montaña de las provincias de Castellón, Valencia y Alicante. Su cultivo se realiza sobre tierras de secano en régimen extensivo y tradicional, siendo propiedades en minifundio.

El algarrobo *(Ceratonia siliqua)* es otro árbol de poda que se cultiva para la producción de su fruto y de su semilla, antaño como alimento del ganado y hoy en día para su uso industrial. Es un árbol de grueso tronco y con unas ramas que se aparasolan con la poda. Se cultiva junto con el olivo y el almendro en terrenos de secano no afectados por la helada. En la Comunidad Valenciana ocupa 20.550 ha (Tous, 2014).

5.1.1.10.10.- Cataluña

Los trasmochos de *Fraxinus angustiolia* se extienden por toda el área en la que se presenta la especie en el Pirineo catalán, desde el Vall de Molló hasta la Val d'Arán (F. Pauné, comunicación personal). En las comarcas occidentales de Pallars, Urgell y especialmente en la Cerdanya todavía se encuentran fresnos de hoja ancha, y algún chopo y aliso, aprovechados para el ganado mediante desmoches.

El cultivo del olivo ocupa en Cataluña 87.693 ha, generalmente en tierras de secano y para la producción de aceite (MAGRAMA, 2012) siendo más abundante en las provincias de Lleida y de Tarragona. Por otro lado, el cultivo del algarrobo se presenta en 10.079 ha, preferentemente en las comarcas litorales de la provincia de Tarragona (Tous, 2014).

Castanea sativa se presenta en forma de trasmocho en los restos de antiguas plantaciones injertadas repartidas en las comarcas de Osona y de la Selva, entre los que hay ejemplares monumentales, así como en las montañas de Prades (Masses et al., 2014).

Castañar de Viladrau. Foto: CTFC.

Por las comarcas gerundenses, *Quercus suber* se extiende en 63.000 ha de las que la mitad se encuentra en explotación. Entre ellos son muy raros los ejemplares podados ya que no se aprovecha ni la leña ni el ramón.

5.1.1.11.- Situación actual de los árboles trasmochos Aragón

Los árboles trasmochos forman parte del paisaje agrario aragonés, aunque de un modo desigual en cuanto a su distribución geográfica y a su composición específica.

A pesar de la abundancia de *Fagus sylvatica* en el Alto Aragón, las hayas trasmochas tienen una presencia muy escasa. Se conoce una extensa dehesa en Sobrepuerto (Alto Galligo) que hace décadas perdió el turno de desmoche y de la que se no se saben sus antiguos aprovechamientos (R. Vidaller, comunicación personal).

En la región submediterránea que se extiende desde el Prepirineo hasta las zonas bajas del Pirineo prosperan *Quercus faginea* y *Q. pubescens* (*Q. humilis*) y, sobre todo, una forma intermedia como es *Quercus subpyrenica* (*Q. cerrioides*) popularmente conocida como caxicos. Su manejo tradicional como árboles trasmochos es común en casi todo el Alto Aragón, desde las Altas Cinco Villas a la Ribagorza, descendiendo hasta el Somontano y La Galliguera. El desmoche tenía como finalidad la producción de leña, carbón y bellota, aprovechamiento ganadero abandonado hace más de cinco décadas por lo que, igualmente, se han dejado de "escamalar", término aragonés con el que se conoce dicha práctica (R. Vidaller, comunicación personal). Un ejemplo son los robles trasmochos de Sobrepuerto (entre Oliván y Berbusa) vinculados con a la práctica del carboneo (F. Fillat, comunicación personal).

En el Pirineo aragonés, al igual que en el catalán, los trasmochos de fresno de hoja ancha (*Fraxinus excelsior*) están presentes en toda el área de distribución de la especie y son el resultado del aprovechamiento de sus ramas jóvenes como forraje invernal para el ganado estante. Han sido estudiados en los valles de Chistau y de Benás. Estos árboles eran plantados en los linderos de los prados de siega sin riego y servían como un complemento forrajero en años en los que la sequía estival impedía la obtención de un segundo corte, por lo que quedaba comprometida la reserva de alimento para el ganado ovino durante lo más crudo del invierno

Fraxinos trasmochos en Yosa de Garcipollera (Jacetania) en 1950. Foto: autor desconocido.

El turno de poda era aproximadamente cada cuatro años, realizándose a primeros de septiembre un desmoche con formación de un muñón principal y otros secundarios a

unos 5-6 metros sobre el suelo. Las ramas eran recogidas en fajos y secadas en cubiertos (yerberos o fraxinetales) o al aire libre en pilas dispuestas entre dos árboles y protegidas de la luz y la lluvia con ramas de roble o de chopo de forma que los ramones internos mantuvieran el color verde que resulta tan apetecible para la oveja. Un estudio realizado en la Bal de Chistau (Gómez et al., 1984) sobre una muestra de trece árboles concluyó que, tras su desmoche, cada uno aportaba una media de 5,8 fajos de ramón de una media de 6,33 kg de peso y que, una vez seco, presentaba una composición de:

- Hojas: 33,98%
- Frutos: 8,20%
- Ramas: 57,78%

Fue determinada la edad de dos trasmochos de fresno de hoja ancha que crecían en la Bal de Benás y que mantenían el interior del tronco íntegro mediante barrenado (Gómez et al., 1981). Los resultados fueron los siguientes:

Diámetro (cm)	Edad (años)
66	180
68	185

En la mayor parte de Pirineo el aprovechamiento de *Fraxinus angustifolia* ha disminuido. Observaciones realizadas durante 2003 en la Bal de Chistau señalan que, aunque la mayor parte de los árboles habían sido desmochados en los últimos diez años eran pocos los ejemplares con podas recientes y las previsiones no eran positivas (Read, inédito).

En las comarcas pirenaicas también pueden encontrarse ejemplares dispersos de *Populus tremula*, *P. alba*, *Acer platanoides* y *Tilia sp*. trasmochos, sobre todo en los valles orientales.

El fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*) se distribuye en las riberas y fondos de valle de las zonas de influencia mediterránea. Es decir, en Altas Cinco Villas, La Galliguera, Somontano y Ribagorza. En estas comarcas hay ejemplares trasmochos dispersos con el turno de desmoche perdido desde hace décadas.

Igualmente en las montañas de estas comarcas hay viejos ejemplares de *Quercus ilex* trasmochos que eran aprovechados por su leña y para favorecer la producción de fruto. La falta de manejo de estas lecineras (carrascas o encinas) desde hace décadas ha favorecido el desarrollo de las ramas y el del callo, perdiendo los rasgos propios de los árboles trasmochos.

Por último, en las riberas de varios ríos pirenaicos (Beral, Ijuez y Galligo) y prepireanicos (Isuela) también quedan algunos trasmochos de *Salix alba*, últimos testigos de los que antaño se aprovechaban para la obtención de mimbres para la cestería (I. Sanz, comunicación personal; J. Escorza, comunicación personal; R. Vidaller, comunicación personal)

En las zonas bajas del Prepirineo y extendiéndose hacia el valle del Ebro prospera el cultivo de *Olea europaea*, el olivo u olivera, árbol al que la poda le confiere un aspecto

de árbol trasmocho. Ocupa una superficie de 8.983 ha, concentrándose en el Somontano de Barbastro/Semontano de Balbastro, Hoya de Huesca/Plana de Uesca, La Llitera y Bajo Cinca/Baix Cinca (Espada et al., 2009).

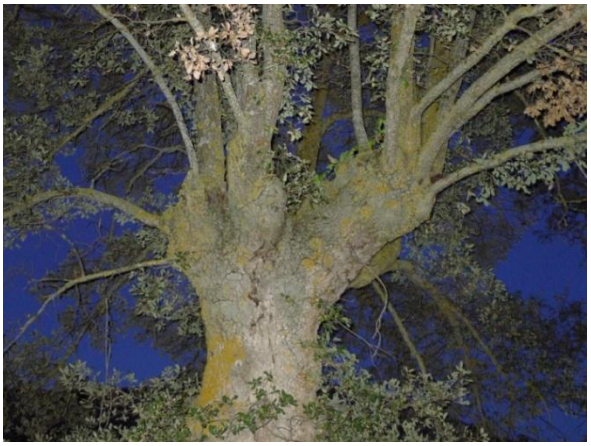
En el mismo ámbito geográfico es habitual encontrar algunos ejemplares trasmochos de *Celtis australis* en los márgenes de los campos, habitualmente en muros de bancales por su capacidad de estabilizar los taludes, que en el pasado eran podados para obtener ramas de las que se obtenían mangos para las herramientas.

En las riberas del Ebro los trasmochos son casi inexistentes. Es muy posible que en el pasado fueran más comunes, como atestigua la existencia de viejos ejemplares aislados (J.L. Rivas, comunicación personal) y su presencia en cuadros de pintores costumbristas de principios del siglo XX.

En la margen derecha del Ebro, en los piedemontes de la cordillera Ibérica, se extiende de nuevo el olivar, tanto en la provincia de Zaragoza (Campo de Belchite, Caspe, Campo de Borja, y Valdejalón) donde ocupa 15.243 ha, como en la de Teruel (Bajo Martín, Bajo Aragón, Andorra-Sierra de Arcos, Matarranya) en donde lo hace en 20.262 ha (Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, 2014). Igualmente, en este mismo territorio, y también en las partes bajas del Maestrazgo (Escorza, comunicación personal) se observan algunos trasmochos abandonados de *Celtis australis* en los márgenes de las parcelas aterrazadas.

Salvo en las riberas donde son comunes los trasmochos de *Populus nigra* (chopos cabeceros) y, en menor medida, los de *Salix alba*, los árboles desmochados son escasos en la cordillera Ibérica en su tramo aragonés.

El roble marcescente por excelencia en este territorio es el quejigo (*Quercus faginea*), conocido en estas montañas como *rebollo*. En su mayor parte, este árbol se presenta en forma de tallar por haber sido históricamente gestionado mediante su corta a matarrasa. Se aprovechaba para producción de leña doméstica y para carbón vegetal.



Dos rebollos trasmochos centenarios en la cordillera Ibérica aragonesa. El de la izquierda corresponde a Bezas (Comunidad de Albarracín) mientras que el de la derecha es un ejemplar en Cosa (Jiloca).

Los trasmochos de quejigo aparecen de un modo disperso como árboles aislados o bosquetes que corresponden a antiguas dehesas. En la Sierra de Albarracín hay algunos en el Valle del Cabriel, Alobras, Noguera de Albarracín y en Dornaque (Comunidad de Albarracín). En el valle del Pancrudo, hay ejemplares notables y con el turno perdido en Barrachina, y un pequeño grupo en una finca de Cosa en pleno aprovechamiento para leña. En las Cuencas Mineras hemos encontrado en Aliaga una dehesa de rebollos trasmochos abandonados e invadidos por el matorral. Más lejos, en Torrelapaja (Comunidad de Calatayud) se conoce también un bosquete de rebollos trasmochos (E. Arrechea, comunicación personal).

En sustratos silíceos prospera el melojo, aquí conocido como marojo (*Quercus pyrenaica*), el otro roble marcescente propio de estas montañas con higroclima submediterráneo. Su área de distribución es mucho más exigua que en el caso de quejigo e igualmente, la forma de presentarse, es como tallar. Los marojos trasmochos son muy escasos habiéndose encontrado un grupo en Collados (Sierra de Pelarda, Jiloca) también con el turno perdido hace décadas.

Los encinares o carrascales ocupan las zonas menos frescas de estas montañas y los piedemontes que descienden hacia los valles. Al igual que el resto de las quercíneas, las masas de *Quercus ilex* que pueden encontrarse en la cordillera Ibérica aragonesa aparecen como tallares. Sin embargo, en antiguas dehesas comunales de muchos de los pueblos de este extenso territorio, desde el Maestrazgo hasta el Moncayo, se han conservado ejemplares aislados que en su día fueron gestionados mediante desmoche y que muestran una morfología de trasmochos.

En el pasado, los trasmochos de quercíneas debieron ser más comunes en el sur de Aragón que en la actualidad. En un informe corográfico de los pueblos de la Sesma del Campo de Visiedo realizado en 1801, al describir las producciones forestales de sus montes, se comenta "Hay buen monte carrascal y rebollar, que rameando se corta por la cabeza, y otra porción corta de tallar: ambos están decaídos y piden restauraciones". Esta descripción diferencia de forma precisa el aprovechamiento de trasmochos y de tallares en quercíneas. En el resto del documento, en el que falta una buena parte de sus páginas, se refiere a otras localidades y no vuelve a mencionar aprovechamiento de rama de la cabeza (Benedito, ¿1801?).

En la proximidad de los ríos y en otros lugares con el freático alto *Fraxinus angustifolia* forma parte de los bosques de ribera, en la actualidad prácticamente desaparecidos por la ocupación humana de estos ambientes. Sin embargo, este fresno está presente e incluso llega a formar bosquetes. En ocasiones, algunos de estos árboles fueron desmochados en el pasado, seguramente para su aprovechamiento como forraje. Así, se han encontrado trasmochos de fresno en Aldehuela de Liestos y Llumes (Valle del Piedra, Comunidad de Calatayud), en Collados (Valle del Pancrudo, Jiloca), en Villarluengo (Valle del Guadalope, Maestrazgo) y, especialmente, en Maicas, Huesa del Común y Blesa (Valle del Martín, Cuencas Mineras).

En el tramo bajo de algunos ríos y en lugares localizados de las cabeceras prosperan bosquetes de *Populus alba*. Aunque no es una especie que rebrote con tanta facilidad tras el desmoche como lo hace *Populus nigra*, suelen encontrarse álamos blancos

trasmochos como en el valle del Perejiles (Cuenca del Jalón), en Huesa del Común (Cuenca del Aguasvivas), en Aguilón (Cuenca del Huerva) y en Galve (Alto Alfambra).

A la izquierda, álamos blancos trasmochos en Galve (Comunidad de Teruel). A la derecha, línea de sauces trasmochos con brotes de dos savias en Calamocha (Jiloca).

Mucho más comunes son los trasmochos de *Salix alba* en las riberas de la cordillera Ibérica en las que el estiaje no es muy acusado. Es muy abundante en el valle del Pancrudo, especialmente en el tramo comprendido entre Torre los Negros y Navarrete del Río. Así mismo, es muy común en la ribera del Alfambra, siendo importantes las poblaciones de Allepuz (valle del Sollavientos), Jorcas y Aguilar del Alfambra. En la ribera del Huerva se reparte por toda su cabecera, desde Fonfría hasta Vistabella. Al igual que en el Jiloca, donde es común en casi todo el Alto Jiloca, desde Monreal del Campo hasta Daroca. Están presentes, igualmente, en el valle del Martín (Valdeconejos y Cervera del Rincón), en el del Guadalope (Cervera del Rincón), en el del Perejiles (Torres y Villalba de Perejiles) y en el del Piedra (Llumes).

5.1.2.- Características del chopo o álamo negro

5.1.2.1.- Características de la familia *Salicaceae* y del género *Populus*

Los chopos, también conocidos como álamos, son árboles que pertenecen al género *Populus*. Este género, junto con los sauces, mimbres y sargas, que constituyen el género *Salix*, son los dos únicos componentes de la familia *Salicaceae* que, a su vez, es la única del orden botánico Salicales.

La familia *Salicaceae* está formada por un conjunto de plantas leñosas o herbáceas con el rizoma lignificado. Tienen hojas simples, con estípulas, caedizas y habitualmente alternas. Las flores son desnudas, unisexuales y agrupadas en amentos con brácteas; el perianto está constituido, o por un único disco nectarífero, o por un grupo formado por entre uno o cinco lóbulos portadores de néctar. Cuentan con dos o más estambres, siendo a veces numerosos. Tiene el gineceo súpero, formado por dos carpelos soldados con múltiples óvulos, con un único estilo y dos estigmas agrupados formando un único ovario. El fruto es una pequeña cápsula que aloja numerosas semillas. Éstas son de pequeño tamaño, cubierta delgada, con pelosidad algodonosa que le proporciona diseminación anemófila. La ausencia de endosperma provoca que su capacidad de germinación sea muy breve. Esta familia presenta una gran capacidad para la hibridación y para la reproducción vegetativa. Son plantas hidrófilas capaces de obtener el agua que necesitan mediante su desarrollado sistema radicular por lo que viven en las orillas de los ríos. Formada por un conjunto de unas 350 especies que en su mayor parte se concentran en las regiones templadas del Hemisferio Norte a lo largo de la región Ártica, Eurasia, África y América del Norte (Soriano, 1993; Ruiz, 2006).

El género *Populus* se distingue del otro género (*Salix*) por presentar hojas con el peciolo largo, flexible y comprimido, y el limbo ensanchado. Los amentos portadores de las flores masculinas son colgantes al final de su desarrollo, carentes de brillo y con brácteas dentadas. El disco nectarífero tiene forma de cúpula parenquimatosa y con el borde oblicuo. Tiene numerosos estambres y la polinización se realiza mediante el viento. Las yemas aparecen cubiertas por escamas empizarradas (Ruiz, 2006).

El género *Populus* aparece en el Cretácico Inferior. Durante el Terciario alcanzó una amplia representación siendo los actuales centros de dispersión Asia oriental y Norte de América (Ruiz, 2006). Está constituido por 40 especies, según autores, que viven en zonas templadas y frías septentrionales.

Son plantas heliófilas y de temperamento robusto, con gran facilidad para la reproducción por semillas, por brotes de cepa o de raíz. Tiene una extraordinaria aptitud para la hibridación y para la multiplicación vegetativa por esqueje, estaquilla o acodo. Muestran rápidos crecimientos y alcanzan grandes alturas. Presentan una gran necesidad de agua por lo que necesitan crecer en los márgenes de los ríos o sobre sustrato poroso que les permita acceder al nivel freático, que debe estar somero, por lo que se consideran freatofitos.

El cultivo de árboles de este género está muy extendido con fines productivos u ornamentales. La gran capacidad de multiplicación vegetativa de buena parte de las especies que lo constituyen y el rápido crecimiento han sido la causa de que estos

árboles tengan un gran interés económico. Al mismo tiempo, el ser humano ha favorecido la selección de algunas variedades con características singulares, así como la obtención de una amplia gama de híbridos entre diferentes especies, a partir de los cuales se obtienen, mediante esquejado, clones que se utilizan masivamente en plantaciones productivas. Los ambientes ribereños en los que encuentran su hábitat las especies autóctonas del género *Populus* son los mismos en los que se cultivan las variedades clonales de origen híbrido. Por ello resulta muy habitual el arraigado de plantas procedentes de fragmentos de pies plantados o del rebrote de raíz de los mismos árboles cultivados. Así, resulta difícil conocer la procedencia de muchos individuos y la distribución de muchas estirpes, asignando un origen espontáneo y una categoría taxonómica a pies procedentes de un clon de selección artificial (Soriano, 1993).

Las especies del género *Populus* que resultan propias de la península Ibérica (Soriano, 1993) son las siguientes:

- *Populus alba* L.
- *Populus tremula* L.
- *Populus nigra* L.

Otras especies o variedades de chopos han sido introducidas y hoy son comunes en España. Se trata de las siguientes:

- *Populus* x *canescens* Sm.
- *Populus euphratica* Oliv.
- *Populus deltoides* Marsh.
- *Populus* x *canadensis* Moench (= *Populus* x *euroamericana* Dode).
- *Populus simonii Carr.*

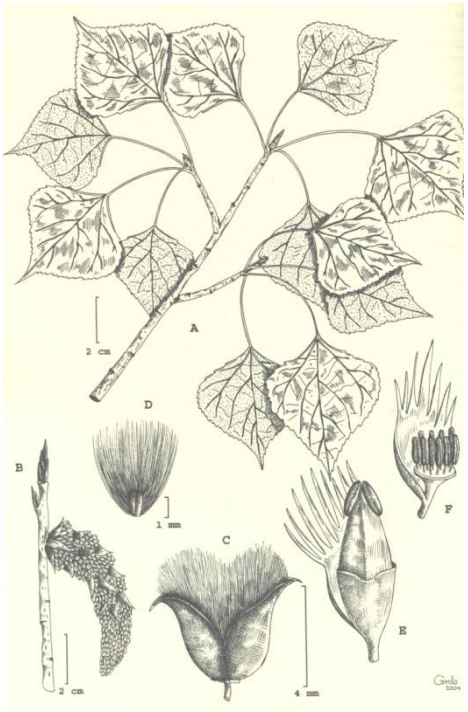
Hojas de *Populus nigra* tras su caída otoñal. Las Alpujarras (Granada).

5.1.2.2.- Características del chopo negro (*Populus nigra* L.)

Es un árbol de tronco erguido que puede alcanzar alturas de hasta 30 m y diámetros de tronco de 70 cm, dimensiones que pueden ser superadas en árboles añosos. El porte natural del árbol suele ser un tronco derecho y esbelto, con escasas ramas inferiores, siendo estas más numerosas y mayores en la zona superior. La copa es aovada y muy amplia, desparramada y poco densa, aunque algo más que sus congéneres *P. alba* y *P. tremula*.

El sistema radicular está formado por un conjunto de raíces entre las que destaca un eje principal ramificado capaz de alcanzar zonas profundas del sustrato, más hondas que *Populus alba* y que *P. tremula*. Sin embargo, la mayor parte de las raíces crecen en paralelo a la superficie siendo superficiales y presentándose extendidas.

En su juventud, la corteza del tronco es lisa y tiene un color gris. Muy precozmente se resquebraja en el sentido longitudinal formando unas protuberancias alargadas (costillas) y entrelazadas de un color negruzco, rasgo característico y que otorga el nombre específico. Conforme el árbol aumenta su grosor y altura, la corteza desarrolla un ritidoma muy resquebrajado, más áspero y oscuro que el resto de las especies, al tiempo que presenta en el fuste grandes abultamientos cubiertos de chupones (Ruiz, 2006).



Populus nigra: A, ramillo.- B, amento masculino.- C, cápsula madura.- D, semilla.- E, flor femenina.- flor masculina (Gordo, 2004 en Ruiz, 2006).

Produce numerosas ramas, robustas, largas y erectas. Las ramillas son, así mismo, muy numerosas y de sección redondeada, las más jóvenes con corteza amarillenta y a partir del segundo año ya presentan un color gris verdoso. Las yemas son aovadas, agudas, muy viscosas y aromáticas. Quedan pegadas a la ramilla y presentan escamas rojizas. En aquellas ramas de más edad la corteza adquiere tonos grisáceos y no aparecen estas sustancias pegajosas.

Las hojas nacen en primavera, son de intenso color verde y tienen tamaños y formas muy dispares, dentro incluso del mismo individuo. El peciolo, algo pubescencte al principio, tiene una longitud de entre 2 y 6 cm y está lateralmente aplastado. Presenta dos estípulas membranosas en la base que caen con prontitud. El limbo, también pubescente en su inicio, pierde la vellosidad muy pronto presentando color verde en el haz y el envés. El nervio principal es amarillo y se presenta agudo en el envés. El limbo tiene una anchura de 5 a 10 cm y una longitud 4 a 8 cm, su forma es algo triangular, de margen crenado-serrado, al fin glabro y acuminado. Otras hojas son romboidales, anchamente cuneadas, o redondeadas en la base, estrechándose en la unión con el peciolo. Las hojas aparecen al principio de la primavera y caen a lo largo del otoño tras un periodo en el que cambian de pigmentación virando del verde inicial a gamas de amarillos de gran belleza (Soriano, 1993; Ruiz, 2006).

En primavera, de una a tres semanas antes de la salida de la hoja los chopos producen sus flores masculinas y femeninas en forma de racimos verdosos (amentos femeninos) o en forma de escamas glabras rojizas (amentos masculinos), momento coincidente con la época de máximo caudal en los ríos de la Europa templada. Los amentos masculinos son gruesos, cilíndricos, de 3-9 cm de longitud, colgantes y purpúreos tras su desarrollo. La flor masculina tiene entre 6 y 25 estambres de anteras rojizos que se ennegrecen tras la polinización. La flor femenina tiene un disco lobulado-dentado y un ovario sentado, verde con dos estigmas pardo-amarillentos en su extremo. La polinización es anemógama. La floración masculina precede a la femenina (Vanden, 2007).

Los amentos que llevan los frutos miden entre 10-15 cm de longitud. El fruto es una cápsula obtusa con dos valvas de 7-9 mm primeramente verdosa y después parda. Las semillas, que son marrones, tienen largos y abundantes pelos blancos y algodonosas. Por ello tienen una gran capacidad de dispersión y vuelan aún con la más ligera brisa, lo que en la cordillera Ibérica ocurre al final de la primavera. Comienzan su etapa reproductiva a los a los 10-15 años.

Gran parte de la semilla es vana (Ruiz, 2006). Además tiene un corto periodo de viabilidad requiriendo unas condiciones muy precisas en el suelo para germinar. Solo lo hace sobre capas de limos empapados que permanecen el tiempo suficiente para facilitar el desarrollo de las raicillas pero no excesivo ya que entonces se producen condiciones anóxicas que les resultan desfavorables.

Plántulas de *Populus nigra* entre gravas de la rambla de Cuencabuena en Lechago (Valle del Pancrudo).

Es por ello que resulta habitual que muchos años no haya reclutamiento de nuevos individuos y eso explica que en los rodales naturales exista una importante estructuración por edades que son un reflejo de los episodios de inundaciones pasadas (Vanden, 2007).

Los chopos negros son, seguramente, los árboles de mayor ritmo de crecimiento en climas templados. Se considera una especie colonizadora de crecimiento rápido. Según algunos autores esta especie puede alcanzar una longevidad de 250 años dándose casos de ejemplares con 300 años (White, 1993) aunque otros la amplian a los 400 años (Vanden, 2007).

Su área de distribución se extiende desde el Mediterráneo (Norte de África) hasta los 60º de latitud norte, y desde las islas Británicas por el oeste hasta Kazajsán y China por el este, incluyendo el Cáucaso y Oriente Medio.

Es un árbol que ha gozado de un gran aprecio entre los artistas y escritores desde hace siglos y en diversos países, especialmente en Gran Bretaña donde el afecto popular es muy alto (Cooper, 2006).

5.1.2.3.- Subespecies y variedades de *Populus nigra*. Diferencias con otros chopos negros próximos

La Flora Europea acepta la existencia de tres taxones con rango de subespecie y de cuatro variedades de *Populus nigra*. Las subespecies serían las siguientes:

- *Populus nigra* subsp. *nigra*. Tiene las hojas y los brotes lampiños y la corteza pardo-grisácea, gruesa y con arrugas. Es propia de Europa central y oriental.
- *Populus nigra* subsp. *betulifolia* (Pursh). Tiene una fina pubescencia en los nervios de las hojas, la corteza pardo-grisácea, gruesa y arrugada, frecuentemente con gruesos nudos, y el tronco inclinado. Vive en el noroeste de Europa (Francia, Gran Bretaña e Irlanda).
- *Populus nigra* subsp. *caudina* (Ten). Tiene las hojas y las ramillas cubiertos de pelos dispersos y rígidos. Es propia de la región Mediterránea (Penínsulas Ibérica, Itálica, Balcánica y norte de África) y del suroeste de Asia (hasta el este de Irán).
- *Populus nigra* var. *afghanica* Aitch. & Hemsl.). Tiene una corteza suave y blanquecina, siendo las hojas similares a *P. nigra* subsp. *caudina*. Considerada como un cultivar de *P. nigra* por unos botánicos y como una especie distinta (*Populus afghanica*) por otros. Propio del suroeste de Asia.

Populus nigra ssp. *betulifolia* en la orilla del Támesis (Londres, Inglaterra).

Se han seleccionado varios cultivares propagados mediante esquejes:

- "Italica". Conocido como chopo lombardo. Alcanza hasta 30 m. de altura, con porte estrechamente piramidal o columnar, tronco recto, copa aguzada y ramas erectas. Hojas bruscamente acuminadas y más anchas que largas. Se considera original de Asia occidental. Muy difundida por Europa occidental durante el siglo XVIII por su valor ornamental y su rusticidad ya que soporta veranos cálidos y secos. Su cultivo estuvo muy extendido habiendo sido sustituido recientemente por el chopo boleana (*Populus alba* var. *pyramidalis*). Algunos ejemplares se han asilvestrados. Casi todos los pies son masculinos. En España fue muy plantado desde principio del siglo XIX en alineaciones junto a caminos (Ruiz, 2006). En el sur de Aragón es un árbol escaso a diferencia con el Alto Aragón y la meseta castellana.

Chopos lombardos *(Populus nigra* var. *italica* en dos ambientes ecológicos similares. A la izquierda, en las Hoces del Duratón (Segovia). A la dercha, en el Alto Sakaryas (Anatolia occidental, Turquía).

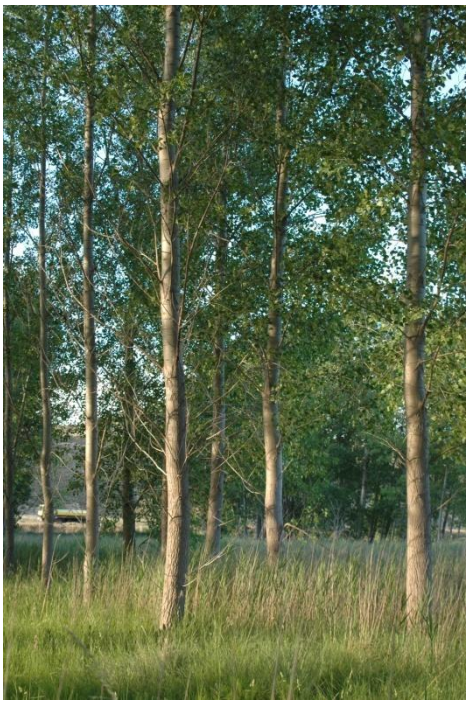
- *Plantieriensis*. Grupo de clones obtenidos por cruce entre "Italica" con *P. nigra* subsp. *betulifolia*. Tiene el aspecto general de "Italica" pero con la

copa algo más amplia. Muestra más resistencia al frío y la humedad propia del clima atlántico. En las Islas Británicas es muy cultivado siendo allí conocido como "chopo lombardo" siendo comunes los ejemplares de ambos sexos.

- "Manchester". Es un cultivar obtenido de *P. nigra* subsp. *betulifolia* ampliamente plantado en el noroeste de Inglaterra. Es un clon masculino.
- "Gigantea". Clon femenino de aspecto fastigiado que tiene la copa más ancha y vigorosa que "Italica". Origen desonocido.
- "Afghanica". De aspecto similar a "Italica" pero con la corteza blanca. Es el álamo común del suroeste de Asia y sudeste de Europa (donde fue introducido). Casi todos los ejemplares son monoclonales por lo que muchos botánicos lo consideran como un cultivar más que como una variedad.

Entre las especies exóticas del grupo de *Populus nigra* destaca el chopo negro americano *Populus deltoides* (Marsh), también denominado "chopo carolino". Tiene un tronco derecho de hasta 1,5 m en la base, siendo la corteza más clara que la del chopo negro euroasiático. La copa es amplia, piramidal y alargada. Las ramillas jóvenes son pardo-grisáceas, redondas o tetrágonas. Las yemas son pequeñas, pardas, lampiñas y viscosas. Las hojas son triangulares, muy similares a las del euroasiático aunque algo más grandes y con el borde irregularmente dentado; las jóvenes son lampiñas pero tienen pelos en el borde. Las flores e inflorescencias son muy similares. Los frutos son cápsulas dehiscentes con cuatro valvas. Se encuentra distribuido por la mayor parte de Norteamérica. Fue introducido en Francia en los siglos XVII o XVIII empleándose para la obtención de híbridos, pero en la actualidad es muy escaso como tal.

Del cruce de las diferentes estirpes de *Populus nigra* y de *Populus deltoides* se ha obtenido *Populus* x *canadensis* (Moench), sinónimo *P.* x *euroamericana* (Dode), conocido como chopo canadiense. En realidad se trata de un grupo de amplia variedad morfológica conseguido ya en el siglo XVIII y extendido por Europa por su rápido crecimiento, producción y gran calidad de su madera. En las últimas décadas centros de investigación vienen multiplicando diversos clones y se han obtenido híbridos artificiales que se cultivan por casi todos los países europeos. Son árboles que pueden alcanzar los 40 m, con copas abiertas y troncos derechos. La corteza es gris o pardo grisácea, lisa aunque con los años adquiere grietas longitudinales. Las hojas son grandes, a veces mucho. Tienen peciolo largo y aplicado, limbos de formas muy variadas (predominan los triangulares y deltoideos) y colores verde vivos.



Cultivares de *Populus x canadensis* en el valle del Pancrudo.

Crece en suelos fértiles que tengan un nivel freático somero y con agua en renovación, y en climas templados o templado-fríos. Muchos clones tienen ritmos de crecimiento extraordinariamente rápidos proporcionando los mayores volúmenes de madera en Europa. Esta es blanda, ligera, blanca, de fibra homogénea y sin duramen por lo que su utilidad es muy extensa en la industria para aserrar, hacer chapa, pasta de papel y desenrollo (Ruiz, 2006). Se multiplica por estaquilla y se planta en tierras fértiles, siendo muy común en los valles de la cordillera Ibérica donde se cultiva en parcelas de regadío. Conviene destacar los trabajos y publicaciones realizados por el ingeniero Fernando Jaime que tuvieron una gran influencia en la zona de estudio (Jaime, 1956).

Se han encontrado fósiles de especies muy cercanas a *Populus nigra* en sedimentos terciarios de Suiza y Alemania (Ruiz, 2006).

5.1.2.4.- Ecología del chopo negro

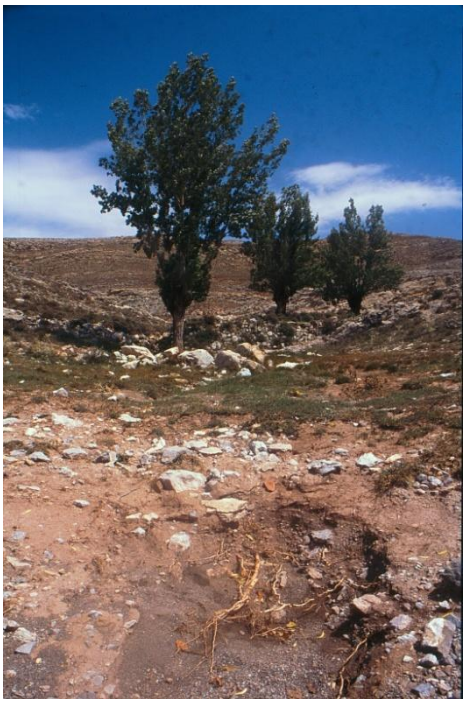
5.1.2.4.1.- Requerimientos ecológicos

Las necesidades ecológicas de *Populus nigra* (Montoya, 1988; Ruiz, 2006) son las enumeradas a continuación.

5.1.2.4.1.1.- Suelos

Los sustratos geológicos sobre los que se asienta el chopo negro pueden ser de naturaleza muy variada. Presenta indiferencia en cuanto a su naturaleza química pero prefiere suelos ligeros, sueltos y profundos. Aparece por ello sobre materiales neógenos o cuaternarios con sedimentación reciente, aluviales con depósitos de arenas, limos y,

en menor medida, guijarros, situados próximos a corrientes superficiales y subálveas, en suelos húmedos y frescos.



Debajo, raíz de chopo negro en sustrato detrítico en el cauce de un río. A la izquierda, una parte de la raíz del primero de los ejemplares de la imagen que crecen sobre un barranco estacional, a más de 20 m de distancia del tronco. Aguilar del Alfambra (Comunidad de Teruel).

Suelen ser gravas y otros depósitos detríticos, limosos e incluso moderadamente arcillosos y pedregosos, propios de ríos, ramblas y barrancos, frescos y con capa freática accesible (corrientes subterráneas poco profundas) en la que exista una cierta circulación hídrica. Tolera suelos calizos e incluso algo yesíferos, siempre que gocen de suficiente humedad. Generalmente suelen ser de pH neutro, a ligeramente básico, pero no soporta aquéllos muy salinos y con pH muy alto.

En llanuras aluviales los suelos suelen ser sueltos, ricos en nutrientes y humedad, de ahí que presenten mejores condiciones y más fáciles para la viabilidad de la especie. En ramblas y barrancos discontinuos su desarrollo es menor y, en ocasiones, la falta de agua en el cauce -debida a las recurrentes sequías- llega a amenazar la supervivencia de estos árboles. El sistema radicular sigue el recorrido del curso de agua para optimizar el aprovechamiento hídrico. La colonización espontánea de aquellos cauces con caudal muy irregular es improbable.

Por último, el chopo negro precisa para desenvolverse correctamente unos 50 cm de suelo no encharcado durante tiempo prolongado. No suele soportar aquéllos con falta de oxígeno.

5.1.2.4.1.2.- Clima

Según el régimen de temperaturas, prefiere climas templados o templados-fríos, lo que limita su presencia en territorios de una gran altitud. Pero es capaz de soportar temperaturas inferiores a -25ºC.

Al disponer de abundancia de agua en el subsuelo, le resulta indiferente el régimen de precipitaciones pudiendo crecer desde los climas húmedos hasta los semiáridos. La sequedad del aire no le afecta incluso durante periodos prolongados. Aunque puede encontrarse en la fachada atlántica europea, es muy abundante en regiones de elevada continentalidad en las que se producen fuertes oscilaciones térmicas.

Resiste bien al viento cuando está equilibrado en cuanto al peso y disposición de las ramas, siempre que no sufra una incidencia notable de insectos minadores.

5.1.2.4.1.3.- Iluminación

El chopo negro es una especie heliófila que no soporta el estar cubierto por otras plantas. Necesita de abundante espacio en las riberas para su crecimiento por lo que no forma bosquetes densos ni frecuenta el interior de otros bosques. Se desarrolla, sobre todo, con iluminación solar directa y entra en competencia con aquellas especies vegetales más resistentes al sombreado. Es una especie forestal perfectamente adaptada a la dinámica fluvial ganando espacio vital tras las grandes riadas que destruyen o entierran parte de la vegetación preexistente. Entonces dispone de condiciones apropiadas tanto para el arraigo de ramas arrastradas por la riada como para la germinación de las semillas. Recupera así el espacio perdido, gracias a su rápido crecimiento inicial y a su capacidad de rebrote. Algunos autores lo consideran una especie pionera en los procesos de sucesión que acontecen dentro de los bosques ribereños en los que encuentra su ambiente. Es significativo el hecho de que el periodo de dispersión de las semillas (mayo) coincide con el final de las grandes riadas que se producen tras la fusión de las nieves de las montañas. Un espacio que no haya sido arrasado por una riada, por el periódico deshielo o por actividades del hombre no es un buen lugar para su colonización y crecimiento (Montoya, 1988).

Las especies de luz como el chopo dan poca sombra para evitar la pérdida de sus hojas inferiores. Esto permite el desarrollo de un sotobosque que, al tratarse de herbáceas y arbustos de escasa talla, no compite con el chopo por la luz pero sí por el agua.

5.1.2.4.1.4.- Distribución altitudinal

Populus nigra es un árbol de llanuras y mesetas, de altitud media, pues no soporta el frío extremo. Su rango de altitudes está comprendido entre el propio nivel del mar y los 2.100 m en las montañas del sur de Marruecos, siendo de 1.800 m en la península Ibérica (Soriano, 1993). En su límite altitudinal superior parece influir tanto o más que el frío, la existencia de suelos apropiados y de espacio dentro de los cauces, ya que en zonas montañosas, estos suelen ser más estrechos y pedregosos (Montoya, 1988).

5.1.2.4.2.- Estructura de la vegetación de ribera. Nicho ecológico de *Populus nigra*

La vegetación riparia es de carácter edafófilo por encontrarse muy influenciada por la presencia del cauce, el cual determina las condiciones ambientales de los terrenos adyacentes. Por un lado mayor aparece una disponibilidad hídrica en el suelo con respecto a zonas alejadas de la ribera, como consecuencia de la mayor proximidad del nivel freático; por otro el incremento de la humedad ambiental, ya que hay más agua disponible y tanto la evaporación como la transpiración son mayores. Así mismo, esta

elevada humedad del aire provoca una atenuación de las temperaturas extremas, tanto en las mínimas, que pueden llegar a ser más altas, como especialmente en las máximas estivales, que resultan suavizadas. En definitiva, suelo y atmósfera gozan de condiciones más frescas y húmedas, lo que es particularmente importante en las regiones mediterráneas, además de un requerimiento para la supervivencia y regeneración natural de la especie.

5.1.2.4.2.1.- Distribución longitudinal

La distribución espacial de todas estas comunidades ribereñas está ligada directamente a ciertos parámetros ambientales que pueden ser medidos en distintas escalas (Montoya, 1988). Un primer tipo de zonación sería la altitudinal. Correspondería a los distintos ambientes que atraviesa el río desde su nacimiento hasta la desembocadura (perfil longitudinal del río) atravesando las distintas unidades bioclimáticas.

Los árboles de ribera estarían ausentes en las cabeceras de los ríos de la alta montaña. La velocidad de las aguas favorece la movilización de los sedimentos sobre su depósito, por lo que no hay un sustrato favorable.

Aguas abajo, cuando estos comienzan a acumularse en los márgenes pero aún no llegan a ser abundantes, encuentran su territorio *Populus tremula* y de *Betula alnus*, árboles que además son capaces de resistir temperaturas ocasionalmente inferiores a -30 ºC.

Cuando los ríos entran en su tramo medio se producen episodios de sedimentación tras las avenidas y se conforman las llanuras de inundación de moderada anchura y profundidad, ya que los caudales todavía no son cuantiosos. Es el ambiente de los sauces (*Salix alba*), las sargas (*Salix atrocinerea, S. purpurea, S. eleagnos* y otros), los chopos o álamos (*Populus nigra*, *P. canescens* y, en ocasiones, *P. alba*) y los fresnos (*Fraxinus angustifolia* y *F. excelsior*).

En el tramo bajo, las aguas pierden velocidad y se acumulan grandes depósitos de sedimentos detríticos finos (limos y arcillas) en las amplias y profundas vegas. Las temperaturas medias, cada vez más altas, la escasa circulación (y oxigenación) del agua del subsuelo y la creciente salinidad, limitan la presencia de *Populus nigra* que es sustituido por *Populus alba* y, donde la evaporación estival es importante, por los diversos *Tamarix*.

5.1.2.4.2.2.- Distribución horizontal

Un segundo tipo de zonación, quizá la que más interesante para comprender el nicho ecológico del chopo negro, es la zonación horizontal o transversal. Esta es debida a la distancia al eje de humedad, es decir, la sensibilidad y resistencia de las distintas especies ribereñas al contenido de agua en el suelo y a su permanencia en la zona de desarrollo de las raíces (Costa, 1986).

La zonación se establece en zonas perpendiculares al cauce, estableciéndose en bandas paralelas al mismo. Así, se suceden las distintas especies desde aquéllas especializadas y adaptadas a la cercanía del cauce, presentes en las orillas, hasta las menos resistentes,

más alejadas y ya, en muchas ocasiones, en contacto con la vegetación climatófila, no influida por el curso de agua.

En primer lugar nos encontraríamos con las plantas acuáticas fijadas al fondo (hidrófilos). Ranunculáceas, potamogetonáceas y ninfeáceas son algunas de las familias más representativas, que suelen vivir sumergidas casi en su totalidad.

En segundo término aparece la vegetación helofítica. Se trata de grandes hierbas enraizadas bajo el agua pero con una buena parte del aparato vegetativo emergida. Como ejemplo tenemos a las ciperáceas y algunas gramíneas, entre otras. Aquí entraría el carrizo, las aneas, algunos juncos, etc.

Algo más apartada aparece la vegetación arbórea o arbustiva resistente a la inundación durante largos periodos, así como adaptada a la dinámica fluvial y a la inestabilidad del sustrato. Destacan los sauces arbustivos (sargas) cuyas raíces protegen con eficacia las orillas. Se comportan muchas veces como especies pioneras que se instalan en depósitos recientes. Estas formaciones pueden ser sustituidas por las de las bandas adyacentes (en este caso las más alejadas del cauce) si los márgenes se van consolidando por cambios en la dinámica fluvial.

La cuarta banda está constituida por vegetación forestal menos afectada por las crecidas periódicas y ligada a condiciones de estabilidad dentro de la ribera, aunque requiere un nivel freático elevado. Aquí encontramos los chopos, los alisos y los grandes sauces arbóreos. Dentro de esta banda, los sauces estarán más cerca del cauce que los chopos. Estos, en concreto, requieren para su buen crecimiento que los primeros 50 cm del sustrato no estén habitualmente encharcados durante el periodo vegetativo aunque pueden estarlo durante los meses invernales. En esta parte de la ribera el álamo negro vive en un delicado equilibrio entre la invasión de su espacio vital por otros árboles menos heliófilos y las esporádicas avenidas que desbrozan o entierran total o parcialmente la vegetación ribereña preexistente y dejan limos apropiados para la germinación de las semillas, el arraigo de las ramillas arrancadas o el rebrote de los propios árboles, derribados o en pie.

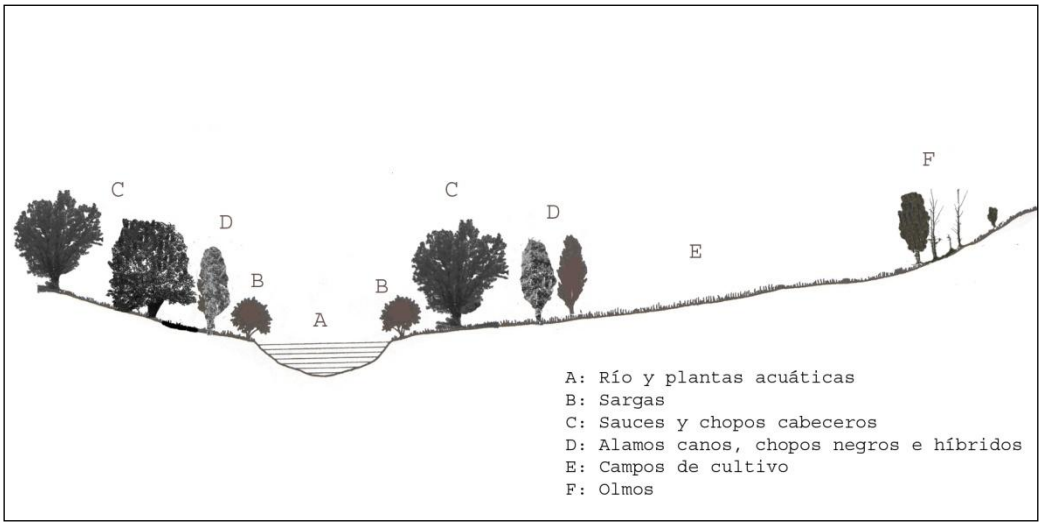
Por último, en la quinta banda, seguimos encontrando vegetación forestal influida por la humedad del freático, aunque en estas zonas se encuentre a mayor profundidad y llegue a descender durante el estío por debajo del metro y medio de profundidad. Los fresnos y, más apartados, los olmos encuentran normalmente en esta zona su ambiente más propicio. Los chopos negros, por el contrario, no consiguen conectar con facilidad con el freático ni competir con las especies arbóreas citadas, por lo que si crecen se mostrarán puntisecos y poco vigorosos, siendo muy vulnerables a las sequías prolongadas (Montoya, 1988).

5.1.2.4.2.3.- Estructura de la vegetación del bosque de ribera

En sus etapas maduras las comunidades vegetales ribereñas de la península Ibérica presentan normalmente una estructura de bosque. Salicáceas, ulmáceas, betuláceas y oleáceas son las familias que engloban a la mayor parte de géneros y especies arbóreas.

Las especies dominantes son, por lo general, de crecimiento rápido y no muy longevas. Cien años puede ser una cifra media, aunque algunos olmos, sobre todo antes de la llegada de la grafiosis, podían superar esta cifra.

El sotobosque es muy variable y tanto el estrato arbustivo como el tapiz herbáceo presentan un desarrollo variable en función de las condiciones de iluminación. Entre las especies más representativas destacan ciertas rosáceas espinosas como *Crataegus monogyna*, *Rosa canina* o *Rubus ulmifolius.* Las dos últimas tienden a trepar hasta las ramas bajas para conseguir una mayor iluminación por lo que en los bosques maduros suelen adquirir una aspecto lianoide. La *Clematis vitalba* termina de trabar el arbustivo con el arbóreo.



Ejemplo de zonación en bandas de la actual vegetación de ribera del río Pancrudo en función del alejamiento del cauce (Herrero, 2004).

5.1.2.5.- El género *Populus* y la biodiversidad

Los bosques de ribera, el hábitat natural de las especies autóctonas del género *Populus*, se encuentran entre los ecosistemas más diversos en Europa. Por ejemplo, en Austria se ha estimado que, al menos, 12.000 especies de animales y plantas habitan en las llanuras del Danubio (Gepp et al., 1985). Muchas de estas especies están muy especializadas y son dependientes de los bosques ribereños. Al mismo tiempo, estos ecosistemas ofrecen el único o el principal hábitat para numerosas especies amenazadas y desempeñan un importante papel en su conservación. En Suiza, por ejemplo, al considerar insectos, mamíferos, aves, reptiles y anfibios, el 17,5% de las especies extinguidas, el 27% de las que se encuentran en peligro de extinción, el 19% de las que se hallan gravemente amenazadas y el 11% de las especies amenazadas viven de forma exclusiva o principal en los bosques aluviales (Walter et al., 1998). Estos ambientes forestales ofrecen una biodiversidad tan elevada por el amplio rango de hábitats que proporcionan con una gran complejidad estructural que está sometida a una continua dinámica espacial y temporal. Por el contrario, numerosos autores coinciden en señalar el carácter artificial de las plantaciones de chopos debiéndose tanto al uso de especies exóticas, híbridos y clones como a la escasa naturalidad de la estructura de la vegetación. Por ello, la

expansión de dichos cultivos en las llanuras aluviales puede perjudicar a las especies amenazadas vinculadas a los bosques de ribera.

El hemíptero *Tremulecerus fulgidus* (izquierda) y el lepidóptero *Laothoe populi* (derecha) son insectos vinculados a los bosques de Populus nigra. Fotos: J.A. Sánchez y R. Pérez, respectivamente.

Trabajos de síntesis obtenidos a partir de estudios entomológicos en Europa central (Rotach, 2004) demuestran que el género *Populus* aloja una rica comunidad de insectos fitófagos. Para muchas especies de mariposas, polillas y escarabajos los chopos suponen un importante recurso alimenticio. Estos árboles exclusiva o principalmente albergan una alta proporción de especies amenazadas de insectos entre las que destacan mariposas, polillas y escarabajos cerambícidos. Así, juegan un importante papel en la conservación de un gran número de especies de insectos herbívoros y de otras que están asociadas o que dependen de ellos.

El nivel de conocimiento no permite ordenar la importancia de las diferentes especies o variedades de chopos a la hora de ofrecer hábitat como especies hospedadoras. Sin embargo, las tendencias generales muestran que los fitófagos que se alimentan de una única especie de chopo son la excepción. Cerambícidos, antríbidos (gorgojos de los hongos), curculiónidos (gorgojos verdaderos), cetónidos y mariposas parecen emplear cualquier especie del género *Populus*. Muchas de ellas incluso extienden sus posibilidades de colonización a las plantas del género *Salix* (Rotach, 2004). El atractivo que encuentran los insectos en las Salicáceas parece deberse al contenido en ácido salicílico que aquellos metabolizan transformándolos en compuestos fenólicos, sustancias que les protegen de los depredadores.

Las plantaciones de chopos híbridos influyen negativamente sobre la biodiversidad asociada a los bosques de las llanuras de inundación. Estos efectos perjudiciales son debidos en mayor medida a las características genéticas de las variedades cultivadas (escasa variabilidad genética por la acusada selección clonal), más que al uso de chopos híbridos o exóticos a los que no pudiera adaptarse la fauna autóctona. Así mismo, hay evidencias científicas que indican que, en una misma zona, la biodiversidad en los cultivos de chopos es menor que en los bosques de ribera naturales. Parece deberse tanto a la uniformización genética de los árboles plantados como a la escasa complejidad estructural del hábitat de las mismas (Rotach, 2004).

Hace una década un equipo de investigadores ingleses intentó cuantificar el valor que los diferentes árboles y arbustos tienen para la vida silvestre (Alexander et al., 2006),

considerando la calidad y la cantidad de las comunidades de especies vinculadas con los árboles y arbustos más comunes en la campiña británica.

Estos parámetros se expresan en la Tabla 5. En ellas un solo asterisco indica un bajo valor para la vida silvestre mientras que cinco asteriscos indica un alto valor. La mayoría de los árboles son ectomicorrícicos estando indicadas con una G las excepciones (*glomalean endomicorrizas*).

Especie de árbol	Hongos micorrícicos	Hongos descomponedores de la madera	Invertebrados de la madera en descomposición	Invertebrados del follaje	Biomasa de invertebrados del follaje	Hojarasca	Flor para polen y néctar	Frutos y semillas	Comunidades epífitas
Pinaceae									
Picea abies	*****	**	***	***	***	*	*	****	*
Larix decidua	*****	**	**	**	***	*	*	****	*
Pinus sylvestris	*****	***	****	****	****	*	*	****	*
Taxaceae									
Taxus baccata	***G	**	*	*	**	*	*	****	*
Platanaceae									
Platanus x hispanica	***G	**				*			*
Ulmaceae									
Ulmus minor	***G	***	***	****	***	****	*	*	*****
Juglandaceae									
Juglans regia	***g	**				***			*
Fagaceae									
Fagus sylvatica	*****	*****	*****	***	*	*	*	*****	*****
Castanea sativa	***	***	***	*	*	*	*	*****	*
Quercus cerris	*	***	****			***			*
Quercus ilex	***	***	*	*	*	*	*	*****	*
Quercus sp. nativos	*****	*****	*****	*****	*****	***	*	*****	*****
Betulaceae									
Betula pendula	*****	****	****	*****	****	***	*	****	****
Alnus glutinosa	***	***	**	*	****	***	*	****	**
Corylus avellana	**	***	***	***	***	****	*	***	****
Carpinus betulus	***	**	**	**	*	***	*	***	**

Especie de árbol	Hongos micorrícicos	Hongos descomponedores de la madera	Invertebrados de la madera en descomposición	Invertebrados del follaje	Biomasa de invertebrados del follaje	Hojarasca	Flor para polen y néctar	Frutos y semillas	Comunidades epífitas
Tiliaceae									
Tilia sp.	****	***	**	**	***	****	****	*	**
Salicaceae									
Populus sp.	***	***	***	****	***	***	*	*	*
Salix caprea y *S. atrocinerea*	***	***	***	*****	***	***	*****	*	****
Salix fragilis, S. alba y otros *Salix* de corteza rugosa	****	***	***	****	***	***	*****	*	*
Rosaceae									
Prunus avium	***G	**	*	***	**	****	****	*****	*
Prunus domestica	***G	**	***	***	***	****	****	****	*
Pyrus communis	***G	**	***	****	***	****	****	***	***
Malus domestica	***G	**	***	****	***	****	****	****	***
Prunus aucuparia y *P. aria*	***G	**	*	*	*	****	****	****	***
Crataegus monogyna	***G	**	***	****	***	*****	*****	****	*
Fabaceae									
Robinia pseudoacacia	***G	**	***	*	*	***	****	*	*
Aquifoliaceae									
Ilex aquifolium	***G	*	*	*	**	*	*****	****	**
Hippocastanaceae									
Aesculus hippocastanum	***G	**	***	*	*	**	****	*	*
Aceraceae									
Acer campestre	***G	**	**	**	*	***	****	*	***
Acer platanoides	***G	***	***	**	*****	*****	****	*	*****
Oleaceae									
Fraxinus excelsior	***G	***	*****	***	*	*****	*	*	*****

Tabla 5. Valor de los árboles para la vida silvestre.

Como puede apreciarse, el valor de los árboles del género *Populus*, en relación con el resto de los árboles y arbustos más comunes en las islas Británicas, es alto para los invertebrados que dependen del follaje. Tiene un valor medio para los hongos micorrícicos, para los hongos que dependen de la madera muerta, para los invertebrados saproxílicos (ofreciendo un valor medio de biomasa) y para los que dependen de la hojarasca. Sin embargo, ofrecen escasos recursos y posibilidades para los que acuden a las flores en busca de néctar y polen, para los que se alimentan de semillas o frutos y para las comunidades de epífitas.

5.1.2.6.- Aprovechamientos

El principal uso del chopo negro europeo es el de actuar como parental en programas de mejora genética para conseguir híbridos de interés productivo. El 63% de las variedades de chopos cultivados en el mundo descienden de él, bien como especie pura bien como híbrido interespecífico. Les aporta adaptación a diversas condiciones edáficas y climáticas, capacidad de enraizamiento, alta resitencia al chancro bacteriano causado por *Xanthomonas populi* y buena resistencia a *Marssonina brunea* y al virus del mosaico del chopo (Vanden, 2007).

La madera de *Populus nigra* es blanda, ligera, porosa y poco resistente. De peor calidad en relación con la de otras especies arbóreas planifolias. Sin embargo, el chopo negro les aventaja por su crecimiento rápido, su cultivo fácil y la gran producción de madera. Esta es apropiada para carpintería ligera, tablazón, cajerío, embalajes, ebanistería basta, tornería ligera y fabricación de utensilios domésticos (Ruiz, 2006). Esta madera es capaz de amortiguar golpes siendo muy empleada en la fabricación de vagones de ferrocarril y carruajes (Cooper, 2006). Su baja combustibilidad la hacía apropiada para su uso como tarimas. Las ramas también eran empleadas en la confección de cercados en los prados (Casas et al., 2004; Cooper, 2006). Su uso en la construcción de edificios se limita a aquellas piezas que no deban soportar grandes pesos. Su madera blanca y de textura homogénea es apropiada para la fabricación de pasta de celulosa. Sin embargo la frecuente presencia de nudos limita su uso para desenrrollo pues las chapas suelen presentar desgarres y huecos (Ruiz, 2006).

Las hojas son muy apetecidas por el ganado por lo que se emplean como forraje, bien en verde comido a pie de árbol, bien como ramón recogido, secado y almacenado, empleándose de alimento invernal en zonas frías. En las tablas de Wolff se consigna que la riqueza de compuestos digestibles de las hojas de chopo recogidas en octubre y desecado al aire (humedad del 16%) es la siguiente:

- Proteína: 6,0%
- Polisacáridos amiláceos: 26,2%
- Polisacáridos celulósicos: 5,6%
- Grasa: 6,9%

Este autor indica que el valor de 100 kilos era en el momento de su estudio de 8,75 francos, debiéndose tener en cuenta que entonces los 100 kilos de heno de excelente calidad se apreciaban en 9,15 francos (Rodrigáñez, 1949).

La leña, aunque tiene un poder calorífico elevado, ha sido muy empleada por su abundancia en las zonas rurales debiendo emplearse bien seca.

Este árbol presenta un gran valor ornamental, tanto por su forma como por el colorido otoñal. Es de muy fácil propagación, arraigo y de crecimiento muy rápido. Se encuentra en plantaciones lineales en caminos, carreteras y canales y en grupos cerca de viviendas rurales (Cooper, 2006; Ruiz, 2006). Así mismo, es también ampliamente utilizado por su plasticidad ecológica para reforestar con los objetivos de proteger y descontaminar los suelos de las riberas, especialmente en el este de Europa, por la biodiversidad que hospeda, por el control de las avenidas y por la función de corredor ecológico entre las grandes áreas forestales (Vanden, 2007).

5.1.2.7.- Aspectos genéticos y conservación de la variabilidad

En las últimas décadas se han realizado estudios con diversos tipos de marcadores moleculares procedentes del ADN del núcleo y del cloroplasto que están determinados por el intercambio genético y la reproducción, pero no por cambios ambientales (Vanden, 2007).

La mayor parte de la diversidad genética se encuentra dentro de los rodales de *Populus nigra* en una cuenca, existiendo una baja diferenciación entre rodales o entre ríos. Los cruzamientos entre individuos no surgen al azar, prefiriendo los ejemplares femeninos cruzarse con ciertos ejemplares masculinos. El principal vector de dispersión genética es el viento, tanto para el polen como para las semillas, como se pone de manifiesto por el flujo bidireccional. La introgresión entre *Populus nigra* y *P. deltoides* se ha detectado en la fase de plántula pero es poco frecuente en individuos en fases más avanzadas (brinzales) lo que sugiere que les implica un perjuicio. Depende en buena medida de la presencia de individuos competidores. Así, es abundante cuando los individuos femeninos de *P. nigra* están aislados y rodeados por ejemplares masculinos híbridos y en ausencia de pies masculinos de *P. nigra*.

El chopo negro es una de las especies forestales con un futuro más incierto en Europa (White, 1993). Por un lado, su hábitat está sufriendo importantes perturbaciones por la pérdida de la dinámica natural de los ríos y por la pérdida de superficie de los sotos fluviales. A modo de ejemplo, en la cuenca del Ebro, los bosques de ribera de su tramo medio han reducido su superficie en un 41% con respecto a la superficie existente sobre 1950 (Maestro, 2007). En segundo lugar, se ha producido una sobreexplotación de las riberas y su ocupación por cultivos de chopos híbridos de rápido crecimiento. Por último, la introgresión con clones cultivados y con otras especies (o variedades de *P. nigra*, como la "Italica") es una amenaza potencial ya que actualmente unos pocos clones cultivados intensivamente están proporcionando la mayor parte del polen y de las semillas (Vanden, 2007).

Las recomendaciones para la conservación de los recursos genéticos persiguen mantener el potencial de adaptación de la especie y sus poblaciones. Una estrategia es la creación de bancos de genes (conservación ex situ) pues garantiza la preservación de los genotipos. Más alcance tiene la conservación dinámica in situ mediante el mantenimiento de bosquetes y el desarrollo de programas de conservación a largo plazo mediante gestión activa (Vanden, 2007).

5.1.3.- El chopo cabecero o álamo negro trasmocho

5.1.3.1.- Denominaciones populares

En algunos territorios en los que hay chopos negros, tanto en su forma de árbol bravío como en su forma de trasmocho, las gentes del país no los distinguen en cuanto a su denominación utilizando un término único para ambas formas. Les llaman chopos, sin más.

Sin embargo, en otras zonas en las que la cultura del aprovechamiento forestal tradicional está vigente o, al menos, en la memoria colectiva, los paisanos diferencian claramente unos de otros asignando diferentes nombres en función del manejo recibido. Estas denominaciones populares varían según zonas geográficas.

En la vertiente de la cordillera Ibérica hacia la cuenca del Duero, es decir en las provincias de Burgos y Soria, son conocidos como chopas. Esta denominación se extiende hacia el este penetrando en el territorio aragonés por la cuenca del Jalón, hacia la otra vertiente de la cordillera, e incluso en la cuenca del Aguasvivas. (datos propios).

Un par de chopas en un lindero entre fincas. Quintana del Pino (Burgos).

En la cuenca del Alfambra son conocidos como camochos. Este término tiene dos variantes. Una es la de mochos o chopos mochos, una abreviatura. La otra es camochones, probablemente reservada para aquellos álamos negros trasmochos de mayores dimensiones. Esta expresión también se extiende hacia el alto Jiloca.

En los valles del Jiloca, Pancrudo y Huerva es muy conocido y empleado el término de chopos cabeceros. Esta denominación se ha extendido hacia el resto de territorios de su entorno a raíz de las numerosas iniciativas conservacionistas y divulgadoras que se vienen realizando en los últimos diez años. Es el término más empleado actualmente.

5.1.3.2.- Morfología

Un ejemplar maduro de chopo cabecero que ha recibido un par de desmoches presenta unos rasgos morfológicos y fisionómicos muy característicos.

Chopos cabeceros mostrando su fisonomía general. Tronco corto, cabeza o toza y ramas en diferentes fases del ciclo de crecimiento. Izquierda, Vivel del Río (Teruel). Derecha, Aguilar del Alfambra (Teruel).

El tronco es derecho. Su corteza, de un color pardo negruzco, presenta estrechas y profundas grietas longitudinales. El diámetro del tronco crece con la edad de forma indefinida. El grosor de los anillos tiende a disminuir conforme aumenta el diámetro del tronco, aunque varía a lo largo de cada turno de desmoche, siendo más finos los producidos en los primeros años que siguen a cada poda. El tronco tiene una forma cilíndrica pues mantiene su grosor de forma constante hasta alcanzar la cruz.

Corteza de chopo cabecero. Las líneas de color anaranjado corresponden al crecimiento reciente.

En su extremo superior el tronco se engruesa y ramifica dando lugar a una estructura compleja e irregular. Es la cruz del árbol, conocida como cabeza, cabezada o toza. La denominación popular de esta parte, tan característica de este tipo de árboles de poda, es el origen de los términos "chopo cabecero", para el álamo negro trasmocho, o de "descabezar" o "escabezar", a la acción del desmoche.

La cabeza es la respuesta del árbol a la aplicación reiterada de la práctica del desmoche. La repetición del corte en la base de las ramas es la causa de la formación de esta protuberancia del tronco. La profusión de brotes que tiene lugar tras cada corte y el elevado ritmo de crecimiento de las ramillas, atrae a una importante cantidad de savia elaborada que sirve para producir una compleja estructura formada por tejidos lignificados y suberosos. La cabeza es realmente una plataforma que debe soportar el peso de las ramas, cada vez mayor conforme van creciendo, y la tensión producida por el efecto vela del follaje ante el viento. La superficie de la cabeza es muy rugosa y agrietada.

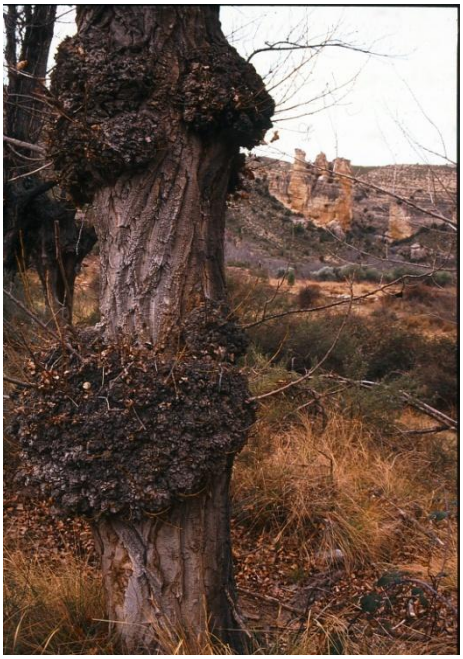
Troncos y cabezas de dos chopos de edad diferente. El de la derecha ha recibido un mayor número de desmoches que el de la izquierda, lo que se expresa en la mayor complejidad estructural.

El corte del hacha de cada una de las ramas no solía realizarse en el punto de inserción sobre la cruz sino unos centímetros por encima formándose un pequeño tocón. Al mismo tiempo, la cicatrización del corte tenía lugar por el crecimiento lateral de unos labios junto a los que se desarrolla la base de cada uno de los brotes. Todos estos procesos acaban generando un muñón que engrosa el extremo terminal de cada uno de los sectores en los que se va diferenciando la cabeza conforme el árbol envejece. Con el tiempo, esta estructura crece lenta -pero continuamente- tanto en grosor como en altura.

El peso de las ramas que soporta la cabeza en cada uno de sus sectores puede no ser el mismo ya que depende de la posición concreta, del número de ramas y del desarrollo de cada una de ellas. Esto origina tensiones diferenciales en la cabeza. Se resuelven

mediante la apertura de hendiduras internas y el refuerzo de tejidos de sostenimiento en aquellos sectores donde la tensión es mayor. Con el tiempo la zona superior se divide en varias partes separadas entre sí.

A lo largo de la superficie del tronco y, en menor medida, sobre la cabeza de los árboles veteranos suelen formarse unos abultamientos conocidos en algunas zonas como huesas, duezas o tetas. Estas protuberancias suelen tener forma semiesférica y pueden alcanzar diámetros de hasta 60 cm. Son brotes epicórmicos. Están formados por un tejido meristemático de un color rosado durante su fase de crecimiento, proveniente del cambium que, a las pocas semanas, se lignifica y endurece. Sobre cada abultamiento se forman numerosas ramillas que nacen muy apretadas unas a otras y que alcanzan un desarrollo similar. Su presencia y abundancia parece estar influida por el sistema de manejo del árbol ya que son mucho más comunes en los chopos negros trasmochos que en los bravíos y, dentro de estos, más en los que reciben algún tipo de poda (escamonda ganadera, por ejemplo) que en aquellos que no la tienen.



Debajo, una zona de crecimiento de la protuberancia formada sobre el tronco de un chopo cabecero. A la izquierda, varias protuberancias formadas sobre un mismo árbol.

La acción de los insectos saproxílicos sobre la parte muerta de la cabeza y el desarrollo de los hongos descomponedores, favorecidos por su humidificación periódica, inicia el proceso de deterioro de esta estructura y su podredumbre, formándose huecos que progresan en el interior del tronco afectando a la madera muerta del duramen.

Las irregularidades de la parte superior de la cabeza crean unas depresiones en las que puede acumularse temporalmente el agua de lluvia formándose unas pequeñas pozas. Estas pequeñas charcas acabarán secándose por evaporación del agua o por su infiltración hacia el interior del tronco. En estos casos, es muy habitual que se produzca su salida al exterior atravesando la cabeza y parte del tronco para rezumar en las grietas de la corteza. Se forman así unos exudados acuosos sobre los que se desarrollan comunidades formadas por algas unicelulares.

Poza de agua formada sobre en cabeza (izquierda) y exudado superficial sobre corteza de un tronco.

Algunos chopos cabeceros producen una secreción negruzca y de aspecto bituminoso que recuerda al alquitrán. Forma unas manchas que se extienden desde la cabeza y el tronco hasta el suelo. Se trata de sustancias hidrófobas que, al secarse, sellan grietas y limitan el acceso del agua hacia el interior del tronco. Así mismo, parecen tener un efecto antibiótico (compuestos fenólicos) ya que provocan la muerte de las plantas herbáceas que crecen bajo la copa dejando un color amarillento sobre el suelo y, tal vez, la de los organismos xilófagos en la corteza del tronco.

Secreción bituminosa sobre el tronco y sobre una protuberancia. Estas sustancias producen el secado de las herbáceas sobre las que cae la citada secreción.

.

En los chopos cabeceros, la mayor parte de las ramas, también conocidas como *vigas*, surgen desde la cabeza. Pueden hacerlo a partir de las yemas que se distribuyen por toda la superficie y desde los brotes epicórmicos. Sin embargo, en su mayor parte, los brotes

surgen de yemas desarrolladas en las inmediaciones de la zona de corte del desmoche anterior. Aquellas ramillas que reciben una mayor iluminación crecen con mayor vigor y rapidez que las situadas en partes bajas del árbol que ocupan zonas menos expuestas. Las primeras, al alcanzar más altura, sombrean a estas últimas limitando todavía más su crecimiento y, al cabo de unos años, acaban por secarse.

Tallos de una savia en sendos chopos cabeceros. Puede apreciarse cómo se producen brotes en dos sectores: cerca de la zona de corte y sobre las protuberancias del tronco.

Entre las ramas principales de un chopo cabecero se establece una competencia por la luz que el árbol resuelve mediante una doble estrategia. Por un lado, las vigas se disponen con la máxima divergencia que permite mantener su estabilidad, reduciendo así el sombreado de unas sobre otras. Por otra parte, la rectitud de las ramas y su elevada verticalidad les permite alcanzar las zonas más elevadas y conseguir la iluminación que precisa una especie tan heliófila como es *Populus nigra*.

De hecho, este es uno de los rasgos más característicos de los álamos negros trasmochos de la cordillera ibérica y de la península de Anatolia, donde también son comunes. Son árboles en los que las ramas principales mantienen una verticalidad intermedia entre la rectitud de los chopos lombardos trasmochos (más comunes en Turquía que en España) y la curvatura de las de los chopos trasmochados ingleses o los andaluces de la sierra de Baza.

Además, cuando los chopos cabeceros crecen muy próximos entre sí, como ocurre en algunos linderos en los que se han plantado a escasa distancia unos de otros, la copa se ensancha todavía menos y las ramas se disponen aún más rectas y verticales.

5.1.3.3.- Gestión tradicional

5.1.3.3.1.- Plantación

En el entorno europeo y a lo largo de tiempos históricos, los bosques ribereños que crecían en las llanuras de inundación de los ríos y en otros parajes con el nivel freático somero, como las balsas y los manantiales, fueron transformados en cultivos agrícolas beneficiados por la proximidad del agua. En las márgenes de estos campos, tanto en la confrontación con los ríos o arroyos, como junto a las acequias que habitualmente se

encontraban en el borde de la vega, los campesinos plantaban los chopos, bien para hacerlos trasmochos o bien para dejarlos bravíos.

En aquellos ríos cuyo funcionamiento está menos intervenido por el ser humano en los que las crecidas tienen una mayor frecuencia e intensidad y en los que el cauce presenta un mayor dinamismo, los campesinos evitaban la ocupación de la parte de la vega más próxima al cauce. Se dejaba así una porción de terreno sin aprovechamiento agrícola en ambas márgenes, de una anchura variable, que era dedicada a usos ganaderos y forestales con una gestión colectiva. En estos terrenos, de utilización vecinal, se realizaban plantaciones de chopos y sauces, al tiempo que los pastos eran aprovechados por los rebaños de cualquier vecino. En ocasiones, en estos predios, ante la ausencia de iniciativas concejiles y aprovechando este vacío en la gestión comunitaria, vecinos particulares aprovehaban para plantar y cultivar chopos cabeceros en estos "montes blancos" que llegaban a legar a sus herederos.

En aquellos valles en los que, por la mayor pendiente o por su mayor angostura, los arroyos no llegaban a formar depósitos de sedimentos de suficiente potencia, también se podía realizar el cultivo de los chopos cabeceros. En estos casos, la plantación se realizaba en las inmediaciones del cauce para asegurar el futuro de los árboles al tener una mayor la incidencia el estiaje.

Chopos cabeceros plantados en el barranco de La Chopera en La Yesa (La Serranía, Valencia).

Los árboles se encontraban en contacto con las laderas de los montes próximos sobre los que se desarrollaban cultivos de secano, pastizales, matorrales o bosques más o menos transformados. Como en el caso anterior, su propiedad, gestión y aprovechamiento podía ser comunal o particular.

En cualquier caso, las orillas de los ríos han tenido hasta finales del siglo XIX un régimen de propiedad y gestión consuetudinario que incluía a los árboles que en ellas crecían y sobre el que, desde los concejos o desde las comunidades históricas, se dirigían normas o prescripciones (Lafoz, 1980; De Jaime, 1987). Así, cada chopo o sauce trasmocho había sido plantado por alguien que era quien lo cuidaba y quien se beneficiaba de sus productos.

Los árboles se plantaban en lugares apropiados. Se procuraba mantener una distancia de unos tres metros y medio al curso de agua y de unos cuatro metros y medio a la parcela de cultivo contigua. Estas distancias eran menores cuando se incrementaba la pendiente de las laderas vertientes del valle. El campesino trataba de conjugar un equilibrio entre la accesibilidad de las raíces al agua subterránea durante el estiaje, la protección de los taludes (y de la parcela agrícola) en las avenidas y la minimización de la pérdida de superficie agrícola productiva por el efecto de sombreado de la copa.

En ocasiones se abría una zanja mediante un arado en paralelo al cauce del curso de agua. Sin embargo, lo más habitual era excavar una serie de hoyos distanciados entre sí unos seis metros. Cuando los chopos –y más frecuentemente los sauces- tenían como principal función la protección de los márgenes, estas distancias se reducían aproximándose mucho más los árboles. Por el contrario, cuando se pretendía fomentar el aprovechamiento ganadero en las riberas mediante la creación de sistemas de pastos adehesados, la distancia entre los árboles se hacía mayor, permitiéndose así la iluminación del estrato herbáceo lo que favorecía el crecimiento de las plantas pastables.

Dehesa de chopos cabeceros. Aguilar del Alfambra (Teruel).

Para hacer los hoyos se usaba azada, pico y pala, aunque en los últimos años, se emplea un dispositivo que se adapta al tractor. Se realizaban entre el otoño y el principio del invierno, siempre uno o dos meses antes de hacer la plantación con el fin de favorecer la aireación de la tierra y su desagregación por las heladas. El horizonte superficial, más rico en materia orgánica, era separado del que aparecía debajo, en el que predominaban las gravas y arenas, obteniéndose dos montones.

Cada hoyo tenía una planta cuadrada de unos 50 cm de lado de promedio. Su profundidad variaba con la humedad del suelo. Así, en aquellos terrenos en los que el nivel freático se hallaba próximo eran suficientes unos 50 cm de hondo. Sin embargo, en terrenos más secos era necesario ahondar mucho más lo que obligaba a hacer cuadros de mayor longitud de lado. En cualquier caso, era conveniente alumbrar el agua del subsuelo al realizar el hoyo. Al tratarse del invierno, se encontraría en el nivel anual más alto.

En terrenos con encharcamientos prolongados o con una ubicación muy cercana al río se reducían los trabajos de plantación evitando la apertura de hoyos. En estos casos, se abría un hueco a golpe de mazo, mediante una estaca de madera con punta metálica, en el que se introducía el plantón.

Los plantones eran los extremos de las ramas más rectas y vigorosas obtenidas tras el desmoche de otros chopos cabeceros, realizado en el mismo invierno de la plantación.

Como la reproducción asexual por estaquillado es muy sencilla y exitosa es muy probable que, a lo largo de los siglos, el ser humano haya realizado una selección artificial de aquellas variedades de álamo negro que reunieran las mejores cualidades para su manejo y aprovechamiento. Así, se seleccionaron como plantas progenitoras aquellos ejemplares con ramas de mayor rectitud, las más apropiadas para su uso como vigas en la construcción, y que al mismo tiempo fueran capaces de cicatrizar el corte y de rebrotar con éxito tras el desmoche.

Si tenía que transcurrir algún día entre la obtención del plantón y su plantación en el terreno, la parte inferior de aquellos era conservada enterrándose o sumergiéndose en alguna balsa o en algún remanso del río para evitar así su desecación.

Los plantones tenían unos 3 m de longitud y unos 8 cm de diámetro en su base. Se les cortaban todas las ramillas salvo la apical. Se introducía en la parte más baja del hoyo, nunca por encima de los 50 cm, para evitar su caída por el efecto del viento o por los empujones del ganado durante el primer año. En algunos casos se mantenían, una vez recortadas, las ramas de la parte baja del plantón que podían quedar enterradas, lo que afianzaba el anclaje del arbolillo (efecto garra) e incluso el arraigo por la formación de raicillas desde estas ramillas.

La tierra que se echaba en el fondo del hoyo era la más humífera, y encima, la que se había extraído de la parte baja que era la que presentaba un contenido menor de materia orgánica. Era muy importante compactar la tierra mediante su pisoteo, especialmente en la parte que contactaba con el plantón. No se añadía fertilizante alguno. A continuación se realizaba un riego abundante. En algunas localidades, alrededor del plantón se colocaban trozos de césped (verdín) de herbáceas anuales con las raíces dispuestas hacia arriba con el fin de estabilizarlo con el peso de la tierra y reducir al mismo tiempo el crecimiento de hierbas competidoras.

Uno de los problemas que podían padecer los chopos en sus primeros años era el roído de su corteza por mamíferos roedores. La rata de agua (*Arvicola sapidus*) puede ser abundante en los herbazales de los tramos medios de los ríos. Estos arvicólidos suelen dañar los jóvenes plantones con sus dientes llegando a anillarlos y causándoles la muerte. Cuando la presencia de los rebaños era habitual en las riberas, estos herbazales eran controlados por el ganado que reducía la cobertura herbácea y el hábitat de la rata de agua. Sin embargo, en las últimas décadas a pesar de ampliar su hábitat, un nuevo agente está reduciendo la población del citado roedor. El visón americano (*Neovison vison*), tras su escape de granjas de cría en cautividad, se ha extendido por todos los ríos del sur de Aragón. Para proteger los plantones, los campesinos colocaban botes de hojalata, viejos pozales desfondados o, más recientemente, botellas de plástico en la parte inferior del tronco una vez terminada la plantación a modo de barrera protectora.

También resultaba muy útil la eliminación de las hierbas por entrecavado o, al menos, su siega para reducir su presencia junto al joven árbol.
El ganado ovino y, en especial el caprino, también podía comprometer el éxito de la plantación durante los dos primeros años. Para evitarlo era habitual amojonar el tramo de la ribera en la que se había plantado con montones de piedras pintadas con cal. Aún así, algunos propietarios protegían a los jóvenes tallos con mallas metálicas o con entramados de zarzas que alcanzaban una altura de un metro y medio. Recientemente, sobre todo en zonas con abundancia de ungulados de mayor robustez (vacas o ciervos) se protegían mediante tríos de palés de madera dispuestos verticalmente y atados entre sí.

La plantación tenía lugar desde mediados de otoño hasta el final del invierno aunque la época preferida era el mes de marzo. En esta época, se disponía de los extremos de las ramas que habían sido obtenidas del desmoche y se evitaban las rigurosas heladas de febrero. La fase lunar para la plantación resultaba indiferente.

5.1.3.3.2.- Cuidados hasta el primer desmoche

Los jóvenes plantones arraigaban a los pocos meses de su plantación. El porcentaje de éxitos era muy alto, sobre todo en años de nevadas o de lluvias abundantes. Si se producía alguna marra, sería repuesta en el siguiente invierno.

A lo largo del primer y segundo verano sí que podía resultar necesario el realizar uno o dos riegos (julio y agosto), según viniera el régimen de lluvias, sobre todo para los árboles plantados en los márgenes de las ramblas donde el estiaje era habitual.

Transcurridos unos cinco años, cuando el arbolillo tenía el diámetro de un puño humano (8 cm) y disponía de un grupo de ramas vigorosas, se despuntaba. Esta tarea consistía en cortar la yema apical del tallo principal. El propósito no es otro que de favorecer exclusivamente el desarrollo de las ramas axilares más altas y jóvenes que nacían inmediatamente por debajo de la apical.

El número de ramas axilares conservadas dependía de las posibilidades de crecimiento. Así, los árboles que tenían un acceso seguro al agua se les dejaba hasta cinco ramillas, mientras que a los que crecían sobre arroyos de caudal irregular o ramblas se les conservaba un par de ellas. Todas las ramillas que crecían por debajo de estas eran eliminadas para reducir la competencia.

Este proceso determina la futura forma del árbol perdiendo los rasgos propios de los álamos negros bravíos para adquirir el propio de los trasmochos o chopos cabeceros.

El despuntado se hacía con un hacha pequeña y un trozo de madera sobre el que descargar el golpe. Para el corte de las ramas bajas se utilizaban unas tijeras de podar. Estas operaciones tenían lugar a savia parada, es decir, durante los meses del invierno. A veces, los campesinos aprovechaban arbolillos que habían nacido espontáneamente sobre el terreno sin tener así que realizar la tarea de plantación.

Desarrollo del follaje en ramillas retenidas tras el despuntado de un chopo negro orientado a ser trasmocho mediante una poda de formación.

La altura del corte en la poda de formación del árbol variaba según zonas. Así, mientras en algunas comarcas se hacía a unos dos metros de altura, e incluso menos, en otras podía alcanzar los cuatro metros. Este hecho determinaba la accesibilidad al diente del ganado y la altura a la que realizar los futuros trabajos de desmoche. No se ha encontrado explicación para permitir la formación de trasmochos de chopo con la cruz tan alta ya que esto conlleva una serie de inconvenientes, como la mayor dificultad para acceder para la extracción de ramas como forraje, la menor longitud de los fustes obtenidos y, especialmente, el mayor riesgo de accidentes que supone trabajar a una mayor altura.

En algunos casos los propietarios permitían el crecimiento de joven chopo siguiendo su patrón de crecimiento habitual. Y, cuando alcanzaban una edad de entre 10 y 20 años -o un diámetro de entre 20 cm a 30 cm- procedían a desmocharlo a la altura deseada empleando sierras mecánicas o manuales. De la parte superior del tronco restante nacerían después múltiples ramillas que, con los años, darían lugar a las ramas principales o vigas, a veces tras una selección de las mejores.

Esta práctica no era nada de común entre los campesinos. Es opinión unánime entre ellos que, cuanto antes se realiza la poda de formación en el chopo, más segura es su cicatrización y su adaptación al manejo como árbol trasmocho. En aquellos desmoches realizados sobre árboles con tronco de diámetro mayor es más incierto su futuro. Cuanto mayor es la superficie del corte, mayor es la dificultad que encuentra el árbol para cicatrizarla facilitando el inicio de su descomposición en la parte medular. Por otra parte, en el caso de que se produzca el rebrote, la firmeza en la inserción de los jóvenes sobre el tronco es mucho menor a las de las ramillas formadas a partir de chopos cabeceros con poda de formación juvenil, siendo habitual que el viento acabe desgajándolas.

Una vez despuntado el joven chopo, las ramillas retenidas encauzaban el flujo de savia, consiguiéndose así su crecimiento en longitud y en grosor que terminará con la formación de las primeras "vigas", todas ellas de similares dimensiones. Para asegurarlo, los propietarios habían ido eliminando las jóvenes ramillas que surgían a lo largo del tronco principal que podían resultar competidoras.

A la izquierda, chopos negros de unos veinte años desmochados y convertidos en trasmochos. A la derecha, árboles con el mismo origen en los que, tras el desmoche, se han seleccionado las ramas principales eliminando las restantes. Valdeconejos (Cuencas Mineras, Teruel).

En ocasiones, también eran eliminadas las ramillas que brotaban en la parte baja de cada una de las vigas. Esta tarea tenía una doble función. Por un lado servía para obtener forraje a los ganaderos. Por otro, lo que era especialmente importante para su uso como madera de obra, estos trabajos mejoraban la calidad del fuste, favoreciendo su crecimiento en longitud y reduciendo la aparición de nudos.

5.1.3.3.3.- Desmoche

Cuando el chopo, una vez formado para ser trasmocho, conseguía que sus ramas principales alcanzaran los 20 cm de diámetro llegaba el momento de realizar el primer desmoche, la primera cosecha de vigas. Habitualmente solía consistir en un par de vigas de dimensiones adecuadas para su uso en construcción, tres o cuatro vigas menores (vigatillas) y varios fajos de ramillas. Este momento solía ocurrir cuando el árbol tenía una edad comprendida entre los diez y los quince años, según la calidad de la estación.

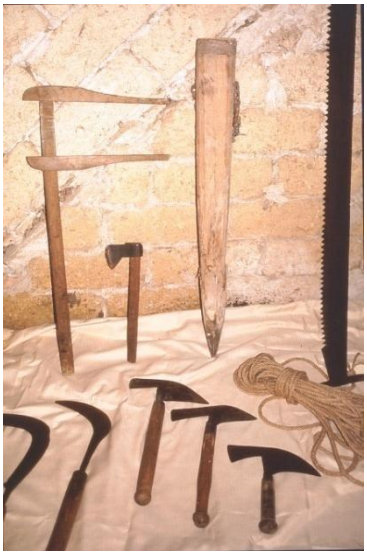
Esta labor recibe diversos nombres populares en las diferentes comarcas del sur de Aragón. En ocasiones, se usan diversos términos en zonas muy próximas o incluso en la misma localidad. En el Jiloca y el Pancrudo, es más empleado el término escamondar o su variante escamoldar, recogido en la cuenca del Martín, o remoldar, en el bajo Aguasvivas. En esta cuenca y, sobre todo en la del Guadalope, es muy utilizado el término caudillar. En el Huerva, pero también en el Jiloca, se emplea la expresión escabezar y, en menor medida, su variante escabechar. En la del Alfambra, la expresión más escuchada es la de escamochar.

El desmoche debía ser realizado a savia parada. Es decir, con el árbol sin hoja. Podía realizarse desde finales de octubre hasta primeros de abril, según la altitud. Se

consideraba que el periodo más idóneo coincide con las últimas semanas del inverno, es decir, a finales de marzo. Desmochar en otoño implicaba exponer el corte a las heladas de todo el invierno mientras que hacerlo en enero y febrero suponía trabajar, en ocasiones, en condiciones difíciles. Pero esta norma no siempre se cumplía, sobre todo cuando se contrataba a maderistas foráneos que ofrecían su trabajo según las posibilidades temporales.

El ciclo lunar era seguido de forma estricta. Según la opinión unánime recogida en toda la cordillera Ibérica, el álamo negro debía ser desmochado invariablemente con luna menguante para asegurar la resistencia de su madera a los insectos xilófagos y a la podredumbre. Hay que indicar que las ramas obtenidas solían emplearse como vigas en la construcción, tanto de tejados como de solados, por lo que su duración era fundamental. Por otra parte, en aquellos casos en los que la madera iba a ser empleada como combustible no era tenida en cuenta la fase del ciclo lunar. En general, los informadores coinciden en que si no era en menguante, la leña se descomponía antes (se "pasmaba").

Para realizar el desmoche, el leñador debía subir a la cruz del chopo a través de una escalera de madera. En los últimos años se dan casos en los que el leñador se sube a la pala de un tractor, que hace las veces de plataforma, desde donde trabaja con la motosierra.



Herramientas usadas en el manejo de los chopos cabeceros y escalera de acceso a la cabeza.

Hasta hace treinta años la única herramienta era una pequeña hacha conocida como segur (o segureta) o astral (astralica). Su mango corto y su filo estrecho facilitaban el trabajo en un espacio con un margen de maniobra tan justo como es la cabeza, en donde un buen número de ramas nacen desde una pequeña superficie.

En las últimas décadas la motosierra ha sustituido al hacha estableciendo algunos cambios en el trabajo. Por un lado, su mayor peso requiere del empleo de las dos manos no pudiéndose ya asirse el leñador a rama alguna. Por otra parte, la motosierra permite

cortar en la base de las vigas e incluso en la propia cabeza, algo insólito hasta la fecha donde se realizaba cada corte por encima del anterior.

No hay dos chopos cabeceros iguales por lo que cada desmoche tiene sus particularidades. Pero existen pautas comunes.

En cada árbol, cada tirador comenzaba cortando las ramas más bajas y más externas para así abrirse paso hacia el centro de la cruz desde donde caían las vigas sin encontrarse impedimento alguno. En el momento de cortar una rama, el leñador buscaba una posición ventajosa para el trabajo, se afianzaba sobre una rama vecina mientras golpeaba con la segur mediante golpes certeros en la base de la viga a apear.

El corte se iniciaba en el lado de la viga que se orientaba en la dirección hacia la que se tenía que dirigir su caída. Inicialmente se hacía una muesca direccional, primera incisión o tacha, que alcanzaba la mitad de su grosor. A continuación y a unos centímetros por encima del corte anterior, se abría otra entalladura que precipitaba la caída del madero.

La divergencia de las ramas sobre la toza, fruto de la estrategia de conseguir la máxima iluminación, determina que cada viga presente una cierta inclinación siendo pocas las verticales. Cuando los cabeceros crecían en las orillas de ríos caudalosos o de cierta profundidad resultaba conveniente dirigir la caída de las vigas hacia la propia finca para evitar la penosa extracción desde el cauce. Para ello, se ataba una larga soga sobre la viga a derribar a la mayor altura que les fuera posible. Desde el suelo, los ayudantes por sí solos o con la ayuda de animales de tiro tiraban del extremo de la cuerda dirigiendo la caída hacia donde se deseaba. Sin embargo, cuando resultaba posible, se evitaba el empleo de cuerdas por el tiempo que precisaba, lo que ocurría con los tiradores más experimentados y profesionales pues eran capaces de dirigir con pericia la caída de la rama.

En las pequeñas propiedades lo más habitual era que el desmoche fuera realizado por los propios campesinos con ayuda de algún otro vecino. En haciendas mayores se recurría a leñadores más especializados, procedentes de la misma localidad o de alguna cercana. En las últimas décadas, conforme fue escaseando la mano de obra en el medio rural y aumentando la movilidad geográfica, se recurría a empresas de maderistas que operaban por varias comarcas.

Muchos de los leñadores se dedicaban a cortar vigas de chopo cabecero como una actividad complementaria al cultivo de la tierra. Algunos fueron especializándose con los años, siendo llamados por los pueblos de su entorno. Este era un oficio duro y arriesgado, por ello su salario doblaba al de un peón agrícola. Muchos leñadores reconocen haberse caído e incluso accidentado a lo largo de su carrera profesional. No son raros los casos de personas que han quedado con invalidez parcial o total como consecuencia de algún siniestro. Casi todos conocen algún caso mortal.

Sobre el punto donde se realizaba el corte hay también unanimidad de criterio prefiriéndose la zona de inserción de la viga con la cabeza. De esta forma se extraía la mayor longitud de fuste, se favorecía la cicatrización desde el cambium de la toza y se obtenían brotes más estables ante el viento que los que se forman en el borde de un

tocón. Sin embargo, el hacha no siempre permitía apurar en el corte, siendo habitual que quedase un tocón sobre la cabeza de una longitud de "entre un jeme y un palmo" (entre 10 y 20 cm). En estos casos, una porción de la viga se incorporaba al edificio de la toza contribuyendo a construir un edificio leñoso de forma irregular y de dimensiones cada vez mayores.

Siempre que era posible se intentaba que la superficie del corte estuviera inclinada para favorecer la escorrentía del agua y evitar el inicio de la descomposición de la madera muerta del tocón de la viga por la acción de los hongos saproxílicos. Algunos campesinos disponían una losa sobre la superficie del corte para favorecer la expulsión del agua. Otros, con los mismos fines, colocaban una porción de césped con la parte herbácea sobre el corte y las raíces -y los restos de suelo entre ellas retenidas- hacia arriba con la finalidad de que esta tierra, al secarse, funcionara como una teja.

Un gran número de vigas pueden nacer sobre una misma cabeza (izquierda).
Dos losas de arcilla sobre la superficie de corte de un rebollo desmochado (derecha).

La tala de cada viga llevaba un tiempo comprendido entre los cinco y los diez minutos. En ello influía el grosor, la posición sobre la cruz y, sobre todo, de la destreza del tirador. Por tanto, el tiempo requerido para desmochar un chopo cabecero con segur oscilaba entre la media hora para los ejemplares jóvenes y las tres horas de los ejemplares monumentales en los que pueden reunirse hasta 20 fustes, entre vigas y vigatillas.

Los veteranos leñadores que emplearon el hacha suelen mostrar un indisimulado rechazo hacia la motosierra ya que consideran que su uso perjudica la salud y el rebrote de los chopos cabeceros. En concreto, afirman que la cadena cortante "quema" la rama y provoca desgarres en la corteza del tocón desde donde debe producirse el rebrote. Le achacan la ausencia de brotes y la muerte de algunos ejemplares tras su desmoche con motosierra.

Como en cualquier profesión penosa y mal remunerada, ningún leñador quería que su hijo continuara con el oficio. Es recordado como un trabajo difícil. Sin embargo, en las entrevistas de los veteranos desmochadores se percibe que la memoria recupera las vivencias positivas siendo muchos los que reconocen su gusto –e incluso pasión- por dicho trabajo. La satisfacción del trabajo bien hecho que conseguían tras dejar "bien arreglado" cada chopo cabecero se percibe en sus gestos y sus palabras. Incluso, para algunos de ellos, generaba una atractiva sensación que se acercaría a lo que hoy se obtiene practicando algunos "deportes de aventura".

5.1.3.3.4.- Preparación y retirada de la madera

Una vez se habían apeado todas las ramas, se organizaba la preparación de la madera. Las vigas mayores se despojaban de sus ramas secundarias, en las que se separaban los palos, a los que se les reservaba para diversos usos, y las ramillas, que se apilaban y se ataban en fajos de "ramera" para su uso como combustible.

Las ramas que nacían de la cabeza se diferenciaban entre vigatillas y vigas. Unas y otras tenían uso en carpintería y las últimas, especialmente como madera de obra. A las más largas se les cortaba el extremo de menor diámetro. Para su transporte, se empleaban carros largos o galeras, después remolques y camiones. La carga se hacía a mano y, últimamente, con pala de tractor. Dos jornadas de desmoche en el campo necesitaban de tres días para limpiar y trocear la leña y la madera, y atar los fajos de ramera, así como dos más para su traslado al lugar de almacenamiento. En aquellos parajes menos accesibles (cañones fluviales, barrancos estrechos, etc.) las vigas eran arrastradas por mulos por el propio cauce hasta salir al camino más próximo.

Para reducir el ataque por los coleópteros xilófagos había que eliminar la corteza cuanto antes. Este trabajo ("espelletar") se hacía con facilidad con cualquier objeto cortante cuando comenzaba el movimiento de la savia en la primavera siguiente.

5.1.3.3.5.- Entre dos escamondas

Tras su desmoche, los chopos cabeceros retrasaban su rebrote con respecto a otros no podados en ese invierno. Pero, tras varias semanas, producían un copioso juego de ramillas desde las yemas situadas en la toza o en la base de los tocones de las vigas recién cortadas. El súbito crecimiento y la proximidad de los brotes producían una copa esférica de lustroso verdor que contrasta sobre el marrón negruzco del grueso tronco y ocultaban completamente la cabeza.

Para reducir el número de brotes y poder conseguir buenas vigas, durante el segundo o el tercer invierno se hacía una esporga, tarea consistente en la eliminación de aquellas ramillas más finas, torcidas y peor dispuestas. En las ramas que se dejaban crecer para la obtención de vigas, se cortaban todas las ramillas axilares que resultaba posible.

A la izquierda, vigoroso rebrote de múltiples ramillas en su primer año tras el desmoche (Jarque de la Val). A la derecha, esporga de ramas menores en el tercer año de rebrote y limpieza de las ramillas nacidas en la base de las vigas (Villarroya de los Pinares).

Con los años las ramas mayores crecían lo suficiente para sombrear a su base y la cabeza, lo que limitaba el desarrollo de ramillas competidoras y hacía innecesarias nuevas esporgas.

5.1.3.4.- Cambios morfológicos y funcionales en la vida de un chopo cabecero

5.1.3.4.1.- El crecimiento de las ramas

Un chopo cabecero puede interpretarse como un tallar dispuesto sobre un grueso tronco. Cuando el árbol mantiene el turno en el desmoche se producen una serie de cambios periódicos en las ramas que soporta.

Así, tras una poda invernal en la que se han cortado la totalidad de las vigas y no se han dejado ramillas menores a modo de tirasavias, el inicio del rebrote no comienza hasta entrado el mes de junio, unos dos meses más tarde que lo haría si no se hubiera realizado el desmoche. Los nuevos brotes crecen en diversos sectores de la cabeza, del tronco y en la base de las vigas recién cortadas, produciendo un ramillete de jóvenes tallos que mantienen hojas de un tamaño mayor del habitual pero en un número menor. Estas hojas permanecerán verdes aún bien entrado el otoño y caerán unas semanas más tarde de lo habitual.

En los cinco primeros años, las ramillas se elongan y engrosan rápidamente. Los anillos de crecimiento consiguen fácilmente incrementos radiales de 5 mm. Cada una de las jóvenes ramas, una vez ha restablecido su conexión vascular con el reorganizado sistema radicular, crece sin limitación ya que dispone de abundante luz y escasa competencia por el espacio.

Al cabo de unos años un conjunto de pujantes ramas se desarrollan sobre la cabeza del chopo.

Numerosos brotes llegan a formarse sobre la cabeza de los viejos chopos cabeceros. Izquierda, Huesa del Común (valle del Aguasvivas, Teruel). Derecha, Alpeñés (valle del río Pancrudo, Teruel).

Antaño, el propietario solía seleccionar las más vigorosas, rectas y mejor dispuestas cortando el resto ("esporga") con lo que se incrementaba la iluminación en el interior de la copa y la disposición de espacio. Si esto no ocurría de forma artificial, se establecía una competencia natural entre las ramas, sombreando las mejor dispuestas a las más bajas o inclinadas. De esta forma, la mayor eficacia energética de las primeras era recompensada en la economía global del árbol en forma de un mayor desarrollo de sus raíces y, por consiguiente, un mayor suministro de aguas y sales minerales.

En los años siguientes se produce una ralentización en el incremento de la superficie total de cada nuevo anillo hasta alcanzar un máximo, lo que suele ocurrir aproximadamente a los doce años, dependiendo en cada caso del vigor del especimen, de la competencia con otros árboles y de la calidad de la estación. Termina la fase de juventud de cada una de las grandes ramas. Este es el momento de realizar el siguiente desmoche.

A continuación se produce una lenta reducción en la superficie total del nuevo anillo. La competencia por el espacio y por la luz entre las diferentes vigas es muy acusada. Las vigas crecen muy próximas unas con otras. Las ramillas que se formaron en su mitad inferior carecen de hojas o estas son muy escasas, y se acaban secando. Las que lo hacen en la mitad superior son las funcionalmente activas, fabricando los nutrientes orgánicos en sus hojas. La competencia por la luz entre las diferentes vigas es muy intensa y las posibilidades de expansión espacial han terminado. Por otra parte, cada una de ellas debe invertir buena parte de los glúcidos fabricados en mantener los tejidos vivos no fotosintetizadores de la rama por lo que, cada vez, el rendimiento energético es menor. La rama ha pasado directamente de la fase de juventud a la fase de senilidad.

Cada año, el cambium fabrica un anillo de crecimiento pero su superficie disminuye. Los anillos son cada vez más finos hasta casi superponerse. Si esta situación se mantiene, se inicia el proceso de atrincheramiento en cada una de las ramas apareciendo los primeros indicios de puntisecado.

El árbol interrumpe el suministro de nutrientes al sector terminal de cada viga, reduciendo así el consumo energético, y fabricando brotes en la parte inferior de la misma. Es decir, volviendo a posiciones más conservadoras.

Es frecuente que el desmoche reiterado de los árboles limite la floración y, por tanto, la diseminación por semillas.

5.1.3.4.2.- Influencia de la escamonda en la longevidad del árbol

En la fase de madurez de un chopo, la creciente demanda de nutrientes por una copa cada vez mayor no puede ser satisfecha por la imposibilidad de continuar su desarrollo el sistema radicular. La situación se invierte al producirse el desmoche de la copa. En esta situación la disponibilidad de recursos minerales supera a la escasa demanda por los órganos fotosintetizadores. La reducción de la copa retrasa, por tanto, la entrada del árbol en su fase de senilidad.

Al mismo tiempo la eliminación de las grandes ramas reduce la exposición al viento y favorece la estabilidad estructural. Tras cada desmoche, se forman nuevas ramas a partir de las yemas que surgen desde la toza lo que incrementa las conexiones que se establecen entre los vasos leñosos. Este fenómeno de anastomosamiento vascular, además de conferir mayor resistencia a la unión entre las ramas y la cabeza, permite la creación de unos compartimentos separados, lo que dificulta la propagación de microorganismos parásitos, en especial, de ciertos hongos patógenos.

En las yemas apicales de las ramas de un chopo cabecero se liberan auxinas, unas hormonas que se distribuyen por el floema y que son capaces de inhibir el desarrollo de las yemas durmientes situadas bajo la corteza de la cabeza y, en menor medida, del tronco. Con esta estrategia, el árbol evita el gasto energético que le supondría fabricar nuevas ramillas que, al quedar bajo la sombra de las ramas principales, no tendrían posibilidades de desarrollo. El desmoche supone la eliminación de esta inhibición química y la alteración del equilibrio hormonal entre la raíz y la copa, con lo que las yemas durmientes se activan y se generan nuevos brotes.

Rebrotes de dos savias en un viejo chopo cabecero (Martín del Río, valle del Martín) y sobre un grupo de árboles jóvenes (Aliaga, valle del Guadalope).

El árbol vuelve a su fase de juventud. En los primeros años, las nuevas ramas disponen de espacio por conquistar, iluminación abundante y, escasa competencia de los árboles vecinos. Con el tiempo, la proximidad de las propias vigas comienza a limitar el crecimiento de las ramillas interiores pues se sombrean unas con otras según la posición del sol en los diferentes momentos del día.

Sin embargo, el desmoche representa un contratiempo para el desarrollo del árbol. En los vasos conductores de las ramas se acumulan glúcidos que serán empleados durante el rebrote primaveral por lo que tras su corta no podrán ser empleados por la planta. Bien es cierto que esta energía iba a ser empleada por las células de las yemas apicales y axiales, que también habrán desaparecido. El árbol debe recurrir a las reservas acumuladas en la cabeza y en el tallo para nutrir a las células de las yemas durmientes. Por ello, el desmoche entraña riesgos tras periodos en los que el árbol no presenta vitalidad, generalmente por disponer de escasos recursos hídricos durante tiempos prolongados.

5.1.3.4.3.- Senectud del chopo cabecero

La descomposición de la madera acumulada en el interior del tronco y de la toza del chopo cabecero es un proceso complejo en el que participan diversos agentes, siendo esencial el papel de los hongos.

Los árboles tienen diversas estrategias para curar y cerrar las heridas. Una de ellas es la compartimentalización. Cuando un árbol es dañado o cortado en un punto comienza el acceso del aire y/o de los microorganismos a través de la herida. Al cabo de un tiempo, a veces años, se propaga la afección hacia la zona saludable y acaba secándose una parte del árbol. Se establece un nítido límite entre la parte muerta y el resto del individuo que se puede apreciar fácilmente en el color de la madera y la vitalidad de la corteza.

En la parte central de la imagen puede verse una rama que fue podada con motosierra 50 cm por encima de su inserción en la cabeza. Tras el corte, se secó la parte superior, rebrotando desde dos puntos. Lagueruela (valle del Huerva).

Esta estrategia representa para el árbol un consumo de energía que reduce sus posibilidades de crecimiento. Cuanto más extensos son los daños que padece, menor es el número de vasos funcionales para la distribución de savia bruta y de savia elaborada. Por último, cuando son muchos los sectores del árbol que han perdido funcionalidad, la distribución de la savia bruta se hace discontinua, por lo que el árbol se muestra incapaz de mantenerse vivo. Pero, al mismo tiempo, cuanto mayor es el grado de compartimentalización de un árbol, mayor es su complejidad estructural y, por consiguiente, mayor es el número de nichos que ofrece a los organismos que mantiene. Esto es, soporta una mayor diversidad de seres vivos.

Los hongos colonizan los chopos accediendo por dos vías. Algunas especies penetran desde el exterior a través de las zonas dañadas donde se debilitan las barreras defensivas mecánicas. Otras se distribuyen por los líquidos circulantes del xilema y del floema para alcanzar las diferentes regiones del árbol. Esto puede ocurrir en cualquier etapa de su ciclo vital. Estos hongos pueden permanecer en estado de inactividad, sin ocasionar ninguna afección detectable al álamo, hasta que se produzcan ciertos cambios en las condiciones de la madera, bien asociados a factores intrínsecos (edad) o extrínsecos (sequías, etc.) que los desencadenan.

Los vasos leñosos recientes de un chopo vivo presentan tal proporción de agua que resultan inadecuados para el crecimiento de la mayoría de los hongos. Sin embargo, cuando el árbol recibe algún daño o se encuentra sometido a situaciones de estrés, ciertos sectores del xilema pueden resultar favorables para su desarrollo. Por ejemplo, la caída de una rama permite la entrada del aire por la herida, lo que origina la desecación de la madera del entorno y posibilita el desarrollo fúngico. Un árbol dañado en sus raíces o afectado por una sequía prolongada puede detener la actividad fotosintética en laguna de las ramas, que pueden llegar a secarse, lo que activará a los hongos que se encuentran en fase latente o que han accedido por las heridas.

Sobre las relaciones existentes entre los chopos cabeceros y los hongos suelen hacerse interpretaciones erróneas. La mayoría de las especies fúngicas que están presentes en el

interior del árbol se encuentran en estado de vida latente y solo activan su desarrollo cuando se produce la muerte de la parte del árbol en la que se encuentran, generalmente en el tronco o en la cabeza. Entonces es cuando producen los cuerpos fructíferos.

Cuerpo fructífero de *Fomes fomentarius* y de *Agrocybe aegerita.*

El duramen de los chopos cabeceros se encuentra en el interior del tronco. Está constituido por leño viejo, anillos con vasos no funcionales que sirven para proporcionar consistencia al tronco. Esta madera tiene una proporción de agua menor que la albura por lo que resulta más favorable para el desarrollo de los hongos que viven en el interior del árbol. En *Populus nigra* el duramen tiene una menor proporción de lignina que otros árboles por lo que la descomposición es más rápida. Las sales minerales retenidas en los tejidos muertos del duramen comienzan a ser liberadas como consecuencia de su metabolización por los hongos. El árbol consigue un aporte extra de nutrientes dispuestos en las inmediaciones del tronco, un sector del suelo al que no accede el sistema radicular de otros árboles competidores. De esta forma se generan huecos en el interior del tronco y de la cabeza.

El papel de los hongos es fundamental en la degradación de la madera muerta en el chopo cabecero. Pero no son los únicos organismos que participan en este proceso. Diversos invertebrados saproxílicos, fundamentalmente insectos, abren galerías facilitando la aireación y la porción de madera con las condiciones de humedad adecuadas para la activación de las hifas. Muchos de estos animales son incapaces, por sí mismos, de hidrolizar los polisacáridos con función estructural que constituyen la madera (lignina y celulosa), por lo que necesitan el papel colonizador de los hongos. Al mismo tiempo, la madera es un material con un valor energético alto pero con un bajo contenido en proteínas; por ello, es habitual que los invertebrados saproxílicos desarrollen en su intestino bacterias fijadoras de nitrógeno. Así mismo, los restos (excrementos y cadáveres) de los invertebrados saproxílicos se incorporan a la materia en descomposición facilitando la actividad de los hongos y, en definitiva, aumentando la fertilidad del suelo en el interior del tronco.

Izquierda, hueco creado en la cabeza de un chopo cabecero. Derecha, un hueco que recorre completamente el tronco de otro árbol.

Algunas especies de vertebrados pueden utilizar a los chopos cabeceros como refugio, lugar de cría o zona de alimentación. Ciertas aves construyen sus nidos sobre el ramaje o el tronco depositando sus excrementos y otros restos sobre el área de influencia de sus raíces. Una incidencia más directa es la que ejercen los pícidos al crear agujeros y huecos en el interior de las grandes vigas, generalmente muertas o muy debilitadas previamente, o en la propia toza. Estos orificios pueden ser ocupados por otros vertebrados como refugio o incluso como nido, garantizando el aporte de fertilizantes en el entorno y, así mismo, en la propia madera, lo que favorece de nuevo a los hongos y a los invertebrados saproxílicos.

5.1.3.4.4.- Chopos nuevos a partir de los viejos cabeceros

Las ramillas jóvenes desprendidas desde la copa de los chopos cabeceros pueden caer sobre el cauce del río y ser transportadas hasta quedar retenidas en cualquier orilla manteniendo durante semanas vivos sus tejidos. Si se produce una crecida del río quedan enterradas parcial o totalmente entre las gravas y limos. En estas condiciones, es muy frecuente que se produzca su arraigo a partir de las raicillas que se originan desde las yemas de la rama. Igual que le ocurre a un chopo bravío, uno cabecero puede actuar como diseminador de propágulos en los ecosistemas fluviales.

En ejemplares que tienen el tronco debilitado o un gran peso sobre la cabeza, el viento puede desgajar alguna viga o una porción de la toza con varias vigas. Según cómo queden éstas al caer o cuál sea el medio (agua o suelo) en el que lo hagan, pueden formar raíces desde las yemas de las ramas o incluso de la porción de cabeza desprendida. Es otra variante de reproducción asexual.

A veces el tronco se tronza completamente. En estos casos, no es muy habitual, pero puede ocurrir que la parte basal del tronco rebrote a partir de alguna yema durmiente activada al quedar la madera al aire. El resto del tronco, la cabeza y la totalidad de la copa se desploman sobre el suelo -o sobre el agua- pudiendo llegar a arraigar y producir un nuevo árbol. Es muy frecuente que no llegue a ocurrir por la intervención del ser humano que de modo particular (el propietario) o desde la administración

(Confederaciones hidrográficas) acaban eliminado y destruyendo los restos desprendidos del árbol.

Dos variantes de árbol fénix. Aguilar del Alfambra (Teruel).

Pero también puede ocurrir que el tronco no llegue tronzarse completamente y mantenga una parte que permita la conexión entre las raíces y las ramas. Algunas de las ramas terminales o la cabeza, al apoyar sobre el suelo puede llegar a enraizar. Esta modalidad de acodo origina un nuevo árbol que llega a independizarse del árbol padre. Es conocido como árbol fénix.

5.1.3.4.5.- La organización del espacio agrario

El profesor Alejandro Pérez ha estudiado el sistema de regadío histórico en el Alto Alfambra y ha elaborado un modelo de gestión del territorio, la gestión hidráulica y el paisaje agrario (Pérez, 2015).

En su opinión los chopos cabeceros de las riberas son una versión simplificada de los bosques fluviales naturales. Esta simplificación, probablemente, reduce el consumo hídrico total en el conjunto de la cuenca fluvial y, simultáneamente, contribuye a fijar sus márgenes, es decir, a inmovilizar el río. En un paisaje de regadío fluvial tradicional, de azud y acequia, es fundamental conseguir la máxima superficie de huertas ganándosela al soto.

Esto se consigue con una acequia-madre que gane pronto altura y se separe al máximo del curso fluvial. Pero también requiere de un río "canalizado", que ocupe el mínimo espacio posible, y que no cambie su trayectoria durante las grandes avenidas. De ahí la necesidad de sustituir el bosque ripario original por una hilera de chopos que aporten bienes (madera y forraje) y estabilicen el cauce.

Río Cámaras a su paso por Herrera de los Navarros (Campo de Daroca). Hilera de chopos cabeceros plantados entre la acequia y el río, aguas abajo de un inmediato azud.

En las acequias, los chopos no consumen apenas el agua que circula por ellas pues sus profundas raíces absorben la que se ha infiltrado hacia el subsuelo. Sirven, además, de refuerzo de sus márgenes, estrechas y sobre elevadas, evitando roturas y fijando el limo que se acumula en las periódicas limpiezas del canal. De alguna manera, el chopo colabora en la propia tarea de conservar la acequia.

5.1.3.5.- Distribución geográfica

El álamo negro ha sido un árbol ampliamente utilizado en la ornamentación en parques públicos, jardines particulares, vías urbanas y carreteras. Por su fácil rebrote tras el desmoche, es fácil encontrar álamos negros trasmochos en aquellos lugares en donde era conveniente reducir la altura del ramaje de los árboles ornamentales, especialmente en vías urbanas y en carreteras de casi todos los países europeos.

Sin embargo, en nuestro estudio vamos a considerar solamente aquellos chopos cabeceros que han sido plantados, cuidados y desmochados con fines productivos dentro de agrosistemas y en otros espacios rurales más o menos naturalizados.

5.1.3.5.1.- Distribución geográfica en Europa (excepto España)

Tan solo se han encontrado masas de álamos negros trasmochos con una continuidad espacial de entidad en dos regiones geográficas: en la en la península de Anatolia Turquía asiática) y en la península Ibérica (Este de España).

En otros países hay algunos ejemplares, generalmente dispersos o en el seno de masas de sauces blancos trasmochos en número muy inferior y sobre los que se dispone de un escaso grado de conocimiento, salvo el caso de Inglaterra.

5.1.3.5.1.1.- Reino Unido

El álamo negro es una de las especies más populares y apreciadas en el Reino Unido debido a sus rasgos biológicos, su importancia en la cultura popular y su presencia histórica (Cooper, 2006). Para algunos especialistas en la historia del paisaje británico "el chopo negro, más que ningún otro árbol, recuerda el esplendor del paisaje de la campiña medieval" (Rackham, 1986). Por la introgresión de otras especies y variedades alóctonas de chopo, su pureza genética está perdiéndose y se le considera el árbol autóctono más amenazado en Gran Bretaña (White, 1993). Sin embargo, esto no resta para que existan numerosos especialistas y aficionados implicados en el estudio y la conservación de la especie existiendo un inventario muy preciso.

Muchos de los álamos negros británicos son trasmochos ("black poplar pollards"). La popularidad de la especie, el peso de las asociaciones de protección de los árboles y el alto nivel de conocimiento de la vida silvestre hacen que el Reino Unido sea el país europeo del que se dispone de una mayor información sobre los chopos cabeceros.

Están presentes en los setos de Derbyshire, Hereforshire, East Anglia, Gloucestershire, Somerset y, especialmente, en Vale of Aylesbury, donde se encuentra la mayor población (Cooper, 2006).

En concreto, en Vale of Aylesbury se han inventariado 4.100 álamos negros, tanto trasmochos como bravíos, de los que 3.660 se encuentran en el condado de Buckinghamshire. En su mayor parte están distribuidos a lo largo de arroyos y acequias. De ellos solo 30 son hembras. Casi en su totalidad son ejemplares maduros o veteranos, no existiendo prácticamente reemplazo generacional. El ejemplar de mayor perímetro alcanza los 15,5 pies (472 cm) que equivale a un diámetro de unos 150 cm. El 73% de los álamos negros de este condado son trasmochos y de ellos, la mitad habían sido desmochados "hace algún tiempo" (Read, 2000). A finales de la década de 1990 el proyecto "Aylesbury Countryside Management Project" reinició el desmoche de 50 chopos cabeceros aplicando grados variables en la reducción de copa. Prácticamente todos los árbles sobrevivieron y mostraron un vigoroso crecimiento siendo, al parecer, una característica de los álamos trasmochos de este territorio.

Álamos negros trasmochos en espacios rurales parcialmente urbanizados de Vale of Aylesbury . Los de la izquierda han sido gestionados mientras que los de la derecha han sido abandonados y sufren frecuentes caídas de ramas.

En Castlemorton Common, en el condado de Worcestershire, se ha localizado 90 chopos cabeceros y se consideran "probablemente la mejor colección que ha llegado a nuestros días" (Cooper, 2006). Todos ellos son ejemplares masculinos y proceden de plantación ya que están distribuidos en pequeños grupos alrededor de las casas. Estos árboles fueron desmochados en diferentes fechas para proporcionar ramas de diferentes tamaños. Los campesinos empleaban algunas ramas finas para confeccionar cestos, y los palos más viejos como estacas para cercar los campos, para confeccionar escaleras y como leña.

5.1.3.5.1.2.- Francia

No se conoce el estatus de los chopos cabeceros en este país. A pesar de que los árboles trasmochos aún son abundantes, los álamos negros desmochados parecen ser escasos (Mansion, comunicación personal) encontrándose, en su mayor parte, acompañando a sauces en los márgenes de ríos y canales, en regiones en los que el trasmocheo era una práctica habitual.

Un estudio realizado en el parque natural de los Meandros del Sena pone de manifiesto que, sobre los 2.557 árboles trasmochos presentes, tan solo 105 son chopos cabeceros.

En la llanura del Loira, de donde se dispone de mucha información, se han encontrado tan solo algunos ejemplares, a pesar de ser una especie común. Casi todos ellos son de notable edad.

Izquierda, ejemplar notable en un espacio de origen rural en proceso de urbanización en Couffy (Cher). Foto: Dominique Mansion.
Derecha, alineación en Sainte-Léocadie (Pirineos Orientales) entre tierras de cultivo. Foto: José Antonio Sánchez.

Se conoce una población en la localidad de Sainte-Léocadie, en el departamento de Pirineos Orientales, en linderos entre campos de cultivo y con un aprovechamiento vigente (Sánchez, comunicación personal).

5.1.3.5.1.3.- Italia

Hay muy poca información sobre los árboles trasmochos no urbanos en este país a pesar de los abundantes estudios sobre la historia del paisaje agrícola y forestal. Todavía menos sobre los álamos negros trasmochos, que parecen ser escasos, a pesar de la abundante presencia de la especie (sobre todo en sus formas más o menos hibridadas).

Chopos negros trasmochos entre cepas en espaldera. Castel Maggiore (Emilia-Romaña).

En la campiña de la llanura padana, dentro de la provincia de Emilia-Romaña, se han localizado algunos ejemplares intercalados entre las cepas, a modo de tutores arbolados, en viñedos cultivados que mantienen la técnica "vite maritata" (Observación propia). La práctica del desmoche estaba vigente.

En la misma provincia, pero ya en los Alpes Ligures, se encontraron ejemplares de álamo negro trasmocho en linderos de prados, cultivos herbáceos y, de nuevo, como tutores en viñedos. Los ejemplares no eran veteranos y presentaban la cruz a alturas muy variables. Las ramas obtenidas tras el desmoche se empleaban como leña en las granjas (De Jaime, 2014a).

5.1.3.5.1.4.- Hungría

En la ribera del río Tisza, dentro del Kiskunság National Park, se han encontrado ejemplares trasmochos de *Salix alba* y de *Populus nigra* formando parte del bosque ripario. Fueron plantados hace más de cien años para proteger de la erosión fluvial las grandes motas que se habían levantado en la orilla este del río. El objetivo inicial de hacerlos trasmochos era mantenerlos bajo el nivel de los márgenes y aprovechar al mismo tiempo las ramas para clavarlas en la orilla y que actuaran como trampas de sedimentos. La mayor parte de los chopos trasmochos murieron al no ser capaces de soportar las prolongadas inundaciones, hecho que no les ocurrió a los sauces (Read, inédito).

5.1.3.5.1.5.- Rumanía

Rumanía es uno de los países con mayor abundancia de árboles trasmochos. Sin embargo el desmoche del álamo negro es muy raro (T. Hartel, comunicación personal).

Se han encontrado algunos ejemplares aprovechados actualmente en San Martin, al nordeste de Cluj-Napoca (Transilvania).

5.1.3.5.1.6.- Turquía

Conocemos poblaciones de álamo negro trasmocho en tres regiones de la península de Anatolia.

En el valle de las Palomas, entre Uchisar y Göreme (Capadocia), un territorio famoso por el paisaje con pináculos (chimeneas de hadas) y otras formas de erosión, los chopos cabeceros son los árboles más abundantes en el margen de los campos próximos al fondo de los valles. En su mayoría son ejemplares pertenecientes a la subespecie *Populus nigra* ssp. *caudina* aunque también son comunes los de *Populus nigra* var. *itálica*. Unos y otros han perdido el turno de desmoche y se aprecian ejemplares puntisecos, descuidados y, en general, poco apreciados. Los arbustos que crecen a su alrededor evidencian un descenso en la presión ganadera. El uso del fuego es importante y causa daños en los árboles (E. Mateo, comunicación personal).

En el alto Sakarya (Anatolia occidental), en el conocido como valle de los Frigios, son muy abundantes los sauces trasmochos en los márgenes de los ríos que surcan los altiplanos. Es un paisaje ganadero en el que los rebaños de vacas pacen sobre ralos pastos y en los rastrojos de los cultivos. Entre los sauces de las riberas hay pequeños grupos de chopos cabeceros que también se extienden hacia los márgenes de los campos. Están bien cuidados siendo el desmoche una práctica vigente, así como la corta de todas las ramillas que nacen en la parte inferior de cada viga (De Jaime, 2012a).

Izquierda, imagen invernal de veteranos álamos negros trasmochos en el valle de las Palomas (Capadocia). Derecha, ejemplares jóvenes en linderos de campos de cultivo en el Alto Sakarya.

Así mismo, en la región de Konya (Anatolia central) también hay ejemplares de chopo cabecero en los márgenes de los campos de las grandes llanuras cerealistas salpicadas de los grandes lagos (Ch. L. Paricio, comunicación personal).

Esta información es muy incompleta. Toda ella ha sido obtenida a partir de las observaciones realizadas por viajeros. La enorme extensión de la península de Anatolia, las características del paisaje agrícola (intensa deforestación, ganadería extensiva) y las de su clima (continental, frío y seco) sugieren que los chopos cabeceros puedan tener presencia en amplias zonas.

5.1.3.5.2.- Distribución geográfica en España (excluyendo Aragón). Abundancia, estado de conservación y aprovechamientos actuales

Dentro de España, los álamos negros trasmochos están presentes en los valles de, al menos, cuatro grandes cordilleras o sistemas montañosos. Sin embargo, en su gran mayoría se concentran en la cordillera Ibérica, siendo grupos dispersos y con escasa continuidad los que aparecen en las otras tres restantes.

5.1.3.5.2.1.- Cordillera Cantábrica

En la cordillera Cantábrica se han encontrado algunos chopos cabeceros en los setos (sebes) de la campiña próxima a la ciudad de León, pero son minoritarios en relación a *Salix alba*, al que corresponden la mayor parte de las paleras (trasmochos).

En el valle del río Trueba, vertiente hacia el Ebro de esta cordillera, hay ejemplares notables cerca de la aldea de Las Machorras.

En los setos que orlan los prados y huertos de la cabecera de la cuenca del Pisuerga, vertiente del río Duero, hay ejemplares de álamo negro cuyas ramas han sido aprovechadas en el pasado mediante podas de ramas jóvenes por lo que la morfología del árbol difiere de la del chopo cabecero. Actualmente esta práctica ha sido abandonada.

En la cabecera del río Carrión, también en la cuenca del Duero, pueden encontrarse álamos negros trasmochos en los linderos de los prados cercanos a los pueblos. En algunas localidades el crecimiento urbano ha provocado que hoy queden integrados entre viviendas y que estén manejados mediante desmoche para reducir el riesgo de caída de ramas.

Álamos negros trasmochos en la vega del Úrbel, provincia de Burgos.
En Ubierna (izquierda) y en Quintana del Pino (derecha).

En el noroeste de la provincia de Burgos, en las estribaciónes de la cordillera Cantábrica hacia la cuenca del Duero los álamos negros trasmochos están presentes en los linderos de parcelas cultivadas en la vega del río Úrbel (Ubierna, Trashaedo, Santa Cruz de Tozo y Quintana del Pino) siendo habitual el manejo mediante desmoche en la actualidad.

5.1.3.5.2.2.- Sistema Central

Los chopos cabeceros son muy escasos en el paisaje rural del Sistema Central, lo que contrasta con la abundancia existente de trasmochos de *Fraxinus angustifolia* que llega a formar amplias dehesas ganaderas.

Se han encontrado algunos ejemplares en el cauce del río Duratón, en Sepúlveda (Segovia) entre las alamedas de clones productivos (*Populus x euroamericana*) y de álamos lombardos (*Populus nigr*a var. *italica*).

En el pasado a lo largo de los márgenes de algunas carreteras y en los núcleos urbanos de algunos pueblos de montaña se plantaron ampliamente *Populus nigra*, siendo manejados mediante desmoche o mediante terciado. Este es de los de Rascafría o El Berrueco (Madrid) y Riaza (Segovia).

5.1.3.5.2.3.- Pirineos

Se conocen algunos grupos en Prats (Lleida) aunque deben de estar presentes en otras zonas de la comarca de la Cerdanya, donde llegan a ser comunes y mantienen el régimen de desmoche (F. Panné, comunicación personal; G. Passola, comunicación personal).

No se tiene constancia de su presencia el Pirineo de Navarra.

5.1.3.5.2.4.- Cordillera Bética

Se conoce una pequeña población en la aldea abandonada de Los Mellizos, en la ribera del arroyo Bodurria, en la sierra de Baza, dentro del sector penibético de esta cordillera (De Jaime, 2014c). Está constituido por un par de cientos de álamos negros trasmochos que presentan algunas particularidades en su morfología en relación a los chopos cabeceros de la cordillera Ibérica. Los troncos, de aspecto grueso y tortuoso, tienen la cruz a baja altura, entre uno y dos metros. Las vigas son algo curvadas, en muchos casos. Son árboles veteranos, con muchos huecos y grietas, que han perdido el turno de poda desde hace muchos años, tal vez más de 70 según las gentes del lugar. Hay constancia de su uso como madera de obra (vigas) en la construcción de los cortijos y de otros edificios de la aldea. Es la población de chopo cabecero situada a mayor altitud (1.730 m) que se conoce en la península Ibérica.

Veteranos álamos negros trasmochos en el Arroyo Bodurria (Sierra de Baza, Granada).

No se han encontrado chopos cabeceros en la cercana Sierra Nevada donde tampoco no son conocidos.

5.1.3.5.2.5.- Cordillera Ibérica

Con distancia, es el territorio de la península Ibérica en la que hay una mayor abundancia de chopos cabeceros, especialmente en el sur de Aragón, donde se encuentra la zona de estudio y otros territorios que se comentarán más adelante.

Fuera de este sector, hay álamos negros trasmochos en las provincias de Burgos y Segovia (Castilla y León), en La Rioja, en la de Guadalajara (Castilla-La Mancha) y en las de Castellón y Valencia (Comunidad Valenciana).

Las mejores poblaciones fuera del territorio aragonés se encuentran en las provincias de Burgos y de Soria, al norte de la cordillera Ibérica, tanto en la vertiente hacia el Duero como en la del Ebro.

En los arroyos de la cuenca del Arlanzón, aguas arriba de la ciudad de Burgos, hay unas buenas poblaciones de chopos cabeceros. Allí son llamados chopas. En la ribera del río, pero también en las acequias, hay arboledas de álamos trasmochos que han sido utilizados hasta hace muy pocos años para producir varas para enramar judías cortando todos los brotes cada dos años. En total, se encontraron varios cientos en localidades como San Millán de Juarros, Arlanzón, Ibeas de Juarros, San Medel y Mozoncillo de Juarros. En Santa Cruz de Juarros hay una interesante arboleda entre los prados cercanos al núcleo urbano que ofrece el aspecto de una dehesa. Una buena parte de árboles han perdido el turno de desmoche pero llama la atención que otro tanto lo mantienen. En especial, es relevante destacar que en la ribera del arroyo Salguero, a su paso por el término de Salguero de Juarros todas las chopas habían sido desmochadas en el inverno 2013/2014 por la Confederación Hidrográfica del Duero para el aprovechamiento de sus ramas en una industria del tablero de la ciudad de Burgos. En opinión del vecino informante, los propietarios de los campos contiguos no habían obtenido beneficio alguno acatando la propiedad de los árboles del citado organismo público. En San Medel, sobre el año 1997 el Ayuntamiento cortó todas las chopas que crecían en los márgenes de la carretera en la entrada al pueblo, alegando razones de seguridad, con la oposición de algunos vecinos que apreciaban a los árboles (De Jaime, 2014d). El río Arlanzón recibe por su margen izquierda varios afluentes en cuyas riberas pueden encontrarse ejemplares de chopos cabeceros en Sarracín (río de Los Ausines) y en Cogollos (río Cogollos), localidad esta en la que un grupo de 40 añosos -y recién arreglados- ejemplares acompañan el paso del río por el núcleo urbano y donde en el pasado debieron de ser más comunes, según los informadores locales. En ella, en el pasado hubo un intento de cortar unas chopas y surgió un movimiento popular que de un modo activo protestó y consiguió detener la tala tras encadenarse a los árboles.

En arroyos de la cuenca del Arlanza y, por tanto, igualmente dentro de la cuenca del Duero, se encontraron chopas aisladas en San Millán de Lara (río San Martín), en Vizcaínos (río Pedroso), en Cubillo del Campo (río de la Carabidas), en Hacinas (río Hacinas), en Hortigüela y en Cascajares de la Sierra (en el propio río Arlanza), donde destaca un grupo formado por una docena de ejemplares

Izquierda, álamos negros trasmochos en Cogollos. Derecha, dehesa de antiguos prados vecinales en Santa Cruz de Juarros. Cuenca del Duero (Provincia de Burgos).

En el sector burgalés de la cordillera Ibérica, pero en su vertiente hacia la cuenca del Ebro, hay también ejemplares aislados entre Pesquera y Valdeteja (río Ebro), en Piedrahita de Juarros (río Cerratón). Es destacable una arboleda formada por varias docenas de robustos y saludables ejemplares que crecen en las cunetas de un antiguo camino en la localidad de Prádanos de Bureba, donde también se encuentran grupos menores en la ribera del río Oca; una amenaza de ampliación de dicha vía amenazaba el futuro de algunas de estas chopas.

En la provincia de Soria, sin llegar a ser muy abundantes, los álamos negros trasmochos están presentes en casi todas las comarcas, salvo en las sierras nororientales (ASDEN, inédito). No presentan un patrón claro de distribución ni ambiental ni cultural. En la mayor parte de los casos se trata de pequeñas formaciones lineales y de grupos dispersos, careciendo de continuidad en las riberas. Al parecer la presencia de los chopos negros trasmochos era mucho más extensa hace unos 50 años habiéndose producido desde entonces una paulatina desaparición debido a un conjunto de causas: las concentraciones parcelarias, el encauzamiento de cauces de los ríos, la plantación de choperas de clones híbridos, el cambio en las dehesas boyales, las quemas agrícolas, la ampliación de carreteras y el abandono de su aprovechamiento asociado a la falta de desmoche. En la actualidad la cultura del árbol y el aprecio popular es cada vez menor aunque existen pueblos que han impedido su corta o que incluso mantienen los cuidados tradicionales. La protección institucional no ha existido, aunque en ciertas ocasiones la presión social ha evitado las talas de las arboledas de chopos trasmochos, como fue el caso de Aldeaseñor en 2012. La asociación ASDEN-Ecologistas en Acción desde los años '80 del siglo pasado y en numerosas ocasiones ha reclamado el mantenimiento de los chopos desmochados en todas las actuaciones y aprovechamiento de arbolado en las zonas de ribera, y en los últimos años ha criticado la tala indiscriminada de chopos, algunos de ellos trasmochos, en los márgenes de carreteras, así como sus podas inadecuadas y ha denunciado talas como en la localidad de Reznos.

Destacan las masas de álamo negro trasmocho en las riberas, siendo la del río El Val, aguas abajo de Ágreda, una de las más notables. Tiene una longitud de 3-4 km y es continua, llegando hasta la cola de la presa del mismo nombre, ya en tierras aragonesas.

El río Merdancho y sus afluentes albergan un centenar de ejemplares en los términos de Almajanos, Aldeaseñor, La Rubia y Los Villares repartiéndose tanto en las riberas,

como en dehesas o caminos de su entorno. Es una única población que, sin ser muy numerosa, tiene una unidad paisajística, siendo posiblemente el único territorio soriano en el que ocurre.

Izquierda, superviviente en el margen de un arroyo regularizado tras concentración parcelaria en Aldealices (Foto. J. Muñoz). Derecha, alineación recién desmochada en Carabantes (Foto. S. Zurdo).

En la ribera del Duero quedan algunas masas y ejemplares dispersos entre San Esteban y Langa de Duero en algunos parajes en los que han escapado a los efectos de las plantaciones de chopos canadienses. Hay grupos dispersos en la desembocadura del río Zarranzano, en el río Morón (Soliedra, Escobosa y Momblona) en un entorno de secano cerealista, en el río Nágina (Cañamaque y Velilla de los Ajos), en las acequias de Monteagudo de las Vicarías, y en el río Pedro, desde Peñalba de San Esteban hasta su desembocadura en el Duero.

Destaca también la arboleda de chopas de Carabantes, en la ribera del río Carabán (Cuenca del Manubles y, por tanto, del Jalón) que está formada por tramos lineales y, sobre todo, por pequeños grupos dispersos, de dimensiones pequeñas y medianas, con buen estado de conservación y con vigencia pues varias docenas habían sido desmochados en el invierno 2010/2011. En Reznos hubo un intento de eliminación de uan arboleda en el año 2012. El paisaje agrícola de este valle es muy similar a los de las vegas del Arlanzón (Burgos) y del Pancrudo, Martín y Alfambra (Teruel).

Hay dehesas boyales y zonas de pastos con chopos cabeceros en Lodares del Burgo de Osma (10-20 ejemplares) y en el entorno de la ciudad de Soria (Los Royales) junto al río Golmayo. Así mismo, también se pueden encontrar pequeños grupos en las márgenes de los caminos, de las carreteras y en el entorno de los pueblos. Destacan los grupos de Casillas de Berlanga (10-15 ejemplares),Valdelubiel, Barcebalejo, Sotos de El Burgo y Ucer. Entre Tardajos, Ituero, El Cubo de la Solana, Miranda de Duero y Habanera del Campo suman un total que supera el centenar.

Por último, cabe mencionar aquellas arboledas que han sido incorporadas por los núcleos urbanos en su expansión integrándose en zonas ajardinadas como en Berlanga de Duero (piscinas), en Soria (Camping Fuente de la Teja y Alameda de Cervantes) y en Almazán (parque).

En el sector de la cordillera Ibérica que penetra en la Comunidad Valenciana se conocen dos comarcas en las que están presentes los chopos cabeceros. Por un lado, hay un un conjunto de pequeños grupos en la rambla del Ahillas (afluente del río Tuéjar, en la cuenca del Turia) cerca de la localidad de La Yesa (La Serranía, Valencia). En su mayor parte tienen diámetros de tronco inferiores a 70 cm y muestran síntomas de atrincheramiento por haber perdido el turno de corta hace más de tres décadas (De Jaime, 2013).

Izquierda, ejemplares en La Yesa (Los Serranos, Valencia). Foto Ayuntamiento de La Yesa.
Derecha, árboles con el turno perdido en Olocau del Rei (Els Ports, Castellón). Foto. A. Pérez.

Por otro lado, en la comarca de Els Ports (Castellón) hay álamos negros trasmochos en las localidades de Portell, Olocau del Rei, Vilafranca, La Mata, Cinctorres, Castellfort y Morella (A. Pérez, comunicación personal). Es destacable la masa lineal del río Tornos, por su densidad, continuidad (un centenar) y por las dimensiones de algunos ejemplares, especialmente los próximos a la Masía El Molinar (Olocau del Rei).

De la comunidad autónoma de La Rioja se tiene igualmente muy poca información. Se conocen algunos ejemplares aislados en el valle del Cidacos (Cuenca del Ebro).

En la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha el chopo cabecero es un árbol muy raro. Tan solo se han encontrado algunos ejemplares aislados entre campos de labor de Cobeta, en el valle del río Arandilla, afluente del Gallo, y por tanto, perteneciente a la cuenca del Tajo).

5.1.3.5.3.- Distribución geográfica en Aragón (fuera de la zona de estudio)

La presencia del chopo cabecero en Aragón se circunscribe prácticamente a la cordillera Ibérica, tanto en la provincia de Zaragoza como, sobre todo, en la de Teruel.

Se dispone de alguna referencia (Escorza, comunicación personal) de la existencia de álamos negros trasmochos en la ribera del Ijuez a su paso por Bescós de Garcipollera en la década de 1970. Y, de forma muy poco representativa y minoritaria con respecto a los fresnos trasmochos en los setos arbolados de los valles de Chistau y de Benás. En el resto de las comarcas del Altoaragón, los chopos cabeceros resultan desconocidos.

No se tienen noticias de su presencia actual en la ribera del Ebro ni tampoco en los últimos cuarenta años no quedando recuerdo en la memoria colectiva de localidades como Quinto de Ebro y Pina de Ebro (J. Blasco, comunicación personal).

5.1.3.5.3.1.- Cuenca del Huecha

Desde la cara este de la sierra del Moncayo descienden hacia el río Huecha una serie de barrancos que resuelven una notable pendiente. En sus cauces son habituales los depósitos de gravas y en los márgenes se crearon parcelas de cultivo irrigadas por cuidadas acequias.

El término que cuenta con más chopos cabeceros es el de Litago. Se trata de pequeños grupos dispersos y de árboles aislados que se reparten a lo largo del río Viejo y de otros arroyos. Hay más de un centenar de árboles (F. Herrero, comunicación personal). Sobre 2009 fueron podados una veintena a solicitud del Ayuntamiento.

En Lituénigo son menos abundantes. Hay árboles aislados a lo largo del barranco del Pradillo. Tienen un gran diámetro de tronco medio aunque en algunos casos se superan los 100 cm. No han recibido desmoche en los últimos treinta años mostrando indicios de atrincheramiento.

En Añón de Moncayo y en Talabantes hay algunos ejemplares aislados en los ribazos cercanos a los arroyos o en la acequias. Algunos de los pocos que restaban en la última localidad sufrieron los efectos de un gran incendio forestal en 2013 (E. Arrechea, comunicación personal).

5.1.3.5.3.2.- Cuenca del Jalón. Ríos de la margen izquierda (Manubles, Ribota y Aranda)

El tramo aragonés de río Jalón recibe por su margen izquierda, primero un grupo de cortas ramblas y, aguas abajo, una serie de pequeños ríos. En general, los chopos cabeceros, aquí conocidos como "chopas", son escasos aunque no siempre fue así, según la información recibida a través de vecinos ancianos.

En la cabecera de la cuenca del Manubles se han encontrado pequeños grupos de álamos negros trasmochos en Torrelapaja, aguas arriba del núcleo urbano. En Berdejo, tanto en el entorno del pueblo como, en particular, aguas abajo, a la altura del cementerio donde forman parte de un soto mixto. Se trata de viejos y robustos ejemplares de gruesas ramas en los que no hay evidencia de cuándo pudo tener lugar el último desmoche. Río abajo, hay ejemplares aislados formando parte de un soto de ribera con chopos bravíos, nogueras y sargas. En Bijuesca, tras pasar el núcleo urbano, hay algunos grupos que presentan ejemplares añosos que han recibido desmoche hace unos 20 años. En esta localidad y, en dirección de Torrijo de la Cañada, hay otro conjunto formado por unos 50 chopos cabeceros.

A la izquierda, pequeños grupos en el río Manubles en Torrelapaja.
Derecha, alineación en la ribera del Ribota, en Torralba de Ribota.

El río Ribota, funcionalmente una rambla, presenta una cuenca en la que afloran materiales arcillosos. En realidad este río carece de ribera en amplios tramos por lo que son escasos los árboles y, los chopos trasmochos, aún más. En su cabecera, en el arroyo de Vallunquera (Clarés de Ribota), entre ejemplares de *Populus alba* y de *Populus nigra* no trasmochos, hay varias masas lineales con función protectora. En la rambla Pinilla, en Torralba de Ribota, hay grupos dispersos y ejemplares aislados de pequeño diámetro por su juventud, no habiendo recibido el primer desmoche algunos de ellos. En Cervera de la Cañada hay viejos y robustos ejemplares con gruesas cabezas dispuestas a baja altura y numerosas vigas puntisecas y desgajadas que se disponen en los linderos de los campos de cultivo.Se aproximan el amplio cauce del Ribota entre pequeños grupos de álamos blancos no trasmochos. Cerca de su desembocadura, ya en el término de Calatayud, hay algunos grupos con árboles de escaso diámetro y con la cruz muy alta entre amplios tramos deforestados.

En la cuenca del río Aranda, y en la de su afluente el Isuela, los chopos cabeceros son prácticamente inexistentes. En su lugar, resulta muy común una tipología de chopo negro con el tronco muy bajo (menos de un metro) prontamente dividido en múltiples ramas. Es una forma intermedia entre el tallar y el trasmocho.

En las riberas del río Jalón, a su paso por tierras aragonesas, quedan algunos ejemplares en la parte de Ariza. Aguas abajo, los cultivos de chopos híbridos, la intensificación agrícola y el empeoramiento de las condiciones climáticas hacen que sean prácticamente inexistentes.

5.1.3.5.3.3.- Cuenca del Jalón. Ríos de la margen derecha (I): Piedra, Perejiles y Grío

En este sector de la cuenca del Jalón se han hallado chopos cabeceros en los cauces del Piedra, Ortiz, Mesa y Perejiles, aunque no en el del Grío. En la mayoría de los casos se distribuyen como pequeños grupos que tienen una disposición muy diferente a las de los álamos negros trasmochos de Teruel o de Burgos.

En la cuenca del río Piedra, con sus afluentes el Mesa y el Ortiz, el chopo cabecero está bien repartido a lo largo de toda la red hidrográfica, generalmente de modo puntual y dispersa, aunque existen algunas masas destacables por su notable longitud y por su densidad. Sin duda, debieron ser mucho más abundantes en el pasado afectándoles de

forma muy negativa la temprana generalización de los chopos híbridos, la intensificación agrícola y la construcción del embalse de La Tranquera que inundó muchos kilómetros de riberas.

Izquierda, hoces del río Piedra en Torralba de los Frailes (Campo de Daroca). Derecha, árboles veteranos en una acequia de Llumes (Comunidad de Calatayud).

En el cauce del río Piedra, el chopo cabecero comienza a aparecer en su tramo alto aún cuando la naturaleza rocosa del sustrato -es un fluviokarst realmente- no resulta le favorable por la escasez de materiales detríticos. Ya aparecen en las inmediaciones del viejo molino de Torralba de los Frailes formando un conjunto de una gran belleza escénica con las formaciones rocosas del cañón fluvial. En Aldehuela de Liestos, aguas abajo del pueblo, quedan algunas arboledas entre las que destaca, por su notable densidad y por la altura de la cabeza, la existente en la desembocadura del barranco de la Calera. Estos árboles padecen el acusado estiaje del Piedra resultado de las pérdidas por infiltración.

En Cimballa quedan tan solo algunos grupos dispersos. Entre Llumes y el azud de derivación hacia la central eléctrica, la división del río en grandes acequias y la mayor anchura de la vega, crean condiciones favorables para el bosque de ribera. Pueden encontrarse formaciones lineales con árboles monumentales cerca de la Casa del Barón, así como una interesante dehesa en vigor junto al arranque del canal. Así mismo, están presentes en la estrecha vega que desciende hasta Lugar Nuevo. Desde allí (Cascada del Vado) hasta el propio monasterio de Piedra, hay una magnífica linea de chopos cabeceros, con gran cobertura y un denso sotobosque que conecta con ejemplares de *Celtis australis*, *Fraxinus angustifolia* y *Hedera helix*. Es sin, duda alguna, una de las más destacables arboledas de chopo cabecero de Aragón. Aguas abajo del embalse de La Tranquera quedan solamente ejemplares aislados y pequeños grupos dispersos en Carenas y Castejón de la Armas.

En la pequeña cuenca del río Ortiz la ribera está muy degradada y el bosque es casi inexistente. La situación del chopo cabecero es muy precaria. En las márgenes del río son muy pocos los ejemplares y acusan la escasez de caudales. Se los puede encontrar en Abanto, Monterde y en la cola del embalse de La Tranquera (El Campo).

Igualmente, el río Mesa alberga muy pocos álamos negros trasmochos a pesar de contar con un caudal más regular, un denso bosque de ribera y un valle fresco. Aguas debajo de Calmarza hay una serie de huertos entre los que quedan algunos aislados entre ejemplares de *Ulmus minor*, *Juglans regia* y *Populus nigra* no trasmochos.

En el río Perejiles apenas sobrevivien algunos grupos dispersos y ejemplares aislados en los términos de Mara, Miedes, Belmonte de Gracián, Villalba de Perejil y Torres. En general, se trata de riberas muy afectadas por el estiaje y por las deforestaciones que suponen las limpiezas realizadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro.

5.1.3.5.3.4.- Cuenca del Jalón. Ríos de la margen derecha (y II): Cuenca de Jiloca

El río Jiloca es el afluente más largo del Jalón por su margen derecha. Sus afluentes son de escaso recorrido y de caudal esporádico, a excepción del Pancrudo, cuya cuenca forma parte del área de estudio y se detallará en profundidad. Tiene dos zonas netamente definidas. El Alto Jiloca corresponde a una amplia llanura que se extiende desde Cella hasta Calamocha. A partir de esta localidad el valle se angosta y se reduce la anchura de la vega hasta la localidad de Calatayud, constituyendo este tramo el Bajo Jiloca.

La llanura de inundación del río Jiloca está ocupada fundamentalmente por cultivos intensivos de regadío. En las proximidades de los núcleos urbanos son comunes los pequeños huertos. El bosque de ribera está muy alterado (Grau et al., 2007) habiendo quedado reducida a una estrecha franja a ambos lados del río y de la red de acequias. Junto a *Salix atrocinerea*, *Salix alba*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia*, *Juglans regia* y *Populus nigra* no trasmochos aparecen, en ocasiones, pequeños grupos de chopos cabeceros.

La zona conocida como Alto Jiloca corresponde, en buena parte, al territorio ocupado por las antiguas lagunas de El Cañizar de Alba y El Cañizar de Villarquemado. En esta zona, el cauce del Jioca (Río Madre) no es más que un canal de drenaje de los citados humedales que se ha sobreelevado en relación con los campos del entorno y flanqueado por pequeños diques o motas. Las calizas que afloran en Singra representan el cierre septentrional de aquella cuenca endorreica, habiendo sido excavadas para facilitar el drenaje y la desecación de dichos humedales para su puesta en cultivo durante el siglo XVIII (Rubio, 2002). Desde Cella hasta Monreal del Campo apenas hay chopos cabeceros, a excepción de algunos grupos dispersos en Torrelacárcel y algunos ejemplares aislados en Alba y Villafranca del Campo. Casi todos ellos se encuentran en acequias y junto al río. Son muy escasos los chopos cabeceros en las ramblas que recibe el Jiloca en este sector ya que están completamente secas durante la mayor parte del año. En el tramo comprendido entre Villafranca del Campo y Monreal del Campo el río Jiloca es, igualmente, un cauce excavado que carece de caudal casi todo el año en el que no existen chopos cabeceros.

En los Ojos de Monreal el afloramiento del acuífero produce un encharcamiento en el que se desarrolla un carrizal y un bosque de ribera, muy intervenido, en el que predomina *Salix atrocinerea*. Los chopos cabeceros están presentes junto a trasmochos de *Salix alba* y a ejemplares bravíos de *Populus nigra* y *Populus canesc*ens. Desde este

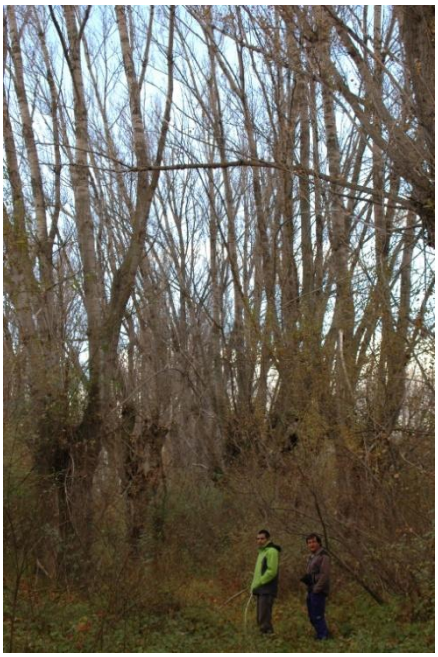
humedal parte la Acequia del Rey, por la margen derecha del río Jiloca (o Monreal), en la que hay algunos más encontrándose bastante deteriorados.

Aguas debajo de Monreal del Campo se encuentran las mejores arboledas de chopos trasmochos del término. En su mayoría, se trata de masas lineales dispuestas junto al río Jiloca, aunque algunas lo están en las acequias, como la de Villacadima. El entubamiento de las acequias ha limitado el acceso de las raíces al agua provocando el puntisecado de los árboles.

En el término de Torrijo del Campo la masa más notable se encuentra en la entrada del pueblo desde la carretera N-234. En ella predominan los ejemplares de un diámetro de tronco de unos 100 cm, dispuestos en los dos márgenes de la carretera de acceso al pueblo. La urbanización de estas cunetas obligó a construir un alcorque para cada árbol. Fueron desmochados sobre el año 2000 por iniciativa municipal, están en muy buen estado y gozan de una gran estima popular. Estos árboles se encuentran integrados entre los huertos y un pequeño parque público situado junto a la carretera N-234. Hay otra arboleda de chopos cabeceros junto a la acequia que conecta los Ojos de Caminreal a Torrijo del Campo pero se encuentran en muy mal estado por haberse entubado la acequia hace unos diez años.

En Caminreal hay tan solo pequeños grupos aislados en las márgenes de las acequias y en la orilla del río. Uno de los mejores se encuentra entre los "Ojos Altos" y los "Ojos Bajos", dos humedales interconectados por una red de drenaje. En la Acequia del Pontón, al sur del pueblo, también hay algunos pequeños grupos dispersos.

Entre los términos de Caminreal y de Fuentes Claras se encuentra la Cerrada Cadenas, un paraje que alberga la mejor representación de chopos cabeceros en la cuenca del río Jiloca. Es un entrerríos. Es decir, una alargada isla de unos 500 m de longitud que está situada entre dos cursos fluviales. El río Jiloca se ubica en la parte central recibiendo y originando acequias. Hay un gran número de ejemplares de grandes dimensiones formando una especie de dehesa en la que crece un sotobosque arbustivo con *Salix atrocinerea*, *Prunus domestica*, *Corylus avellana* y *Juglans regia*.



Izquierda, bosque isla de chopos cabeceros en la Cerrada Cadenas, entre Cminreal y Fuentes Claras (Jiloca). Derecha, acceso al pueblo de Torrijo del Campo (Jiloca).

En Fuentes Claras hay pequeños grupos dispersos y algunas masas lineales en la Acequia del Molino Alto, aunque mayoritariamente se encuentran en muy mal estado pues la acequia carece de función y los árboles no reciben agua.

Por último, en el Alto Jiloca hay que destacar la población de Villalba de los Morales. Depende de un manantial situado junto al núcleo urbano y que, a través de unas acequias, irriga pequeños huertos. En este bosquete hay, al menos, cuatro chopos cabeceros de dimensiones monumentales. Es destacable, así mismo, un ejemplar que crece junto a la carretera que tiene un gran aprecio entre los vecinos.

En Bueña, en la otra vertiente del valle, hay unos pocos ejemplares de buen tamaño en la salida del pueblo por la carretera que lleva a Perales de Alfambra.

En Pozuel del Campo, en la margen izquierda de la cuenca, perduran algunas arboledas de chopos cabeceros en ramblas como la de Palomarejos

En El Poyo del Cid hay una masa lineal en muy mal estado cerca del camino que sale hacia Fuentes Claras junto a una acequia entubada. Hay también algunos ejemplares repartidos por los ribazos de los campos y las márgenes de las acequias.

En Calamocha hay muchos más chopos cabeceros repartidos por la vega aunque no llegan a formar masas extensas. Una masa lineal de gran interés crece cerca de las compuertas de El Salto, al pie de escarpes de calizas arenosas. Otra masa destacable es la que hay en la Acequia del Cubo junto a la antigua estación de ferrocarril. Al igual que lo es la arboleda que crece en el margen del Jiloca entre la zona conocida como "Y" y el camino de Gascones. A lo largo de este camino también hay chopos cabeceros en el camino de Los Pardos y en las márgenes de varias acequias. Estos árboles han padecido los efectos de su falta de aprecio entre los agricultores y de las sistemáticas quemas de ribazos y de acequias. Por otra parte, varias acequias han sido entubadas resultando un problema para las raíces de los chopos cabeceros, los cuales han empezado a

puntisecarse. Los manantiales y fuentes que alimentan algunas ramblas, como la Rija o la de la Cirugeda, favorecen la presencia de los chopos cabeceros en ellas en forma de pequeños grupos, pero que no han recibido desmoche durante los últimos treinta años.

Masas lineales en la amplia vega de Calamocha.

En Báguena hay una larga masa lineal de chopos cabeceros junto al río Jiloca. A partir de esta localidad ya tan solo hay algún ejemplar aislado hasta su desembocadura en Calatayud. Merece mención la arboleda que hay en una pequeña rambla afluente del Barranco de Valcodo, cerca de la localidad de Alarba.

En el año 2008 el Centro de Estudios del Jiloca realizó un inventario de los chopos cabeceros del valle del Jiloca, dentro de otros elementos del patrimonio fluvial e hidráulico, financiado por el Instituto Aragonés de Empleo. En el mismo de censaron un total de 2.881 ejemplares que se organizaron en 42 tramos teniendo en cuenta criterios de proximidad y homogeneidad territorial. De ellos se obtuvieron los datos siguientes:

a) Relación entre los ejemplares vivos y muertos:
   - 87,7% vivos.
   - 12,3% muertos.
b) Diámetros notables:
   - 98,6% diámetro normal de tronco inferior a 200 cm.
   - 1,4% diámetro normal de tronco superior a 200 cm.
c) Tiempo transcurrido tras el último desmoche:
   - Inferior a 10 años: 22,9%
   - 10 años < < 20 años: 14,2%
   - Superior a 20 años: 62,9%
d) Situación del árbol:
   - Muy mala: 6,5%
   - Mala: 12,3%
   - Regular: 27,0%
   - Buena: 47,4%
   - Muy buena: 6,8%

En el año 2011 el Ayuntamiento de Calamocha presentó el proyecto "Incremento de la biodiversidad en la ribera del Jiloca. El ciervo volante (*Lucanus cervus*) y el chopo cabecero (*Populus nigra*)" al III Concurso de Proyectos para el Incremento de la Biodiversidad promovido por la Federación Española de Municipios y Provincias y el

Ministerio de Medio Ambiente. Este proyecto fue seleccionado y recibió una dotación económica de 50.000 euros que se emplearon en realizar un programa de actividades de educación ambiental en la localidad de Calamocha consistente en charlas en centros educativos, instalación de paneles, edición de folletos y otras actividades, así como el desmoche de 350 chopos cabeceros presentes en las inmediaciones de acequias y caminos públicos.

Izquierda, trabajos de retrasmocheo sobre ejemplares próximos a acequias. Derecha, cartel en el parque municipal de Calamocha.

Unos años antes la Asociación para el Desarrollo Rural Integral Jiloca-Gallocanta, con la asistencia técnica del Centro de Estudios del Jiloca, organizó la jornada "La cultura de los árboles trasmochos en Europa: el chopo cabecero". En la misma, entre otras actividades, se impartieron una serie de conferencias sobre la situación de los árboles trasmochos en Aragón, el Reino Unido y Francia, planteándose las iniciativas para la conservación y recuperación de este tipo de arbolado que se están poniendo en práctica. Sirvió, así mismo, como un foro en el que aportaron su visión del tema diferentes agentes implicados en la gestión de los árboles trasmochos, como son los ayuntamientos, los sindicatos agrícolas y las confederaciones hidrográficas.

El Centro de Estudios del Jiloca, a través de esta jornada y de otras como la publicación del libro "El chopo cabecero en el sur de Aragón: la identidad de un paisaje" o la exposición monográfica "El chopo cabecero", ha ejercido una importante labor divulgadora entre la población local de esta comarca y de otros territorios próximos sobre el valor cultural y ambiental de los árboles trasmochos.

5.1.3.5.3.5.- Cuenca de Gallocanta

La cuenca endorreica de Gallocanta alberga un conjunto de pequeños grupos de chopos cabeceros distribuidos en las márgenes de los arroyos que surcan su amplia planicie. La regresión del chopo cabecero en este territorio es muy acusada y parece consecuencia de la intensificación agrícola, debiendo haber sido mucho más abundantes en un pasado no muy lejano (sobre 1950) como atestiguan fotografías antiguas.

En esta cuenca pueden diferenciarse dos ambientes, según la naturaleza litológica.

En su sector este se recogen las aguas desde las vecinas sierras silíceas paleozoicas a través de numerosas y cortas ramblas. Conviene destacar el bosquete de chopos cabeceros y de sauces trasmochos del área recreativa de la fuente de los Saces (Berrueco) en donde hay una señal interpretativa dedicada a estos árboles. Siguiendo el curso de esta rambla hacia la laguna hay algunos ejemplares dispersos más, generalmente en mal estado y con alguno muerto. En torno a la fuente del Cañizar hay una arboleda de chopos híbridos de unos 50 cm de diámetro que fueron tronzados y transformados en trasmochos, siendo podados por los gestores de este espacio protegido sobre 1996 con bastante éxito. También pueden encontrarse en el resto de las ramblas (Barrancos de la Cruceta, de Fuente Sancho, etc.), casi todos cerca de la localidad de Gallocanta. Es destacable el conjunto dispuesto entre los huertos del pueblo (cerca de la piscina) con árboles tapizados de enredaderas. Así mismo, también quedan ejemplares a lo largo de la Acequia Madre, entre Castejón de Tornos y Tornos.

En la parte oeste de la cuenca, el relieve es más suave correspondiendo a llanos y a lomas calizas cretácicas que se extienden hacia Castilla. Los chopos cabeceros se concentran en las acequias de Las Cuerlas y de Bello sobre terrenos que antiguamente formaban parte de la laguna. En la primera localidad, la mayoría de los árboles tienen dimensiones notables y se encuentran formando una línea; un pequeño grupo crece junto a la carretera comarcal A-2506. Unos y otros fueron podados en el invierno de la temporada 2012/2013 por los gestores del espacio natural. En la localidad de Bello, los árboles se encontraban junto a la acequia de Carravilla; en 1996 se encontraban puntisecos y muy debilitados, siendo desmochados sobre 1996 con muy malos resultados. En los últimos años se han plantado nuevos chopos que sería deseable que se prepararan para hacerlos trasmochos.

Los gestores de la Reserva Natural de la laguna de Gallocanta son los primeros en realizar trabajos de conservación de este tipo de arbolado. Izquierda, árboles en Las Cuerlas. Derecha, arroyo en Berrueco.

Pueden encontrarse chopos cabeceros aislados o en pequeños grupos dispersos a lo largo de diferentes sectores de la cuenca, como la pequeña rambla que pasa cerca de la ermita de Guialguerrero (Cubel) o junto a la Balsa Grande (Torralba de los Frailes), casi siempre intercalados con sauces y chopos híbridos.

La importancia de los chopos cabeceros en la cuenca de Gallocanta debería interpretarse desde el punto de vista paisajístico. Las pequeñas ramblas flanqueadas de chopos podrían servir de corredor verde entre los carrascales de los montes cercanos y la laguna formando largas hileras que contrastarían con la extensa llanura cerealista, además de

ofrecer sombra y refugio para ciertas especies forestales, cumpliendo así una función de oasis.

5.1.3.5.3.6.- Cuenca del Martín

Alberga una de las mayores poblaciones de álamo negro trasmocho en las riberas del sector sur y suroeste de la cuenca. Se encuentran en diversos tipos de ambientes como son los ríos, arroyos, ramblas, acequias, bancales y ribazos, aunque su distribución no es homogénea. Las mayores masas están en el propio cauce del río Martín y en los arroyos de Segura de Baños, Fuenferrada, Villanueva del Rebollar, Vivel del Río, Montalbán y Peñas Royas, Valdeconejos, Las Parras de Martín, Son del Puerto, Cervera del Rincón, Cuevas de Portalrubio, La Rambla de Martín, Pancrudo, Torre de las Arcas, Castel de Cabra, La Hoz de la Vieja, Cañizar del Olivar y La Zoma, entre otros.

Conforme el río Martín se interna en los cañones que se abren a partir de Peñas Royas, el chopo cabecero se hace menos abundante, lo que ocurre en Obón, Alcaine, Estercuel y Crivillén encontrándose ejemplares dispersos en los cauces o junto a los ríos.

Esta cuenca no solo destaca por la importante población y la extensa distribución geográfica del álamo negro trasmocho, sino que también sobresale por la notable dimensión de los ejemplares que alberga. Muchos de los árboles tienen unos diámetros y alturas que les confieren una evidente monumentalidad llegando a formar bosques que pueden calificarse de espectaculares. Un ejemplo es el río Villanueva, en Villanueva del Rebollar. Se trata de un tramo de casi medio kilómetro de longitud en un entorno de cultivos de secano.

Similares características tiene la chopera del río Fuenferrada, que pasa junto al pueblo del mismo nombre, donde hay un tramo de unos 5 km de longitud que alberga un notable conjunto de árboles monumentales, muchos de ellos puntisecos y en mal estado, formando un corredor de árboles viejos dentro de amplios secanos cerealistas. También son numerosos los restos de árboles viejos y robustos que hay a lo largo del cauce y más cerca de su desembocadura en el río Martín.

En el barranco de Valdeamargo, en Vivel del Río, confluyen varios cursos de agua existiendo un pequeño tramo con árboles de notables dimensiones aunque en mal estado en un entorno deforestado de agricultura de secano. Aguas abajo de Vivel, el valle se ensancha y alberga una formación lineal en la que abundan los ejemplares monumentales que llega hasta más allá de Martín del Río.

Aguas arriba de Vivel, hacia Segura de los Baños hay igualmente frondosas masas de álamos negros trasmochos en la parte baja de la rambla de Salcedillo. Al remontarla su número va decayendo conforme el valle se angosta y la pendiente se acentúa.

En Palomar de Arroyos y en Castel de Cabra hay dos masas con notables similitudes. Se trata de arboledas muy próximas a los núcleos urbanos, ubicadas en pequeños barrancos y rodeadas de ambientes muy deforestados. En Palomar, un tramo de unos 700 metros rodea al pueblo por el suroeste abundando los ejemplares puntisecos y muertos. En las inmediaciones de Castel de Cabra confluyen varias ramblas en las que abundan estos

árboles. En la estrecha vega del Barranco de los Anchos la chopera de cabeceros es la única masa arbolada.

Izquierda, en Vivel del Río (Cuencas Mineras) se encuentra una de las mayores poblaciones de chopo cabecero. Derecha, ganado pastando bajo arboleda de Estercuel (Andorra-Sierra de Arcos).

El barranco de la Covachuela, en Valdeconejos, al pie de la Muela de San Just, tiene una espléndida masa de gran continuidad y de 5 km de longitud formada por ejemplares jóvenes en la que abundan igualmente los sauces trasmochos. Mantienen cierta vigencia en su aprovechamiento. Cerca del pueblo, hay una pequeña dehesa que funciona todavía como majada para un rebaño de ovejas.

El río Estercuel, entre el Monasterio del Olivar y el propio pueblo de Estercuel, tiene una ribera con una densa masa lineal de álamos negros trasmochos con ejemplares de notables dimensiones. El sotobosque es muy denso. Hay ejemplares de *Populus alba*, algunos de ellos trasmochos. En esta zona, la menor altitud y la proximidad del valle del Ebro se manifiesta por la presencia del olivo en los cultivos, del romero en el matorral y de repoblaciones de *Pinus halepensis*.

En el Barranco del Molino, en Torre las Arcas, destaca un corto tramo de chopos cabeceros que se encuentra enmarcado por cantiles de arenisca roja, tallares de *Quercus ilex* y bosques de *Pinus pinaster*. Junto al pueblo, a orillas del estrecho cauce, se ha bautizado como "Parque de la Chopera" a un rincón en el que abundan los álamos negros trasmochos.

5.1.3.5.3.7.- Cuenca del Guadalope

El chopo cabecero está presente en el curso alto del río Guadalope y en los afluentes que recibe del sector noroccidental de su cuenca en donde ocupa ambientes ecológicos muy variados.

Está ampliamente repartido a lo largo de los sistemas fluviales de los términos de Mezquita de Jarque, Cuevas de Almudén, Jarque de la Val e Hinojosa de Jarque. Es el único ambiente arbolado, siempre relacionado con los riachuelos que surcan un entorno de secano cerealista y lomas con paramera. Los suaves relieves, a pesar de su elevada altitud (entre 1.200 m y 1.400 m) y la falta de arbolado amplifican aún más la contribución de estos árboles en el altiplano.

En Mezquita de Jarque están en casi todas las ramblas, donde presenta una gran cobertura, pero también pueden encontrarse de un modo más puntual en drenajes y ribazos entre cultivos cerealistas. En Cuevas de Almudén y en Jarque de la Val, igualmente, hay densas arboledas de chopos cabeceros, tanto en el cauce del río de la Val como en los arroyos que recibe. En este territorio son abundantes los ejemplares de dimensiones monumentales y además se encuentran en muy buen estado. Así mismo se aprecia un alto grado de vigencia en la práctica del desmoche entre los propietarios de los árboles debido a su aprovechamiento como combustible doméstico y a ser ellos mismos los que realizan los trabajos. En estas localidades fueron talados un buen número de ejemplares como consecuencia de las concentraciones parcelarias que tuvieron lugar hace dos décadas.

Izquierda, arboleda lineal en el margen de un arroyo de Cuevas de Almudén.
Derecha, chopos con el turno perdido junto al pueblo de Aliaga (Cuencas Mineras).

El río de la Val, en su discurrir hacia la localidad de Aliaga, alberga continuas alineaciones de chopos cabeceros. No obstante, es en este municipio donde pueden encontrarse las masas más densas y continuas en un ambiente ecológico definido por los estrechos y los roquedos que le confieren una gran espectacularidad. Cerca de su desembocadura en el río Guadalope y cerca del núcleo urbano se encuentra alguna de las riberas más destacables rodeando a los huertos domésticos. En general, son árboles en muy buen estado de conservación y de diámetros notables en los que no es raro encontrar epífitos leñosos. Dentro del término municipal de Aliaga, extendiéndose hacia Campos, Cañadilla y Cirugeda, el chopo cabecero está muy repartido pero es hacia el sur, remontando el mismo río Guadalope, donde se encuentran las masas más extensas y continuas en las que también son abundantes los árboles de dimensiones notables a lo largo de los términos de Miravete de la Sierra y de Villarroya de los Pinares.

Sobre 1995 en esta cuenca se puso en práctica un proyecto de aprovechamiento y valoración cultural y ambiental del territorio conocido como Parque Fluvial del Guadalope. Se instalaron paneles informativos, áreas recreativas y se realizaron trabajos forestales de plantación y de desmoche de los chopos cabeceros. En la ribera de Miravete de la Sierra llegaron a ser importantes. En esta misma cuenca, pero esta vez asociadas a trabajos sin relación alguna con los anteriores, se observan indicios de talas de grandes ejemplares que tuvieron lugar sobre el año 2000 y cuyos restos fueron desplazados a zonas elevadas sobre la llanura de inundación.

Escasean estos árboles en el sector oriental de la cuenca, aunque es rara la localidad en la que no están presentes. En el río Guadalopillo hay algunos grupos y masas lineales en

los términos de Ejulve, Molinos y Berge, donde destacan algunos ejemplares por sus dimensiones monumentales.

Izquierda, río Cantavieja en Mirambel. Derecha, arboleda del río Guadalope en Miravete de la Sierra (Maestrazgo).

Aparecen de modo más disperso en otros ríos y arroyos de Villarluengo, Pitarque, Cañada de Benatanduz, Fortanete, Cantavieja, Mirambel, Tronchón, La Cuba, Bordón y Castellote casi siempre cerca de los núcleos urbanos.

En la vega del río Pitarque, en el término de Fortanete, quedan algunas masas lineales y ejemplares aislados, algunos monumentales, entre plantaciones de chopos híbridos.

A su paso por Mirambel, el río Cantavieja y algunas de las ramblas que recibe, también albergan poblaciones de chopo cabecero. En su mayoría corresponden a grupos dispersos en los que abundan los árboles con el turno perdido y con síntomas de atrincheramiento. La ausencia de ramas en la parte baja de las vigas denota un aprovechamiento ganadero como forraje hasta hace unos veinte años.

En Cantavieja hay varias arboledas en las que aparecen intercalados chopos trasmochos y bravíos en la cabecera de la rambla.

En las inmediaciones de Tronchón se encuentra el barranco de los Quiñones. Es un paraje en el que hace unos cincuenta años se hizo una plantación de chopos que tenía como objetivo producir forraje y vigas para la construcción.

5.1.3.5.3.8.- Cuenca del Turia

El río Turia se forma en la ciudad de Teruel tras la unión del río Alfambra con el río Guadalaviar. En esta cuenca el chopo cabecero se concentra en el primero de los dos valles donde presenta unas poblaciones de gran importancia y que forman parte del área del presente estudio.

En la del Guadalaviar la presencia del chopo cabecero en este territorio es anecdótica. Se conoce algún ejemplar en Frías de Albarracín, junto al Molino de Abajo, y entre Royuela y Albarracín.

El río Arcos es un afluente del Turia que en su cabecera, aún en tierras aragonesas, alberga algunos ejemplares con rasgos similares a los de la parte de La Yesa (Valencia).

5.1.3.5.3.9.- Cuenca del Mijares

La presencia del álamo negro trasmocho es muy escasa en esta cuenca hidrográfica. En su cabecera se recogen las aguas de dos importantes sierras, la de Javalambre y la de Gúdar.

La población más importante está en el río Paulejas, a su paso por Linares de Mora. Está formada por una treintena de viejos ejemplares. Son sólo una parte de los que hubo en este arroyo, así como en la parte baja del río Valdelinares, su afluente. Esto puede comprobarse viendo el gran número de tocones que permanecen en las orillas. De hecho, la población de Linares son los supervivientes que han sobrellevado el anillado a que sometió el Ayuntamiento a los chopos cabeceros. Eso sí, esta misma entidad, actualmente, desmocha los árboles para reducir el sombreado del arroyo donde ha preparado una zona de baño (De Jaime, 2014e).

Izquierda, río Cantavieja en Mirambel. Derecha, arboleda del río Guadalope en Miravete de la Sierra. Maestrazgo (Foto: Fernando Herrero).

En Alcalá de la Selva hay algún ejemplar de tamaño medio y con el turno perdido en la ribera del río Alcalá entre algunos sauces trasmochos. Hay también alguno más junto a las ermitas de San Roque y de Nª Sª de Loreto.

Por otro lado, en la vertiente de la sierra de Javalambre hay algunos ejemplares dispersos en Manzanera, junto al río Albentosa.

5.1.3.6.- Aprovechamientos tradicionales

5.1.3.6.1.- Material de construcción

Es el aprovechamiento más importante y, posiblemente, la razón de ser de los chopos cabeceros como cultivo agroforestal en la mayor parte de su área de distribución. De las gruesas ramas nacidas desde la cruz se obtenían fustes empleados como vigas en la construcción de cubiertas y solados en todo tipo de edificios del medio rural. De hecho, en un amplio territorio, estas ramas reciben la significativa denominación de "vigas".

La madera de chopo ha sido muy utilizada en la edificación desde la antigüedad. El arquitecto y escritor romano Vitrubio (siglo I a. C.) ya menciona dicho empleo (Alonso, 1513). Es de suponer que se tratara de fustes de árboles bravíos obtenidos, bien desde árboles silvestres, bien a partir de ejemplares plantados.

Una razón histórica y geográfica puede explicar la relación entre el área de distribución del chopo cabecero y su empleo como madera de obra. El territorio en el que puede encontrarse este modelo de gestión del álamo negro coincide con una parte de la cordillera Ibérica que, al menos desde el siglo XVII, se ha encontrado intensamente deforestada. Las zonas situadas a una altitud comprendida entre los 800 m y los 1.400 m de altitud en las cuencas hidrográficas de los ríos Martín, Alfambra, Jiloca, Guadalope, Huerva y Jalón coinciden con el dominio de los robledales y carrascales supramediterráneos. Estos bosques sufrieron tal grado de explotación durante la Edad Media y la Edad Moderna (talas, roturaciones, incendios y sobrepastoreo) que ya no podían abastecer fustes con las dimensiones requeridas en la construcción de edificios. En la cabecera de algunos de estos valles, y aún de otros próximos como el Tajo, Cabriel, Guadalaviar o Duero, los bosques supra y oromediterráneos de pino negral y de pino albar también entraron en regresión por la demanda de pastos y de tierras y, en menor medida, de madera desde los astilleros (Peiró, 2000). Esto fue encareciendo el precio de esta materia prima hasta que resultó inaccesible para las empobrecidas economías rurales de las comarcas próximas. No les quedaba otra opción que utilizar los bosques ribereños propios para cubrir la demanda de fustes en un medio rural con una demografía creciente en la construcción de viviendas, graneros y parideras. Se trataría de un caso de autarquía obligada.

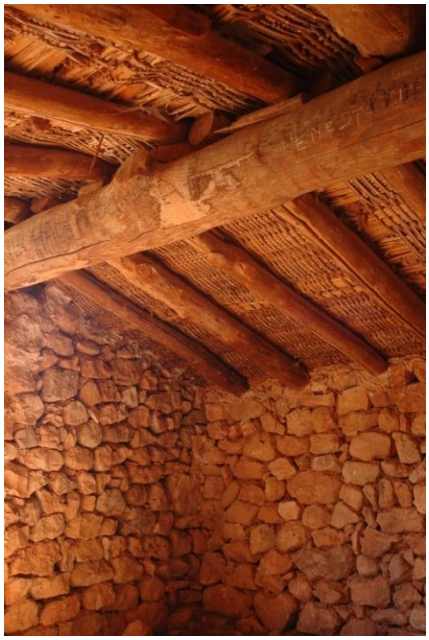
Realmente, en la península Ibérica el área de distribución de este chopo coincide con el del empleo de sus ramas como material de construcción. Esto ocurre claramente en Aragón. En la sierra de Baza, en un marco geográfico muy distinto, pero con problemas similares (deforestación, presión ganadera, inviernos largos) se alcanzaron soluciones parecidas. En Burgos los recursos forestales eran mayores ya que cada pueblo conservaba su dehesa comunal de trasmochos y sus tallares para la producción de leña, ambos de roble; sin embargo, se recurrió al cultivo de "chopas" para la producción de fustes como madera de obra.

En los bosques de ribera de la cordillera Ibérica pueden encontrarse cinco especies de árboles dominantes: *Populus alba*, *Populus nigra*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* y *Salix alba*.

De todos ellos, el chopo aúna rapidez de crecimiento y unas propiedades mecánicas adecuadas para su empleo en edificación. En particular se aprecia su baja densidad, la facilidad para ser trabajada, la resistencia a la podredumbre y la capacidad para no abrirse al ser clavada.

Si el chopo crece según su desarrollo natural, forma un único tronco que es idóneo para su uso como vigas mayores o puentes. Pero estos fustes tienen excesivo peso para su uso en tejados y suelos. Si se desmocha el chopo, un sólo árbol puede proporcionar entre dos y siete vigas, según su edad y dimensiones. En algunos árboles monumentales con buen estado de salud se han se han obtenido hasta catorce vigas. Estos maderos podrían obtenerse también de chopos bravíos o de tallares. El rebrote de ramas sobre la cabeza hacía innecesaria la plantación y aseguraba la viabilidad por la presencia de yemas en partes del árbol inaccesible al diente del ganado.

Sin pretenderlo, con la elección obligada de la viga de chopo, las construcciones cumplían máximas que se aplican hoy en la arquitectura sostenible: "Sistema estructural de vida larga útil, elevada resistencia, baja energía incorporada y materiales sostenibles" (Guitarte, 2011).



Izquierda, tejado de una paridera de Huesa del Común (Cuencas Mineras, Teruel). Derecho, tejado de una cuadra en Ibeas de Juarros (Burgos).

Por otra parte, la madera del chopo presenta una propiedad decisiva para su empleo en la fabricación de bienes que deban prevalecer en el tiempo: la resistencia a la carcoma y a la podredumbre.

La madera conserva sus propiedades siempre que se encuentre en ambientes con una baja humedad relativa. Esta condición se asocia al clima de este territorio caracterizado por la escasez de precipitaciones y la notable continentalidad. Esta cualidad de la madera explica que se puedan encontrar vigas de más de doscientos años de antigüedad sin deterioro importante.

Pero también esto depende de las condiciones del entorno de la pieza de madera, por lo que se evitaba su uso en solados sobre plantas bajas de cuadras y establos, por su

proximidad al aliento del ganado, y en los molinos, por la inmediata presencia de la humedad del río.

El otro requisito para una longeva conservación de las vigas, según la opinión popular, es que el desmoche se hiciera en luna menguante. Esta es una exigencia unánimemente aceptada e insistentemente comentada en toda la zona de estudio. Esta creencia tiene una prevalencia incuestionable.

Además, para una misma longitud y calibre, las vigas de chopo adquieren una deformación muy escasa bajo el peso de los tejados o solados, si se compara con las de pino, las cuales tienden a combarse con mayor facilidad.

En las comarcas turolenses, los fustes debían tener unos diámetros comprendidos entre los 16-22 cm en su parte basal y los 10-14 cm en su extremo superior, mientras la longitud oscilaba entre los cuatro y los seis metros, siempre según el tipo de viga. Los fustes con dimensiones inferiores se conocían como vigatillas y tenían otros destinos. En la comarca burgalesa de Los Juarros, las vigas de chopo de un granero tenían un diámetro medio de 10 cm., muy inferiores a las encontradas en el sur de Aragón.

Para unas mismas dimensiones, las vigas producidas sobre chopos que habían crecido en condiciones de escasez de agua (estiaje regular) y con breves periodos vegetativos (inviernos largos) eran más valoradas que aquellas que se obtienen de árboles que disponían de ambientes más favorables. Y, dentro de estas dos variables, la principal era segunda (Beltrán, comunicación personal). Un buen ejemplo se tiene en los pueblos del valle del Jiloca, cuyos vecinos subían a comprar las vigas a la sierra de Pelarda (cuenca del Pancrudo) en lugar de obtenerlos en su propio valle, a pesar de suponerles mayores gastos de transporte. Estas vigas producidas en mayor número de años eran más resistentes y soportaban mejor el peso sin combarse.

Las ramas eran peladas cuando movía la savia al inicio de la primavera. Una vez sin corteza debían quedar al aire libre para que, al secarse, adquieran la rigidez necesaria.

Para su uso como viga, la rama debía tener una gran rectitud. Es habitual que en su parte inferior presentaran una cierta curvatura, a modo de cayado, que debía eliminarse. Aquellos árboles sometidos regularmente a vientos intensos terminan por curvar las ramas más expuestas, las orientadas a la dirección del mismo. Aún así, los albañiles podían aprovecharlas colocándolas "a lo valiente", es decir, con su convexidad hacia la parte superior para tener más resistencia. Si la curvatura era excesiva existía el riesgo de que se girase y, en el caso de solados, dificultaba conseguir superficies lisas. Este uso solía reservarse para la construcción de tejados. En los solados, se usaban troncos con menor curvatura disponiendo, igualmente, la convexidad orientada hacia arriba.

También se buscaba que las vigas no tuviesen nudos. Para ello se podaban las ramillas que nacían en su base, en ocasiones para ofrecérselas al ganado. Cuando en alguna se perdía el aspecto cilíndrico era cepillada por el carpintero. Incluso, por razones estéticas, alguna de las empleadas en viviendas se cuadraban, es decir, se cepillaban por los tres lados visibles, mientras que la parte superior conservaba su redondez por ser la que soporta un mayor esfuerzo.

Cuando se construía un tejado se disponían las vigas con su parte inferior, es decir la más gruesa, sobre los muros de carga mientras que sus extremos superiores descansaban sobre los puentes. En los pisos, por el contrario, se disponían las partes anchas y estrechas de modo alterno para así homogeneizar la resistencia del suelo y mantener el nivel. En ambos casos, para asentarlas tanto en muros como en puentes se les hacía muescas que aumentaban la superficie de contacto. En algunas construcciones puede apreciarse la complejidad de las estructuras, que salvaban luces realmente grandes, sacaban los tejados a dos aguas y mantenían pendientes con estabilidad suficiente para aguantar el peso de las nieves invernales (Guitarte, 2011).

En el sur de Aragón, las mejores ramas de cada chopo cabecero eran empleadas en viviendas y otros edificios civiles (lavaderos, refugios) y religiosos (ermitas).

Izquierda, vigas en el tejado de un lavadero en Nogueras (Jiloca). Derecha, vigas de chopo cabecero pintadas en el techo de un dormitorio de Aguilón (Campo de Cariñena). Foto: A. Benhamou.

La gran mayoría de las vigas de las casas de un amplísimo territorio fueron obtenidas mediante el desmoche del álamo negro. Tan sólo las familias acaudaladas o las instituciones de mayor solvencia económica disponían de recursos para adquirir madera de pino de las sierras; todas las demás solían recurrir a las vigas de chopo. Pero siendo importante este uso, es en la construcción de graneros, pajares, parideras y casas de campo donde era la única madera utilizada. Las vigatillas se aprovechaban también para hacer gallineros, cercados, cubiertos y corralizas.

Las características del clima continental de buena parte de la cordillera Ibérica han contribuido a la conservación de edificaciones de más de doscientos años que habían utilizado madera de chopo y que no habían recibido mantenimiento.

Las grandes ramas de chopo cabecero, además de su empleo como vigas, también eran empleadas en la construcción como material para confeccionar andamios, atándose para ello unas con otras mediante sogas.

La gran disponibilidad del producto en toda la región determinaba el carácter comarcal, e incluso intercomarcal, de su comercio. Quienes construían un edificio conseguían las vigas de los pueblos del entorno adquiriéndolas, bien directamente del propietario bien por medio de intermediarios (carpinteros). Pero eran los albañiles los que adecuaban el fuste a sus específicas necesidades, cepillando o recortándolo en la misma obra. Por ejemplo, a de mitad del siglo XX, a Olalla acudían a comprar vigas desde Bueña,

Visiedo e incluso Andorra (R. Beltrán, comunicación personal). Y nos consta que las vigas de casas que fueron construidas en Tornos (cuenca de Gallocanta) fueron adquiridas en la localidad de Cucalón (Valle del Huerva).

El paulatino desarrollo urbanístico en el medio rural propició una demanda creciente de madera para la construcción, lo que consolidó las explotaciones agroforestales de chopos cabeceros en este amplio territorio de la Ibérica aragonesa. En algunas comarcas, las rentas obtenidas por la venta de vigas llegaban a ser importantes en la economía de algunas familias. En algunos casos, en el reparto de bienes de una herencia, no era raro separar el campo de los chopos cabeceros de su lindero, dándose casos en los que eran preferidos los árboles a la tierra.

5.1.3.6.2.- Alimento para el ganado

El área de distribución del chopo cabecero coincide con un territorio de vocación ganadera donde la cabaña lanar ha sido muy importante desde mediados del medievo hasta la actualidad (Peiró, 2000). Existen diversos aprovechamientos ganaderos de estos árboles y de su entorno.

En primer término, numerosas choperas de cabecero son espacios reservados, dentro de cada municipio, al movimiento de los rebaños (careo) desde los lugares de recogida (parideras) hasta las zonas de pasto, evitando así causar daños a las cosechas. Es decir, desempeñan la función de vías pecuarias locales o comarcales. A lo largo de estos corredores el ganado puede encontrar algo de alimento, no tanto de los propios chopos como de los herbazales de su entorno, al tiempo que se va desplazando,.

Izquierda, pastos de inicio de primavera en la ribera del Aguasvivas aprovechados por un rebaño de ovejas en Azuara (Campo de Belchite). Abajo, dehesa de chopos y sauces trasmochos en Navarrete del Río (Jiloca).

La presencia de suelos húmedos favorece el crecimiento de un estrato herbáceo y arbustivo que resulta perfectamente aprovechable por la oveja y la cabra. De hecho, la presión ganadera sobre los arbustos y el manejo del fuego por el pastor explican el aspecto adehesado de estos paisajes agrarios, dominados por grandes árboles dispersos y praderas salpicadas por juncos y algún espino. Una chopera puede funcionar como un prado comunal, estrecho, alargado y con irrigación permanente. Es bien conocido por los ganaderos el hecho de que los pastos producidos bajo árbol son menos nutritivos que

los que crecen directamente en áreas abiertas. Sin embargo, la presencia de grandes árboles ocasiona una sombra localizada, favoreciéndose allí el desarrollo de plantas más delicadas, de menor exigencia lumínica y con un cierto retraso en su desarrollo, lo que permite estirar el periodo de aprovechamiento de sus pastos. Es decir, sigue el funcionamiento de una dehesa.

La hoja de chopo, al tener una moderada proporción de proteína, no es un forraje muy nutritivo. En seco es bien comida por el ganado. En verde aún resulta más apetecible para ovejas y cabras que la consumen con fruición. Por ello, aún siendo un forraje de importancia menor, no debe ignorarse su contribución en la dieta.

La hoja es consumida por el ganado que accede fácilmente a las ramas más bajas. En ciertas partes del tronco, algunos chopos presentan unos abultamientos en cuya corteza hay los tejidos meristemáticos. En ellos, el árbol produce numerosos tallitos que, si están a la altura del diente, acaban siendo comidos; si no es el caso, el pastor los corta con un hachuelo o tijera para los animales. La eliminación de estos brotes estimula el desarrollo de estas protuberancias que acaban engrosándose aún más. Si la toza del chopo no está muy alta, el pastor se encarama a ella para cortar las ramillas que nacen en la parte baja de sus vigas. Con ello, consigue más alimento para sus reses, favorece el crecimiento en longitud de aquella y la ausencia de nudos en la madera.

Otro aprovechamiento ganadero de las choperas de cabeceros es su empleo para establecer majadas durante el verano. En esta época, el pastor apacienta en rastrojos durante la noche y las primeras horas de la mañana; en las horas centrales del día la oveja necesita abrevar y rumiar en sitio fresco hasta la caída del sol. A algunos ganaderos que carecen de una paridera próxima a la zona de pastos donde guardar el rebaño, les resultaba útil construir corrales temporales mediante cercados en dehesas de chopo cabecero. La mayor humedad ambiental de la ribera y la densa sombra creada por el follaje del árbol reducen la temperatura del aire que precisa la oveja.

Sesteadero estival en Valdeconejos (Cuencas Mineras).

Esto aún puede encontrarse en lugares tan distantes como son Llumes (Comunidad de Calatayud), Valdeconejos (Cuencas Mineras) o Torre los Negros (Jiloca).

En algunas zonas de la cuenca del Guadalope, como es el caso de Ejulve, Tronchón o Mirambel, de la del Martín (Vivel del Río) y de la del Huecha (Lituénigo), el aprovechamiento forrajero del chopo cabecero es el principal argumento de su cultivo. Esto mismo se vio en el alto Sakarya (Turquía).

Izquierda, vigas despojadas de sus ramillas inferiores para su aprovechamiento para el ganado vacuno (alto Sakaryas, Anatolia Occidental). Derecha, rebrote de una savia sobre las ramas podadas para producir forraje. Ejulve (Andorra-Sierra de Arcos).

Estos árboles funcionan como praderas verticales con una gran producción de biomasa. Aprovechados fundamentalmente por su hoja como forraje, destaca la escasa altura de la cruz, la presencia de pocas vigas y la escasez de ramas en la parte baja de aquellas.

Cada año, en el mes de septiembre, el ganadero subía a la cabeza y trepaba por cada una de las vigas cortando con una hoz (podón) atada a un largo palo todas aquellas ramillas que se encontraba a lo largo del fuste. Cuando se encaramaba hacia el extremo, si la viga no era muy recia, podía llegar a arquearse e incluso tronzarse ocasionando accidentes. Las ramillas próximas al extremo de cada viga resultaban inaccesibles adquiriendo ésta, tras la poda, el aspecto de un plumero. Es más, en algunas zonas para favorecer la producción de brotes laterales, se cortaba también la yema terminal de cada viga, una vez ésta había alcanzado el tamaño idóneo para su uso en construcción.

La eliminación reiterada de la hoja afectaba a la producción de madera, aún cuando tuviera lugar al final de la estación favorable. Estas podas de ramillas incentivaban la presencia de duezas en las ramas, áreas altamente productivas de brotes; estas protuberancias, además, funcionaban como escalones para facilitar la movilidad vertical del operario. Las ramillas eran recogidas y atadas en fajos, siendo llevadas a los corrales donde acabarían secándose, sin haberse caído del respectivo tallo. Este forraje era menos nutritivo y apetecible que la hoja verde, asemejándose a la paja de cereal por su alta proporción de celulosa. El proceso es conocido como esporga. El forraje así obtenido, la" brosta", era comido por el ganado durante los meses de invierno cuando el día acorta y las nieves cubren los pastos, a veces, durante semanas. Los tallitos secos restantes se usaban como leña en el hogar.

Resulta paradójico que sea en la sierras del Maestrago o del Moncayo, comarcas con abundancia en prados y bosques, donde el uso forrajero de los chopos predominase sobre el de producción de vigas o de leña. En estas montañas, la trashumancia hacia los

pastos invernales levantinos o hacia la ribera del Ebro resolvió el problema de la falta de alimento durante esa estación en los grandes rebaños. Los atajos de pequeños propietarios que permanecían en los pueblos, encontraban en la brosta un alivio, sobre todo en periodos de grandes nevadas. En la actualidad, el uso de la esporga está aún vigente en el Maestrazgo, ya no como forraje de invernada, sino para su consumo en verde. En el Moncayo se ha perdido ya (E. Arrechea, comunicación personal).

5.1.3.6.3.- Combustible

Es el tercer gran motivo de la existencia del chopo cabecero. La madera de chopo es bien conocida por su bajo poder calorífico ("Con leña de río, frío", dice un popular refrán) debido a la disposición poco densa de las fibras celulósicas de su madera. Ahora bien, es una madera de rápido desarrollo, alcanzando ritmos de crecimiento de un centímetro de diámetro por año.

El área de distribución del chopo cabecero en la cordillera Ibérica aragonesa posee climas caracterizados por tener inviernos muy fríos y prolongados. A la vez, muchos de estos territorios se encuentran profundamente deforestados debido a las roturas de montes para la obtención de tierras de labor y pastos; aún con todo, cada municipio siempre ha conservado una porción de carrascal o de rebollar en ciertas partidas para abastecer de leña a sus vecinos. En estas condiciones, los episodios de crecimiento demográfico,que se produjeron desde el siglo XVIII hasta principios del XX (Peiró, 2000; Benedicto, 2002), exigían un mayor consumo de leñas, tanto para su empleo en calefacción doméstica como para su uso en hornos de pequeñas industrias.

Tras la escamonda, los leñadores preparan las piezas y las seleccionan por tamaños y usos. Foto realizada en 1968 en Piedrahita (Cuenca del Aguasvivas) de autor desconocido, tomada de Xilocapedia. Puede apreciarse que el desmoche era una tarea colectiva en la que participaban la mayor parte de los varones de la población.

Una vez desmochado el chopo, se despuntaba cada viga mediante sierra y se cortaban las ramas laterales con la propia segur. Se agrupaban las ramillas en fajos que, al estar verdes, se ataban fácilmente. Además, los palos y vigatillas menores se preparaban con la longitud apropiada. Todo ello se llevaba al domicilio del propietario para su uso o para su venta, por lo general, a vecinos de la misma localidad. Los fajos se disponían para su secado formando "barderas", apilamientos colocados sobre las paredes de los corrales y soportados por vigas. Los palos y vigatillas se troceaban longitudinalmente en astillas mientras estaban verdes. En ocasiones, cuando algún cabecero caía derribado o se secaba en pie, también se aprovechaba su madera; para ello, se cortaba mediante un

tronzador en piezas transportables y, con cuñas de hierro o de madera de carrasca, se iba troceando, con no poco trabajo, al estar ya seca y tener múltiples nudos.

Este uso como fuente de leña ha sido muy importante en aquellas cuencas, como el valle del Alfambra o el del Perejiles, con escasos recursos boscosos, bien por deforestaciones históricas bien por limitaciones físicas del ambiente.

En la actualidad el energético es el principal aprovechamiento con rentabilidad económica al haberse abandonado su uso como material de construcción y emplearse muy poco como alimento del ganado. De hecho, es el motivo de que aún se mantenga en vigor la escamonda y se asegure así la supervivencia del chopo cabecero en amplias zonas.

5.1.3.6.4.- Carpintería y embalajes

Las vigatillas eran empleadas en las carpinterías locales con múltiples fines. Servían para la confección de diversos componentes de la casa como ventanos, puertas y sus respectivos marcos, atoques en escaleras de obra, pequeños muebles como mesas o estantes, tablas para todo tipo de uso, comederos para ovejas (canales), escaleras de mano, etc. Los silleros las buscaban con interés por ser madera ligera y capaz de amortiguar. En las zonas de montaña se empleaban para hacer cercas ganaderas.

Cuando tras la Guerra Civil se activó el desarrollo económico y la apertura de España hacia Europa, se aceleró la actividad comercial y, por tanto, la necesidad de embalajes. Antes de generalizarse el empleo del cartón y el plástico, la madera de chopo era muy utilizada por sus propiedades para fabricar las cajas en las que se transportaba fruta y, en menor medida, mercancías envasadas (en botellas o paquetes). De hecho, hasta hace poco, la madera de chopo era la única permitida por el Código Alimentario Español que podía estar en contacto directo con un alimento. Como relleno de las cajas de alimentos y otras mercancías se empleaba viruta que, en muchos casos, se obtenía de maderas blandas como la que tiene este árbol. Por ello, la década de los 60 fue una nueva época dorada en el aprovechamiento de los chopos cabeceros cuyas vigas eran compradas y apeadas por empresas de maderistas que surgieron al calor del negocio. Se comenzaba a introducir la sierra mecánica y el transporte se realizaba ya en camión e incluso en tren, si la madera viajaba a Valencia. La demanda para fabricación de cajas de madera y viruta todavía no podía cubrirse a partir de las incentivadas plantaciones de chopos canadienses que por entonces estaban instaurándose en fincas de regadío.

Por el contrario, su consumo en la construcción entraba en un irreversible declive por la generalización de la viga de cemento y por la intensa sangría migratoria de la población rural, que frenó la actividad del sector. La década de los 70 del mismo siglo supuso el golpe definitivo al aprovechamiento comercial de los cabeceros, a partir de la fabricación de la caja de fruta cosida con grapa que empleaba ya sólo tablillas obtenidas a partir de plantaciones de híbridos.

5.1.3.6.5.- Protección de márgenes

Además de proporcionar madera, forraje y leña, el cultivo de chopo en las márgenes contiguas a los ríos, ramblas o acequias suponía un importantísimo beneficio para la

finca. Sus profundas y extensas raíces protegían y estabilizaban los taludes de las riberas frente a la acción erosiva del agua.

El chopo tiene un intrincado sistema radicular que retiene el sustrato ante la erosión fluvial. Aguilar del Alfambra.

En aquellas vegas suaves y abiertas sometidas a periódicas avenidas, los propietarios plantaban líneas de árboles protectores. La especie más empleada es el chopo seguido por el sauce blanco. En ambos, lo más habitual era aplicarles el manejo de escamonda. El sistema radicular del sauce es mucho más tupido y de mayor eficacia protectora que el del chopo. Sin embargo sus ramas sólo servían como leña.

Es bien conocido el hecho de que en la margen cóncava de un río la erosión es más activa mientras que en las convexas predomina el depósito de sedimentos. Por ello, en las zonas más expuestas, los agricultores plantaban los árboles muy próximos entre sí formando auténticas empalizadas.

También fueron ampliamente plantados en las orillas de las acequias para mantener su cauce (cajero).

5.1.3.6.6.- Minería

Los pozos mineros de las cuencas carboníferas de Montalbán y Utrillas consumieron una gran cantidad de maderos y tablas mientras estuvieron en activo. Las galerías fueron, durante muchos años, fortificadas mediante puntales y palos que, al menos en las explotaciones más modestas, eran de vigas de cabecero. Las empresas más importantes (Minas y Ferrocarriles de Utrillas) optaban por el pino.

Los mineros coinciden en que se prefería usar la madera verde por ser más resistente que la seca. De hecho, era habitual que los puntales llegaran a producir brotes. Una ventaja de los maderos de chopo con respecto a los de pino es que, mientras que en los primeros se advertía cuando se iban a quebrar, los otros lo hacían de forma brusca y sin margen de actuación, con lo que el uso de vigas de chopo favorecía la reducción de riesgos.

5.1.3.6.7.- Protección ante la temperie

El núcleo de la provincia de Teruel es conocida entre los meteorólogos por el gran número de tormentas que padece a lo largo del año, siendo muchas de ellas con gran aparato eléctrico. La notable altitud media y la convergencia de vientos de superficie

producidos durante los calurosos días estivales provocan explosiones convectivas, si el aire de las capas altas es frío. Entonces se desencadenan fuertes tormentas eléctricas en un corto espacio de tiempo.

Los episodios tormentosos suelen producirse desde finales de primavera hasta inicios de otoño, concentrándose en los meses de verano. Esta época era la de máxima presencia humana en el campo por producirse la recolección de las cosechas y, sobre todo, por aprovecharse entonces los pastos en rastrojeras y pastizales. El riesgo de muerte por caída de rayo era muy real en estas tierras, produciéndose anualmente algún caso. En su mayoría se trataba de pastores, pues el roce entre las ovejas del rebaño genera diferencias de potencial eléctrico en relación con las nubes tormentosas.

Las choperas de cabeceros, grandes árboles con múltiples ramas verticales en movimiento, funcionan como auténticos sistemas de pararrayos naturales a lo largo de las vegas.

Izquierda, nubes de tormenta de verano. Derecha, rebaño de ovejas buscando pasto. Camarillas.

Estas descargas caen, como se sabe, aleatoriamente, pero la presencia de masas arboladas reduce el riesgo de que lo hagan en campo abierto y puedan afectar a las personas que allí se encuentren. Esta finalidad es aún más manifiesta en algunas comarcas muy deforestadas y de escaso relieve, como el Campo de Visiedo, el Campo Romanos o la cuenca de Gallocanta. En estas zonas los secanos cerealistas están salpicados por pequeñas arboledas o por árboles aislados, chopos generalmente que crecen junto a manantiales, ramblas o balsas y que contribuyen a mejorar la seguridad de la gente del campo. De hecho, no es inusual encontrar heridas verticales con indicios de chamuscado sobre la corteza de algunos ejemplares.

La mecanización de las tareas reduce la exposición de los agricultores a la intemperie y el tiempo de permanencia en el campo. Aún así, y por muy desolado que resulte un paraje, es del gusto de aquellos conservar algún árbol o pequeña arboleda que les ofrezca sombra donde comer o descansar entre las tareas.

5.1.3.6.8.- Fiestas populares

En la cordillera Ibérica son numerosas las fiestas populares que se celebran encendiendo hogueras. Al calor del fuego y durante la noche se agrupaban los vecinos, favoreciendo la vecindad mientras compartían viandas y tertulias. La mayoría de estos festejos tenían

un origen religioso, aunque las había profanas como el carnaval o como la fiesta de los jóvenes que se incorporaban a filas (quintos). Como combustible, se emplea cualquier tipo de leña. En el pasado, en épocas en las que la población rural era importante y en las que sus montes se encontraban en el máximo grado de deforestación, este era un producto valioso y escaso por lo que solía recurrirse con frecuencia a los troncos y las tozas de viejos chopos cabeceros que no eran aprovechadas por sus dueños y que quedaban abandonadas en las riberas. Hoy en día, a pesar de los cambios sociales, aún se mantiene esta tradición. Las cabezas suelen estar en avanzado grado de podredumbre por lo que son menos pesadas para su carga y arden con gran facilidad. Incluso como árbol muerto, el cabecero ofrece un último provecho al ser humano. Calor para el cuerpo y alegría para el espíritu en una fiesta colectiva.

Hoguera de San Antón, en Cutanda (valle del Pancrudo). Enramada en la iglesia de Cobatillas (cuenca del Gudalope).

En las enramadas se utilizan tallos de árboles y arbustos para engalanar a los animales, los lugares de fiesta o las viviendas; cada localidad empleaba aquellas especies leñosas que encontraba en su entorno. Estas fiestas solían ser de verano, por lo que no era raro recurrir al chopo, por sus grandes y hermosas hojas.

En algunas localidades los niños acudían a la procesiones, como la del Corpus Christi, con ramas de chopo ornamentadas con flores o con cerezas que, con deleite, vigilaban para ser comidas al final de la celebración religiosa.

En la fiesta de los Quintos, los jóvenes gustaban de levantar un tronco alto en la plaza del lugar que era conocido como "plantar el mayo". En muchas comarcas serranas se empleaba algún pino, pero en zonas más bajas se utilizaban grandes chopos no desmochados.

5.1.3.7.- Historia del aprovechamiento

Se conocen muy pocos documentos históricos que hagan referencia a los álamos negros trasmochos en el área de estudio.

En algunos ríos, como el Alfambra, la transformación de las densas selvas fluviales en dehesas de aprovechamiento ganadero queda recogida en las ordenanzas elaboradas por los reyes de Aragón para organizar la gestión de los recursos naturales en los territorios recién repoblados tras su conquista. En un documento de 1303 Jaime II concede a Aguilar el privilegio para establecer una dehesa en la ribera del Alfambra. Este paisaje de riberas adehesadas puede encontrarse actualmente, de un modo más o menos extenso, en todos los valles del sur de Aragón (Inigo et al., inédito).

La presencia de árboles trasmochos en este territorio puede datar de finales de la Edad Media. En el redactado de las "Ordinaciones de la Comunidad de aldeas de Teruel" (1624) se establecían sanciones por incumplimiento en el cuidado de los distintos tipos de masas forestales, diferenciando los productos obtenidos entre hoja, rama y árbol entero. Incluso al referirse a estos últimos, hablando de "salzes, olmos, chopos, álamos" se distinguía entre los pequeños y los grandes: "aquellos en los que se podía subir y tener un hombre antes de cortarlo". Este texto sugiere la relación entre árboles de gran tamaño con la práctica del trasmocheo. Como este tipo de documentos se reproducían de forma literal, sugieren un origen anterior, como mínimo del siglo XVI (Inigo et al., inédito). Estos autores apuntan a que las normas que regulan un recurso natural suelen ser redactadas cuando surge una necesidad (crecimiento demográfico y agotamiento de existencias) y a que el siglo XVI y el principio del XVII fue un periodo de población muy escasa en la Comunidad de Aldeas de Teruel, por lo que pudieron ser elaboradas en el siglo XV.

Durante la Ilustración se realizaron grandes obras públicas de carácter hidráulico. Es bien conocida la construcción del Canal Imperial de Aragón, en el valle del Ebro, o la desecación de la laguna de El Cañizar, humedal endorreico que fue drenado hacia el vecino valle del Jiloca por el ingeniero Ferrari. Es muy probable que el conocimiento de esta obra estimulara en Francisco José Martínez, rector de la parroquia del lugar de Gallocanta, una idea similar. Así, en 1790 envía para su estudio a la Real Sociedad Económica Aragonesa un proyecto de drenaje de la laguna de Gallocanta mediante la creación de una acequia central, la apertura de una salida por el sur hacia el río Jiloca y la puesta en cultivo de dichos terrenos (Martínez, 1790).

"[…] A las utilidades expresadas de los frutos que rendirá este terreno, deberá añadirse otra de no corta consideración, y es la que ha de resultar de muchos miles de árboles que se podrá poner y servirán de refuerzo en los labios o bordes de la acquia principal que ha de atravesar toda esta Laguna, y en los de quince acquias menores que se han de hacer para conducir a la principal las aguas de los manantiales y arroyos ya expresados, que le entran por los dos lados de su circunferencia. Y los que igualmente se podrán poner en los lados de la acequia o canal que se ha de hacer desde el labio de la Laguna hasta el alto de Cañadalaviña, que es por donde han de tener salidas esta agua […].

El número, pues, de árboles que en dicho término podrán ponerse con la distancia correspondiente ascenderá a la suma de veinte y ocho mil; los ocho mil en el terreno de fuera de la laguna y los veinte mil en el terreno que ocupa dicha laguna, los que siendo chopos, sauces, álamos blancos y olmos, los unos se criarán muy robustos, y los otros haciéndolos cabeceros al tiempo correspondiente, harán excensas producciones. Como de unos y otros ya se tiene experiencia por una porción que hay de estas especies en el

lugar de Gallocanta, en terreno contiguo a dicha Laguna y de la misma naturaleza que en el que ella ocupa […]".

De la lectura del proyecto pueden extraerse varias ideas. La primera es que a finales del siglo XVIII existía una gran demanda de madera, ya que se propone que en todos los márgenes de la acequia principal y los de las quince acequias menores fueran plantados 28.000 chopos, álamos, sauces y olmos para producir madera. La segunda es que, netamente, se diferencia entre árboles vigorosos (bravíos) y cabeceros (trasmochos), técnica de la que ya se tiene experiencia en la propia cuenca. Es la primera referencia conocida al término "cabecero" como técnica forestal aplicada a los chopos y sauces. La tercera es que las especies utilizadas en la reforestación de las riberas, son el chopo (o álamo negro), el álamo (blanco), el sauce y el olmo, sorprendiendo el escaso aprecio del fresno.

Se tiene documentación (Inigo et al., inédito) de una disputa sobre una propiedad con su arboleda situada en Aguilar del Alfambra iniciada en 1788 en la que se dibuja la organización del espacio rural en la ribera de dicho río. Junto al propio cauce se establece la necesidad de mantener un espacio de suelo público e inalienable que permita la servidumbre de paso para las personas y los ganados. Como las avenidas del Alfambra y sus efectos devastadores son conocidas, esta banda debe ser fortificada con una primera hilera de árboles que hay que mantener y reponer. Tras esta zona de servidumbre comienza la propiedad. En ella, el propietario destina una zona que no será cultivada para conseguir la fortificación ante las crecidas en la que realiza plantío de álamos para la corta de sus ramas y para el aprovechamiento de sus pastos. En ocasiones, esta segunda zona queda delimitada por una cerrada de piedras, a modo de una tercera defensa, tras la que ya comienza la tierra de labor. Este modelo de paisaje rural de ribera del siglo XVIII sigue vigente en nuestros días en el Alto Alfambra.

La Real Ordenanza para el fomento y conservación de Montes y Plantíos promulgada en 1748 establece que los ayuntamientos organicen y supervisen la plantación por sus vecinos de árboles de especies propias, entre las que incluye el álamo negro y blanco, el sauce y el nogal. Propone que sean empleadas las márgenes de los ríos, arroyos y ramblas, lo que tendría una doble utilidad. Por un lado, la mayor accesibilidad al freático aseguraría el desarrollo en territorios de precipitaciones escasas e irregulares. Por otra parte, la utilización de estos espacios marginales resultaría de más fácil aplicación en una época de "hambre de tierra" como fue el periodo de la Ilustración.

Se ha podido encontrar datos con cuantificación sobre plantíos para Burbáguena y Calamocha (Teruel). Corresponden a los respectivos Libros de Actas del ayuntamiento y reflejan un periodo comprendido entre 1796 y 1831, con notables lagunas en los años de la invasión napoleónica. Los registros incluyen, entre otros datos, el número de árboles plantados y "limpiados". Se pueden extraer interesantes observaciones.

En cuanto a los ambientes ecológicos en los que se realizan los plantíos, los únicos datos existentes los sitúan en la ribera del Jiloca y no en las ramblas y arroyos deudores, tanto en Calamocha como en Burbáguena. Al considerar las especies utilizadas en estas plantaciones solo se hace mención a especies propias de las riberas. La más mencionada, en ambas localidades, es el álamo negro o chopo, como más comúnmente se conoce en la actualidad a *Populus nigra*.

Merece destacarse el interés de la Administración en conocer el número de árboles limpiados o "guiados", aún cuando no fueran estas labores de obligado cumplimiento entre los vecinos. De hecho, es probable, que en este apartado se incluyeran muchos situados en heredades. En estos informes también se recoge información acerca de trabajos realizados sobre árboles preexistentes. La terminología es variada. Para Burbáguena solo se indica la denominación de árboles limpiados. Para Calamocha, en cambio, se habla de árboles guiados, limpiados, podados, aportados y escamondados. En algunos casos puede que se trate de trabajos realizados sobre árboles jóvenes para retirar las ramas bajas menores y favorecer el crecimiento en longitud a partir de la yema apical; en otras ocasiones puede que esté refiriéndose a la poda de formación de arbolillos para obtener trasmochos; pero es muy probable que, bajo esta terminología, se esté hablando de desmoche de árboles trasmochos maduros, interpretación que parece clara cuando se habla de "árboles guiados y escamondados de chopos y samimbres" (Lafoz, 1987; De Jaime, inédito).

Aunque los chopos cabeceros ya formaban parte del paisaje de las riberas de la cordillera Ibérica, su extensión y configuración actual parecen dimanar de los siglos XVIII y XIX. La caída del régimen foral, las desamortizaciones y las crisis económicas ocasionaron la práctica deforestación de los bosques y dehesas en los montes de estas comarcas para conseguir tierras para su puesta en cultivo y un aprovechamiento ganadero y maderero sin las antiguas prevenciones en su gestión.

A finales del siglo XIX y a principios del XX, se produjo un crecimiento demográfico que demandaba madera de obra y leñas en un momento en el que la regresión del bosque era máxima, incluso en las montañas menos accesibles de la cordillera. La solución fue la plantación de chopos en las riberas y en las acequias, así como la generalización del uso del desmoche, una técnica que ya era bien conocida en estas tierras.

A principios del siglo XX, el Estado español desarrolla una política de control y de gestión de los recursos hídricos que se extiende también a la propiedad de los terrenos contiguos a los cursos de agua que pasan a ser públicos con la aprobación de la Ley de Aguas. En este momento comienza una situación contradictoria que ha llegado hasta nuestros días, en la que la Administración, a través de las Confederaciones Hidrográficas, permite a los propietarios de las fincas que confrontan con los ríos el uso y el aprovechamiento de los productos obtenidos sobre terrenos de dominio público hidráulico.

En la economía agraria tradicional solo eran talados aquellos chopos cabeceros que perdían su funcionalidad productiva por encontrarse en fase de senescencia. También eran eliminados aquellos ejemplares cuyo tronco crecía muy inclinado y que amenazaban con caer sobre ríos, vías de comunicación o edificios. Su madera era aprovechada como leña y eran rápidamente reemplazados por un nuevo plantón que ocupaba el mismo hueco.

En la década de 1930 se introduce el cultivo de chopos norteamericanos (carolinos y serotina) con fines productivos en las vegas de la cordillera Ibérica a partir de su producción en viveros privados y públicos. El chopo cabecero sigue cumpliendo su

función en la economía agraria produciendo vigas, forraje y leña, manteniéndose pujante su cultivo en las riberas y en las márgenes de las fincas. .

A juzgar por los testimonios recogidos entre ancianos y por su actual presencia en el territorio, las choperas de cabeceros tendrían una amplia distribución en el sur de Aragón encontrándose en plena producción en la salida del primer tercio del siglo XX. La incidencia de la Guerra Civil Española fue devastadora, como consecuencia de la Batalla de Teruel. Más de doce meses de frente activo destrozaron las parideras, pajares y casas de campo que se encontraban en la línea de fuego. Una frente bélico estable que se extendía por las cuencas del Aguasvivas, Martín, Pancrudo, Alfambra y Jiloca, con bombardeos regulares, una sucesión de avances y retrocesos y una prolongada concentración de tropas, provocó la destrucción de cuantiosos edificios.

En la posguerra, la necesidad de levantar estas construcciones rústicas y la que originó el propio crecimiento demográfico de una sociedad posbélica, generaron una demanda de vigas que, en la economía rural turolense, pobre y maltrecha, se obtuvo a partir de los álamos negros trasmochos. No hay que olvidar que en la posguerra, el cemento se hallaba racionado dedicándose a fines defensivos, a la reconstrucción urbana y, finalmente, a las obras públicas. Los chopos desempeñaron su papel cubriendo, en una difícil situación, las necesidades de la sociedad rural que durante generaciones los había cuidado. El aislamiento político internacional del régimen franquista y el marco bélico en el entorno europeo limitaron el acceso de los avances técnicos en Populicultura

Mientras tanto el Estado reorganiza su estructura concediendo a los cuerpos de ingenieros amplias atribuciones en la puesta en marcha de los Planes de Desarrollo. El Ministerio de Agricultura, a partir del Patrimonio Forestal del Estado, fomenta mediante publicaciones y conferencias el cultivo de los chopos híbridos euroamericanos para abastecer las necesidades de madera blanda. En principio estas plantaciones eran concebidas para ser realizadas tanto en propiedades particulares como de titularidad pública, casi siempre municipal o vecinal.

El Patrimonio Forestal, en virtud de su potestad en la protección de suelos y la corrección hidrológica, gestionaba los bosques de ribera y comenzó a aplicar un enfoque productivista en el aprovechamiento de los recursos. E hizo uso de esta situación para extender el cultivo de los clones híbridos en las orillas de los ríos donde hasta entonces imperaban las grandes masas de chopos cabeceros. Surgió el conflicto.

La visión de los álamos negros trasmochos no podía ser más negativa entre los ingenieros de montes. Entra en escena un personaje que tendrá una gran influencia en el modelo de paisaje fluvial. Se trata de Fernando Jaime Fanlo. Nacido en Belchite (Zaragoza) en 1917, este prestigioso ingeniero de montes estuvo al frente de la Brigada de Teruel, en la 6ª División Hidrológica, desde donde realizó numerosos estudios y proyectos de repoblación de riberas, forestales y correcciones hidrológicas-forestales especialmente en la provincia de Teruel. Así mismo, elaboró en 1956 la monografía "El Chopo. Práctica de su plantación y tratamiento" manual técnico editado por el Servicio de Publicación de Extensión Agraria y la Cartilla Forestal aprobada por Orden Ministerial del Ministerio de Educación.

En la citada obra (Jaime, 1956) dicho ingeniero afirma:

"Consideramos absurda la práctica corriente del descabezamiento de los chopos para obtener lo que en la provincia de Teruel se llaman "vigas" o "chopas"; en la mayoría de los casos estas vigas suelen ser tortuosas, y no tienen más utilidad que alguna aplicación casera en la construcción de edificios. Las reiteradas podas a que se someten son motivo de que los chopos tratados de esta forma sean un nido de infección de insectos y hongos. Por último, el rendimiento económico que se obtiene de los mismos, aún en el caso de obtener 10 ó 15 vigas para cada pie, es inferior al que se hubiera obtenido a los 12 ó 15 años con un buen árbol de 20 o 25 metros de altura y de 40 ó 50 cm de diámetro. Creemos, por lo tanto, que debe proscribirse esta práctica".

Conviene valorar la enorme influencia de estas ideas por cuanto proceden de la persona que gestionó directamente los bosques de ribera en la provincia de Teruel, núcleo principal en España de las poblaciones de chopos cabeceros. Para el desarrollo de su modelo de gestión, el Patrimonio Forestal aplicaba su poder sobre las poblaciones rurales, de un modo más o menos autoritario, a través de los Ayuntamientos. En los tramos de riberas de aprovechamiento o titularidad municipal o vecinal fueron talados los álamos negros y los sauces trasmochos para ser sustituidos por chopos híbridos euroamericanos. Solo en Martín del Río (Cuencas Mineras) en 1957 fueron arrancados unos dos mil cabeceros con azadas y picos, para evitar así su rebrote.

La resistencia vecinal a la tala masiva de unos árboles que habían sido plantados y cuidados durante generaciones y que aportaban beneficios a la población local no debió ser pequeña. El grado de erradicación de las masas de cabeceros dependió de la presión coercitiva del Patrimonio Forestal y de las relaciones de poder en los municipios. Como ejemplo puede valer el caso de Aliaga y de Miravete de la Sierra, pueblos vecinos del Alto Guadalope. Mientras en Aliaga los vecinos rechazaron con energía la tala propuesta por los ingenieros de montes y encauzada por los representantes municipales, en Miravete estos últimos permitieron que el tractor oruga eliminase los viejos álamos trasmochos en un amplio tramo de la ribera.

En el sur de Aragón, buena parte de las poblaciones de chopos cabeceros se perdieron de esta forma en el tercer cuarto del siglo XX. Esta política forestal incidió en el núcleo geográfico que albergaba –aún hoy- las mejores masas, es decir, en las cuencas del Martín, Guadalope, Aguasvivas, Alfambra y Jiloca-Pancrudo, iniciándose desde entonces su degradación. Pero también afectó a otras cuencas donde tal vez nunca llegara a tener una presencia tal, como era el resto de la cuenca del Jalón, el Huecha, el Mijares, el Guadalaviar y el Turia, donde solo sobrevivirían desde entonces grupos dispersos y ejemplares aislados abandonados a su suerte. En amplias zonas de estos territorios no ha quedado testimonio alguno aunque sí el recuerdo de su presencia entre los ancianos.

Las ideas introducidas por el Patrimonio Forestal en las que se relacionaba a los viejos chopos desmochados con las plagas forestales y la baja producción maderera fueron lentamente asimilándose por una población rural sometida a profundos cambios. La caída de su rentabilidad a finales de la década de 1960, al caer la demanda y encarecerse los gastos de poda, motivó que entonces fueran numerosos los propietarios, sobre todo los más jóvenes, los que llevaran la iniciativa a la hora de sustituir los chopos cabeceros de las orillas de sus campos por chopos canadienses. En muchos casos, se eliminaron

los árboles sin llegar a ser sustituidos por ningún otro, con el objeto de aumentar la producción agrícola al evitarse el sombreado y creerse que se reduce la competencia por nutrientes. Muchos tramos de ribera quedaron, desde entonces, completamente deforestados.

Las reposiciones de los chopos cabeceros muertos eran realizadas con híbridos euroamericanos. Ya no se han plantado desde entonces nuevos álamos negros con la intención de hacerlos cabeceros. Los últimos corresponden a ejemplares plantados y que recibieron la poda de formación sobre 1960 sin llegar a ser aprovechada la primera cosecha de vigas, en la mayor parte de las ocasiones.

Esta tónica continuó hasta mediados de los años 1980. La tala a matarrasa de cientos de chopos cabeceros en la cuenca del Martín (Montalbán) supuso una toma de conciencia entre el incipiente movimiento conservacionista que interpuso una denuncia ante el Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Montes. Mientras tanto, nuevos enfoques comienzan a ser asumidos por la Administración Forestal. Sin llegar a tener más peso que una directriz interna, el Servicio Provincial de Conservación de la Naturaleza de Teruel comienza a limitar la concesión de autorizaciones para la tala de chopos cabeceros tomando como argumento la vida silvestre que sustentan. La aplicación de esta medida suscitó cierto debate entre los ingenieros de montes, pues estaban muy instaladas las ideas de su antiguo jefe –y compañero- Fernando Jaime. También generó recelo entre los propietarios, pues deseaban eliminar unos árboles que ya no aprovechaban y sustituirlos por híbridos de crecimiento rápido. A principios del siglo XXI, tras el inicio de la difusión del valor ambiental, histórico y cultural de los chopos cabeceros se está produciendo un cambio en la percepción social. Sin ser cierto, existe la creencia de que este árbol está protegido.

5.1.3.8.- Aspectos ecológicos

5.1.3.8.1.- Funciones ecológicas

Durante siglos el ser humano ha transformado los bosques de ribera primigenios en espacios productivos, tierras de labor en su mayor parte. Pero las propias orillas de los ríos tenían un aprovechamiento agrícola más problemático por el riesgo de crecidas, por lo que se orientaron hacia un uso silvopastoral. La vegetación de estos márgenes fue activamente gestionada mediante el manejo del ganado, el fuego y el hacha, seleccionando ciertas especies y modelando la vegetación hasta alcanzar una estructura abierta. E incluso, plantando y cuidando de forma activa a algunas de las especies forestales.

Este es el caso del chopo cabecero, una modalidad de aprovechamiento de *Populus nigra* característica de un amplio territorio de la cordillera Ibérica, donde desempeña un papel predominante en estos ecosistemas riparios humanizados y en otros agrosistemas.

Los chopos cabeceros interaccionan con su entorno.

Por un lado influye en las características físicas de los medios terrestre y acuático, modificando los factores abióticos. Interceptan la luz y crean ambientes umbríos en el suelo y en el agua, lo que reduce la temperatura de ambos medios. Entonces, las aguas disponen de una mayor concentración de oxígeno, lo que favorece a los organismos acuáticos propios de ecosistemas fluviales bien conservados. Este hecho es especialmente importante en verano.

Izquierda, estampa otoñal de un rápido en el río Pancrudo. (Foto. R. Pérez). Abajo, remanso en el río Aguasvivas con un sombreado parcial de la masa de agua bajo la copa de los chopos cabeceros.

Contribuyen a regular la oscilación térmica, especialmente las temperaturas máximas, en un clima de marcado carácter continental. Absorben y transpiran grandes volúmenes de agua aumentando la humedad relativa en el fondo de los valles, ya de por sí elevada por la proximidad del freático y la existencia del cauce. Al mismo tiempo intervienen en el comportamiento hidrológico, bombeando agua desde el acuífero, retrasando y atenuando los picos de las avenidas, estabilizando las márgenes y aumentando la sedimentación.

Además su follaje y hojarasca intercepta las precipitaciones y frena la escorrentía superficial, lo que redunda en la protección del suelo. El aporte de hojas muertas y su posterior humificación contribuye en los procesos de edafogénesis en las riberas, así como en la mejora de su porosidad y permeabilidad. El profundo sistema de raíces bombea igualmente nutrientes minerales desde el subsuelo, acumulándolos en sus tejidos hasta que vuelvan a la superficie del suelo tras su caída, lo que fertiliza el horizonte superficial. Así mismo, sujetan físicamente las partículas del suelo en profundidad y superficie. Por último, estos árboles, cuando caen sobre el cauce, contribuyen a mantener el trazado natural de los ríos, siendo decisivos en la creación de meandros, pues su hábitat coincide con el tramo medio de los ríos.

Por otra parte, los chopos cabeceros también condicionan la composición y la organización de la biocenosis de estos ambientes. Así, son productores de una gran cantidad de materia orgánica que será empleada primero por los consumidores y después por los descomponedores, tanto dentro del medio acuático fluvial como en el medio terrestre. El interior de los viejos árboles ofrece una amplia gama de ambientes (huecos, charcas, rezumaderos, grietas, etc.) con particulares microclimas que además

son adecuados para una amplia gama de seres vivos que los emplean como soporte, refugio o lugar para la cría.

Encharcamientos temporales, grietas bajo la corteza y agujeros ofrecen hábitiat a la vida silvestre.

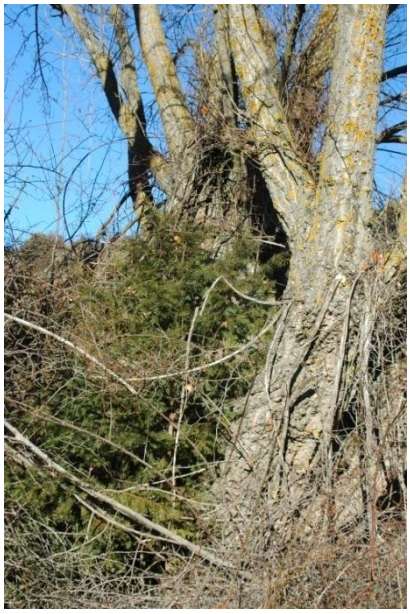
Los chopos cabeceros y los sauces trasmochos, como cualquier árbol de ribera, son una fuente de ramas y troncos para el medio fluvial. La caída de estos restos vegetales y su instalación en el seno de los cauces tras su enterramiento por los sedimentos detríticos introduce elementos diversificadores en la estructura de estos ecosistemas acuáticos. Su presencia y estabilidad depende de la recurrencia de las avenidas, que los movilizarán, así como de los trabajos de limpieza por las confederaciones hidrográficas.

En último término, también puede considerarse que un chopo cabecero es un ecosistema por sí solo. A lo largo de su vida experimenta una serie de cambios que también modifican a la comunidad que sostiene, es decir, los procesos propios de una sucesión ecológica.

Pero la capacidad del chopo cabecero de influir en el conjunto del ecosistema se proyecta más allá de sí mismo. Las riberas que contienen estos árboles suelen presentar un aspecto adehesado, compuestas por un estrato arbóreo abierto y un estrato herbáceo formado por junqueras y plantas de suelos húmedos. El uso ganadero de estos espacios, al eliminar los arbustos que tienden a colonizarlo, favorece esta estructura similar a la de un claro de bosque. Una estructura como la que cada vez más científicos consideran que tendrían los bosques primigenios europeos (Rackham, 1998).

Dehesa de sauces y álamos negros trasmochos en Navarrete del Río (Valle del Pancrudo).

Sin embargo, la presencia de los álamos negros trasmochos, como la de cualquier otro árbol de altura, favorece la reinstalación de ciertas especies arbustivas propias de las etapas intermedias de la sucesión ecológica en estos ecosistemas. Ciertas aves invernantes (túrdidos, en especial) que se alimentan de frutos de espinos, tejos, rosales, sabinas y enebros, gustan descansar sobre las ramas de los chopos donde es habitual que lleguen a defecar. Estas semillas, activadas tras su tránsito por el aparato digestivo y envueltas en un medio fertilizante, germinan construyendo un estrato arbustivo que enriquece el valor ecológico de estos ambientes naturales.



Izquierda, joven tejo naciendo bajo la copa de un chopo cabecero, en Cucalón (Cuenca del Huerva). Abajo, sabinas albares en la ribera del Guadalope, en Aliaga (Cuencas Mineras).

Las choperas de cabeceros están lejos de ser consideradas como bosques de ribera maduros. Esto es, los que tras una serie de etapas han alcanzado su máxima producción de biomasa, complejidad estructural y biodiversidad posible. Y no es así por la eliminación de otras especies arbóreas y arbustivas, el favorecimiento del estrato herbáceo por el manejo ganadero y la homogeneidad en cuanto a grupos de edad de los árboles que, en conjunto, produce una simplificación en su composición y estructura.

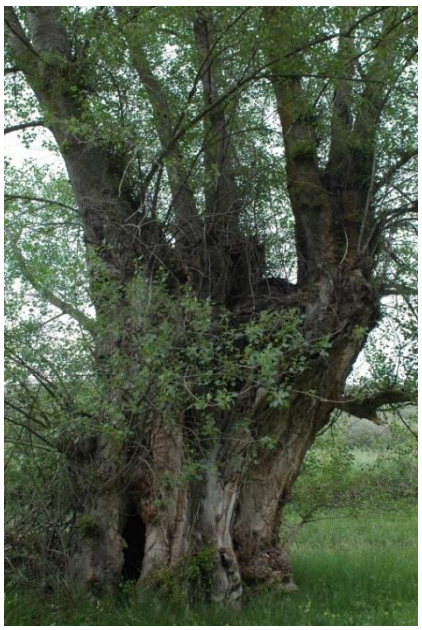
Sin embargo, estas formaciones forestales sí que presentan rasgos propios de los bosques maduros y que hoy son muy difíciles de encontrar en las actuales riberas de la cordillera Ibérica e incluso de la península Ibérica.

En primer lugar, son muy abundantes los árboles viejos de grandes dimensiones y con una gran cantidad de madera muerta. Equivaldría en su fisonomía y funcionamiento a un bosque adehesado en el que buena parte de los árboles hubieran sido tronzados por el vendaval y hubieran rebrotado tras el mismo, encontrándose en su máximo desarrollo.

En segundo término, se trataría de unos ambientes forestales singulares, con amplios claros, bien iluminados y con abundancia de agua en el subsuelo. Comunidades con esta fisonomía, tan abierta, pueden darse en nuestras latitudes sobre enclaves con suelos y climas que limitan el desarrollo del bosque (por ejemplo, los sabinares ibéricos) pero resultarían insólitos en las vegas si no fuera por la permanente intervención humana. Son unas formaciones adehesadas con cierta equivalencia a la de las fresnedas trasmochas del Sistema Central. En estas dehesas se intercalan pequeños y grandes

claros donde prosperan las especies propias de los etapas iniciales de la sucesión ecológica; pero si además coincide con un abandono de la ganadería, también se desarrolla un estrato arbustivo de cierta complejidad. Ambos elementos son también propios de los bosques maduros, si bien en las singulares masas de álamos negros trasmochos faltaría una continuidad espacial en el estrato arbóreo.

También puede encontrarse otro elemento propio de los bosques climácicos. Se trata de un gran número de árboles maduros y seniles en diferentes grados de decadencia.



Los viejos y robustos chopos cabeceros ofrecen hábitat para una gran variedad de organismos en los agrosistemas.

Troncos y ramas parcialmente muertas ofrecen multitud de nichos a una amplia gama de organismos. Así mismo, también puede encontrarse un buen número de árboles muertos debidos tanto a la falta de gestión como a su propio envejecimiento. Estas condiciones son particularmente ciertas en la situación actual debido al abandono de la gestión tradicional que renovaba el ramaje mediante la escamonda, retirando periódicamente toda rama o tronco que estuviera muerto, enfermo o roto.

Las vegas que acompañan a los pequeños ríos que descienden desde la cordillera Ibérica son las únicas zonas con humedad edáfica en amplísimas extensiones ocupadas por cultivos, pastizales y matorrales xerófilos. Las arboledas de chopos cabeceros son, en muchos casos, los últimos restos de vegetación arbórea. Su función ecológica en estas montañas trasciende de las riberas ofreciendo refugio, zona de cría o protección a especies que desempeñan la mayor su actividad vital muy lejos de los mismos.

En otro orden de cosas, los cabeceros al desarrollarse sobre las riberas, contribuyen en su papel de corredores ecológicos tanto para organismos propios de los ambientes forestales como conectando las montañas con los valles y las tierras bajas.

5.1.3.8.2.- Organismos que habitan en los chopos cabeceros

5.1.3.8.2.1.- Algas

Aparecen sobre la superficie del tronco ya que precisan de luz para realizar la fotosíntesis. Como también requieren agua -y esta es muy escasa en la corteza- estos epífitos unicelulares sólo pueden prosperar en ambientes muy localizados o deben disponer de eficaces adaptaciones para soportar la desecación. En líneas generales se pueden diferenciar dos tipos de microambientes a los que corresponden distintas especies.

Izquierda, la prolongada permanencia de agua sobre la corteza propicia el desarrollo de algas, en Plou (cuenca del Aguasvivas). Comunidad de algas en un rezumadero, en Bea (cuenca del Huerva).

Tras periodos lluviosos algunas zonas de la corteza, por lo común con orientación norte, adquieren un color verde vivo que desaparece conforme la madera pierde humedad. Es debido al desarrollo de cianobacterias. Estos organismos se multiplican activamente aprovechando las condiciones favorables para permanecer tras ello como esporas cuando la corteza se seca. Son capaces de fijar nitrógeno del aire, siendo organismos productores que, indirectamente, incrementan la fertilidad de la superficie cortical lo que beneficia a otros organismos epífitos.

El agua acumulada en las pequeñas depresiones que se forman sobre algunas cabezas puede filtrarse y llegar a salir a través de fisuras produciendo rezumaderos. La corteza empapada e iluminada mantiene unos ecosistemas tan localizados como interesantes. Abundan las bacterias heterótrofas y las cianofíceas, pero también son muy abundantes las diatomeas y las clorofíceas (tanto aisladas como filamentosas). En conjunto forman unas mucosidades que recorren verticalmente la superficie de la toza o del tronco desde el punto de drenaje hasta donde llega a secarse la filtración. Las diversas algas ofrecen alimento a protozoos y a pequeños invertebrados como son los nematodos o las larvas de ciertos insectos. Estos ecosistemas están muy condicionados por el régimen de precipitaciones, desarrollándose sobre todo en primavera y otoño, épocas en los que son fáciles de observar.

Si se pretende conservar estas singulares comunidades es muy importante no realizar cortes ni drenajes en el árbol. Además de las algas y de los organismos que viven sobre ellas, las pocetas que originan los rezumaderos ofrecen hábitat para seres propios de ambientes acuáticos temporales.

5.1.3.8.2.2.- Líquenes

Estos organismos también utilizan los chopos como soporte donde llegan a ser abundantes sobre su corteza. Sin embargo, al tratarse el chopo de una especie muy heliófila y tener estas riberas una vegetación con estructura abierta, la riqueza en especies es baja. Por lo general corresponden a especies arborícolas propias de ambientes luminosos.

Predominan los líquenes corticícolas. Es un ambiente difícil, por la escasa permanencia del agua y por la intensa desecación reinante en un medio tan soleado como aireado como es la corteza. Pueden encontrarse en cualquier parte aérea del chopo cabecero, aunque son más abundantes sobre las cabezas, los abultamientos de los brotes epicórmicos, la base de las grandes vigas y la confluencia de estas. Prefieren la orientación norte y nordeste. La mayor edad de estos árboles en comparación los chopos no desmochados les permite albergar más individuos y mayor variedad de especies.

Tres especies de líquenes corticícolas sobre troncos de chopo cabecero.

Los hongos liquenizados más comunes sobre el chopo negro son especies generalistas y aparecen también sobre otros sustratos arbóreos (*Xanthoria parietina, Parmelia tiliacea, Lecanora hagenii,* etc.) existiendo una baja especificidad.

5.1.3.8.2.3.- Musgos

Estos epífitos son mucho menos abundantes que los anteriores por su mayor exigencia en agua. Aún así pueden encontrarse en la corteza de los chopos, sobre todo en la parte inferior del tronco a donde acceden desde el propio suelo; también lo hacen en áreas menos expuestas de la cabeza y entre las grietas de la corteza. Les favorece la

orientación norte y nordeste (Falomir et al., 2003). La mayor parte de los musgos son especies de óptimo mediterráneo y tienen gran tolerancia a la desecación estacional.

Son más comunes en aquellas choperas frondosas y en zonas de salpicadura en acequias y ríos. De nuevo, los árboles más viejos tienen mayor variedad y abundancia de musgos lo que resalta su importancia ecológica.

Izquierda, extenso desarrollo del musgo sobre la cabeza de un viejo álamo negro trasmocho, en Miravete de la Sierra (cuenca del Guadalope). Derecha, los musgos forman comunidades mixtas con los líquenes a los que desplazan hacia las orientaciones más soleadas, en Rillo (cuenca del Alfambra).

En este caso, un tapiz muscinal desarrollado en la corteza del árbol, sobre todo si es pluriespecífico, aumenta los microhábitats ofrecidos para otros organismos, tanto por el alimento que en sí ofrecen como por la retención hídrica que realizan y que beneficia a organismos higrófilos.

5.1.3.8.2.4.- Plantas vasculares

Las plantas superiores que crecen como epífitas sobre los chopos cabeceros son escasas debido a la sequedad ambiental existente en su parte aérea. La escasez e irregularidad de precipitaciones ocasiona una permanencia muy breve del agua sobre el propio árbol. Sin embargo, la acumulación de ramillas y de hojas en los huecos del tronco y sobre las depresiones que se originan sobre la cabeza permite la formación de un mantillo capaz de absorber agua durante varias semanas y sobre el que pueden germinar semillas de plantas que llegan transportadas por diversas vías.

Aún así, pueden encontrarse herbáceas tanto anuales como vivaces. Son comunes plantas de la familia *Poaceae* (*Avena fatua*, *Hordeum vulgare*, *Phragmites australis*, *Stipa* sp.), *Geraniaceae* (*Geranium robertianum*), *Rubiaceae* (*Galium* aparine, *Rubia peregrina*), *Scrophulariaceae* (*Verbascum thapsus*, *Veronica* sp.), *Euphorbiaceae* (*Euphorbia nicaensis*), *Solanaceae* (*Solanum nigrum*), *Asteraceae* (*Sonchus* sp., *Cirsium* sp.), *Fumariaceae* (*Fumaria officinalis*), *Cucurbitaceae* (*Brionia dioica*), *Umbeliferae* (*Conium maculatum*), *Papaveraceae* (*Chelidonium majus*), *Cariophyllaceae* (*Moerhingia pentandra*, *Cerastium* sp.), *Chenopodiaceae* (*Chenopodium album*), *Crassulaceae* (*Sedum album*), *Urticaceae* (*Urtica dioica*), *Violaceae* (*Viola* sp.), además de *Orchidaceae* y de *Cruciferae*, entre otros grupos, que no llegaron a identificarse.

Euphorbia nicaensis, *Geranium robertianum* y un césped de gramínea.

También pueden encontrarse diversas especies de arbustos e incluso de árboles creciendo sobre la toza de los chopos cabeceros. Su talla casi siempre es muy reducida por la escasa disponibilidad hídrica aunque en algunas ocasiones las raíces consiguen llegar hasta el suelo a través de los huecos del tronco rellenos de humus. Se han observado especies de las familias *Cupressaceae* (*Juniperus communis*), *Rosaceae* (*Rosa canina*, *Rubus ulmifolius*, *Amelanchier ovalis*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*), *Berberidaceae* (*Berberis vulgaris*), *Rhamnaceae* (*Rhamnus alaternus*), *Oleaceae* (*Ligustrum vulgare*, *Fraxinus angustifolia*), *Caprifoliaceae* (*Sambucus nigra*, *Lonicera xylosteum*) y *Grossulariaceae* (*Ribes alpinum*). Muchas de estas plantas forman parte de la orla arbustiva del bosque. En su mayoría son plantas de dispersión zoócora llegando las semillas a las tozas de los álamos trasmochos con los excrementos que depositan las aves y los mamíferos que, previamente, habían ingerido los frutos que las contenían.

Fraxinus angustifolia, *Rhamnus alaternus* y *Sambucus nigra* epífitos sobre chopos cabeceros.

No se conocen casos de presencia de muérdago *(Viscum album)* en ramas de chopos cabeceros, lo que parece deberse a que no coinciden ambas plantas en su área de distribución.

Más común es el desarrollo de un seto arbustivo bajo la copa de los cabeceros en su mayor parte compuesto por plantas espinosas cuyas semillas nacen también a partir de las deyecciones de aves frugívoras. Suelen ser las mismas especies arbustivas que aparecen como epífitos sobre la cabeza. De todas ellas, es especialmente importante el desarrollo y la función ecológica del zarzal *(Rubus ulmifolius)*. Esta planta de tendencia invasora, que alcanza con facilidad la toza del árbol, recrea bajo ella un ambiente umbrío e inaccesible, ideal como refugio para ciertos mamíferos o anfibios, al tiempo que mejora el suelo y frena las avenidas. En menor medida son comunes los espinares de *Rosa canina* y de *Crataegus monogyna*.

El desarrollo de los arbustos espinosos es común al reducirse el aprovechamiento ganadero. Olalla (valle del Pancrudo).

Un caso muy singular es el crecimiento de enebros (*Juniperus communis* y *J. oxycedrus*) y de sabinas *(Juniperus thurifera* y *J. phoenicea*) en las márgenes de ríos y arroyos bajo los chopos cabeceros. Es sorprendente porque estas especies son propias de áreas abiertas, suelos poco profundos y ambientes secos, es decir, condiciones muy diferentes a las que se dan en las dehesas fluviales. El origen de este hecho se debe a la actividad dispersora de los túrdidos (zorzales, fundamentalmente). Estos pájaros, durante la invernada, consumen los gálbulos de aquellas cupresáceas en los enebrales y sabinares que crecen en los montes. Este alimento es muy seco y contiene sustancias que obligan a las aves a beber, para lo que descienden a los cursos de agua. Tras ello es habitual que descansen sobre las ramas de los árboles del soto o dehesa fluvial defecando bajo ellos.

Estos setos se desarrollan bajo choperas en las que se abandona el pastoreo. En los pequeños claros de estos matorrales, sobre todo si el nivel freático se halla próximo, pueden encontrarse plantas nemorales de distribución restringida como el endemismo ibérico *Geranium benedictoi* o como ciertos cárices.

La presencia de un estrato con zarzales y otros espinos bajo los chopos suele producir una gran desazón y desagrado entre los vecinos y representantes municipales pues es percibida como "suciedad" ambiental, por ser resultado del abandono. El desarrollo de estos matorrales subarbóreos supone un factor de competencia por el agua con los chopos cabeceros que puede ser importante en sistemas fluviales con estiajes prolongados. La desaparición del estrato herbáceo reduce los recursos pastables para el ganadero, desapareciendo la estructura adehesada. Por otro lado, aquellas especies animales que encuentran lugar de cría o de refugio dentro de los espinares se están

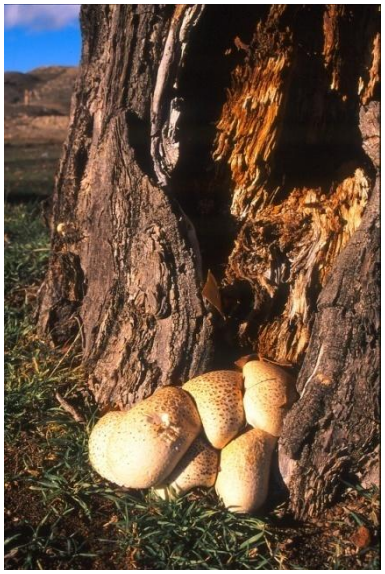
viendo beneficiadas por esta situación. Los arbustos acaban siendo eliminados por los agricultores, en el mejor de los casos mediante sirgas unidas a tractor o, más comúnmente, mediante el fuego, así como por las Confederaciones Hidrográficas, éstas mediante las labores de limpiezas realizadas con máquinas excavadoras.

5.1.3.8.2.5.- Hongos

De las diversas especies de hongos que crecen sobre los chopos cabeceros pueden destacarse algunas por su conocimiento popular o por el papel que desempeñan en la vida del árbol.

La seta de chopo *(Agrocybe aegerita)* desarrolla su micelio sobre la madera muerta de árboles, vivos o muertos, así como sobre los tocones y raíces. Sus cuerpos fructíferos, que forman densos ramillos, se desarrollan tras periodos de lluvias, tanto en otoño como en primavera. Es muy apreciada por su agradable y suave sabor. A tal extremo llega su valor, que muchos agricultores o vecinos conocedores de tocones de chopo cabecero productores de setas los riegan y cubren con hojarasca para favorecer su desarrollo. Otra especie también comestible y de vida saprófita es *Pleurotus ostreatus* que tiene el sombrero concoideo y fructifica en otoño.

La armilaria de color miel *(Armillaria mellea)* es un agarical de buen tamaño y crecimiento en fascículos que crece sobre el chopo cabecero como sobre otros árboles de hoja caduca. Es un parásito facultativo. Puede vivir como un saprófito sobre madera muerta, como habitualmente se observa, pero también como un parásito de gran patogenicidad infectando las raíces de los chopos, donde puede alcanzar una gran capacidad destructiva. Y en buena medida, ello depende de su sistema defensivo. Es muy habitual encontrar viejos chopos cabeceros aguantando indiferentes durante años la virulencia de la armilaria sin dar atisbo de debilidad o de daño alguno. Sin embargo, tan pronto hace su presencia en los cultivos de chopo híbrido *(Populus* x *euroamericana)* se comprueba su debilidad al no resistir el embate del viento que los tronza o arranca con facilidad (Suárez et al., 1995).



Izquierda, seta de chopo crece en la base de un tronco, en Navarrete del Río. Debajo, hongo yesquero sobre un tronco decrépito, en Nueros. Cuenca del Pancrudo.

Sobre troncos muertos o todavía vivos se desarrollan diversos hongos. El políporo escamoso *(Polyporus squamosus)*, con característicos tubos bajo el sombrero, forma grandes grupos a finales de primavera. El robusto pan de picaraza o yesquero *(Fomes fomentarius)* es una especie plurianual que desarrolla densos sombreros en forma de consola invertida de hasta 30 cm de anchura sobre chopos debilitados a los que causa una pudrición blanca. En otoño crece *Phlebia radiata*, hongo sin sombrero y plano que crece adherido a ramas, tocones o troncos, cuyos pliegues y arrugas de color naranja le confieren gran belleza.

Algunas medidas de gestión pueden resultar beneficiosas para los chopos cabeceros y los hongos que soportan. Es aconsejable evitar la intensiva recolección o el daño a los cuerpos fructíferos. El excesivo pisoteo humano o por el ganado en las inmediaciones del árbol, la fertilización con purines o la retirada de la hojarasca pueden dañar el sistema de micorrizas.

5.1.3.8.2.6.- Invertebrados

En la península Ibérica son muy escasos los estudios realizados sobre la fauna invertebrada propia de los árboles veteranos. Todavía más, cuando se refiere a la de los chopos viejos y trasmochos por ser éstos escasos, de distribución localizada y por estar relegadas a un segundo plano entre la comunidad científica en relación con especies arbóreas más longevas, tanto planifolias como coníferas.

Los árboles añosos son característicos de los ecosistemas forestales maduros y estables. En la actualidad, en Europa este tipo de bosques son muy escasos, de reducida extensión y suelen encontrarse dispersos entre sí. Algunos de los invertebrados que viven sobre los árboles centenarios suelen ser organismos muy especializados llegando a depender de ellos. Muchos, al estar vinculados a unos medios que no cambian en el tiempo o que, si lo hacen es muy lentamente, tienen gran dificultad para dispersarse si no existe continuidad espacial entre los árboles viejos, lo que compromete sus posibilidades de supervivencia.

Los viejos árboles, por otro lado, suelen ser ejemplares de grandes dimensiones. Presentan troncos, ramas y raíces principales con madera senescente o muerta de gran diámetro. Al comparar el ritmo de descomposición de la madera de ramillas finas con el de piezas de gran calibre se observa que la lentitud del proceso en estas últimas no es proporcional al tamaño, sino que se produce mucho más despacio. Este hecho permite que se organice una compleja comunidad de invertebrados saproxílicos y de otros organismos vinculados a ellos, lo que redunda en una mayor biodiversidad.

Investigaciones realizadas en otros países europeos apuntan que el número de especies de insectos de ambientes forestales que se alimentan de madera muerta es mayor que el del resto de animales que viven sobre este medio, así como que una destacable parte de los mismos son escasos. Casi todos los grupos de invertebrados tienen especies especializadas en aprovechar los recursos que ofrecen los árboles viejos pero son los coleópteros y los dípteros los que disponen de un número mayor.

Los bosques de ribera son ecosistemas muy dinámicos de un crecimiento rápido cuyos restos también se descomponen con dinamismo por la acción de los organismos

saproxílicos. Hoy, en Aragón y en Europa, son muy escasos los bosques ribereños bien conservados y, todavía más los que presentan una elevada proporción de árboles viejos.

Las formaciones forestales de chopos cabeceros no son bosques realmente pero sí albergan un gran número de ejemplares viejos, de enormes dimensiones y con una gran continuidad en el espacio (cientos de kilómetros) y en el tiempo (al menos trescientos años y posiblemente muchos más). Estamos, pues, ante un aprovechamiento forestal que ha podido propiciar la supervivencia de una interesante y poco estudiada fauna de insectos propios de los bosques de ribera europeos primigenios.

Los invertebrados tienen una serie de características propias que los hacen diferentes de otros organismos. En su mayor parte son organismos con un ciclo biológico anual lo que los hace vulnerables, tanto a los años desfavorables como a la fragmentación del hábitat. Algunos insectos xilófagos, por el contrario, pueden tener estadios larvarios plurianuales debido al escaso valor nutritivo de la madera. Es muy habitual que la dieta y el hábitat de las larvas sea muy distinto de los que tienen los adultos, que suelen alimentarse de polen, néctar o ser depredadores. Por último, algunas especies están tan especializadas que disponen de muy pocos árboles adecuados incluso en bosques con elevado número de árboles añosos.

Un ejemplar de árbol idóneo para los invertebrados saproxílicos es aquel que reúne las siguientes características (Read, 2000):

- Madera muerta en la copa, resecada y endurecida por el sol (mantiene a un pequeño grupo de especialistas).
- Ramas columnares con diferente grado de decadencia.
- Agujeros de pudrición de variadas dimensiones y condiciones ambientales de inundación, sequedad y acumulación de humus.
- Rezumaderos procedentes de agua acumulada y flujos de savia elaborada.
- Madera parcialmente descompuesta en el tronco con galerías, cavidades y madrigueras de diversas dimensiones realizadas por organismos saproxílicos.
- Cuerpos fructíferos de hongos.
- Daños en la corteza: por desgarres, rayos, etc.
- Tocones de ramas rotas idóneos para las puestas de ciertas especies.
- Ramas caídas sobre el suelo en las inmediaciones del árbol y parcialmente sombreadas.
- Partes vivas que soportan organismos defoliadores y frugívoros, y que además garantizan el futuro suministro de madera muerta.

En consecuencia, los ambientes naturales más adecuados para las comunidades de invertebrados saproxílicos contienen un gran número de árboles maduros y viejos en los que aparecen signos de decadencia, agujeros de podredumbre, rezumaderos de agua o savia, así como madera muerta tanto en la copa como en el tronco, en especial en su médula. Además de la presencia de árboles viejos (o envejecidos mediante desmoches reiterados), es muy importante la existencia de madera muerta, tanto en árboles de pie como en árboles caídos. Y, cuanto mayor haya sido la continuidad histórica de ambos, mucho mejor. Una estructura de la vegetación compleja y mixta, en la que se desarrollen estratos herbáceos, arbustivos, arbóreos y lianoides también favorece la

diversidad de invertebrados ya que disponen de un variado suministro de néctar y polen para el desarrollo de sus fases adultas.

El aprovechamiento tradicional del álamo negro mediante el sistema de desmoche ha originado unos árboles portadores de unos rasgos que coinciden con los requerimientos de los invertebrados saproxílicos. En primer lugar, se trata de árboles viejos, siendo en una buena parte centenarios y algunos bicentenarios; es decir, una edad muy destacable para una especie tan poco longeva como es esta salicácea. La importancia de la edad de los árboles para los invertebrados saproxílicos se basa en que, precisamente aquellos que son añosos y veteranos se encuentran en su fase de senescencia y por tanto disponen de más madera muerta o no funcional. Pero el manejo mediante desmoche no sólo propicia que los árboles vivan más años –y los troncos sean más gruesos- sino también el crecimiento destacable de su parte superior, la toza. Es paradójico, se acelera la aparición de rasgos seniles en el árbol pero en cambio se consiguen ejemplares mucho más longevos al eliminarle cada poco tiempo el ramaje y fomentar el rebrote.

Otra de las aptitudes de las formaciones de chopos cabeceros es su extensión y su continuidad. Aunque es cierto que se trata de masas lineales de escasa anchura, su longitud es destacable. Por ejemplo, algunos tramos del Alfambra o del Pancrudo pueden alcanzar más de veinte kilómetros, con escasas y recientes discontinuidades. En algunas cuencas hidrográficas, como la del Martín, el Aguas Vivas o el mismo Pancrudo, el trazado de la red fluvial es dendrítico lo que supone una importante ocupación en el territorio. Además, la conectividad es muy alta al funcionar como corredores biológicos para los organismos reduciendo los riesgos de aislamiento de las poblaciones marginales.

En el modelo de explotación vigente hasta su abandono, los chopos cabeceros eran cuidados y mantenidos mientras su producción de vigas los hiciese rentables. Y por ello, podían encontrarse troncos y cabezas con un alto grado de deterioro pero capaces de soportar un buen número de vigas. Pero, como todo tiene su límite, el efecto de los fuertes vientos podía provocar la caída de ramas y el desgaje parcial del tronco. En esta situación, cuando un árbol presentaba un alto grado de podredumbre y/o varias porciones de tronco desprendidas, acababa siendo cortado y reemplazado por un chopo joven que, al poco, se descabezaba. Así mismo, las ramas y los troncos derribados por vendavales eran rápidamente retirados para su empleo como combustible. Los árboles muertos, tanto los caídos sobre el suelo como los que quedaban en pie, tampoco solían conservarse sobre el terreno y al poco se hacían en tarugos.

Tras el abandono de los cuidados y la disminución de los caudales en los ríos durante las últimas décadas se está produciendo una notable mortandad de ramas principales, algunas de las cuales caen sobre el suelo o sobre otros árboles. También hay un incremento de los árboles que mueren por acelerarse la senescencia, algunos permanecen en pie mientras que otros acaban cayendo, continuando en ambos casos su descomposición. Hoy en día estos hechos están incrementando la disponibilidad de madera muerta para los artrópodos saproxílicos. Puede pensarse que, desde hace varios siglos, no han estado mejor que en la actualidad. Sin embargo, las confederaciones hidrográficas no llegan a permitirlo pues, con gran recurrencia, eliminan todos los restos de árboles muertos de la llanura de inundación, amontonándolos e incendiándolos in situ.

La gama de artrópodos que utilizan a los árboles viejos como alimento, refugio o lugar de cría en alguna fase de su ciclo biológico es muy amplia. Sin embargo, existen algunos grupos de especies que resultan muy representativos (Read, 2000). A continuación se indican algunos de ellos junto a los microhábitats empleados. Son los siguientes:

- Escarabajos longicornios (*Cerambycidae*): en grandes ramas muertas, resecas y endurecidas.
- Avispones (*Vespidae*): en pequeñas cavidades en las altas ramas de la copa y en huecos de árboles caídos.
- Moscas estilete (*Therevidae*): en grandes cavidades en ramas principales de la copa.
- Escarabajos saltadores del género *Ampedus* (*Elateridae*): en grandes cavidades en gruesas ramas de la copa.
- Escarabajos de las tinieblas (*Tenebrionidae*): en grandes cavidades en ramas principales y troncos.
- Moscas xilófagas: en hongos desarrollados sobre ramas y en cortezas con infecciones fúngicas.
- Falsas mariquitas del género *Endomychus* (*Endomychidae*): en cortezas infectadas de hongos y en hongos que crecen sobre el leño.
- Escarabajos errantes (*Staphyilinidae*): en horcaduras debilitadas del tronco con corteza.
- Moscas cernedoras (*Sirfidae*): en estanques formados sobre huecos del tronco, en flujos de savia y en raíces raídas por el ganado.
- Micropolillas (*Lepidoptera*): en grietas de la corteza del tronco y grandes ramas.
- Escarabajos acuáticos (*Coleoptera*): depósitos de agua formados en huecos del tronco.
- Escarabajos nitidúlidos (*Nitidulidae*): en rezumaderos de savia, en hongos, bajo las cortezas y sobre maderas y hojas en descomposición.
- Mosquitos de los hongos (*Sciaridae*): en flujos de savia sobre la corteza y sobre hongos.
- Escarabajos fungosos brillantes (*Staphyilinidae*): sobre yesqueros y otros hongos en repisa.
- Falsos gorgojos (*Salpingidae*): en madera quemada por rayos.
- Moscas ahumadas (*Platypezidae*): en madera quemada por rayos.
- Moscas típulas (*Tipulidae*): en huecos situados en la parte inferior del tronco y en agujeros de podredumbre.
- Ciervos volantes (*Lucanidae*): en cavidades basales, en agujeros de podredumbre del tronco y en raíces dañadas.
- Falsos escorpiones (*Pseudoscorpionida*): en cicatrices de viejas heridas y sobre hongos causantes de podredumbre en la madera.
- Arañas (*Araneida*): en cicatrices de antiguas heridas viejas y sobre hongos descomponedores de leño.

No se han realizado estudios específicos destinados a conocer la fauna invertebrada que habita en los chopos cabeceros como sí se ha hecho con las hayas trasmochas de Guipúzcoa (Life Trasmochos).

En la localidad de Calamocha fue localizada una población de *Lucanus cervus* (Pérez, 2004) que habitaba en la ribera del río Jiloca. Se trata de un ambiente forestal constituido mayoritariamente por los álamos negros y sauces trasmochos que crecen en las orillas, entre huertos, jardines y tierras de cultivo situadas en la llanura de inundación. Desde 2010 el Departamento de Biología y Geología del IES Valle del Jiloca (Calamocha, Teruel) viene realizando un seguimiento de dicha población con el fin de conocer la fenología y de estimar el efectivo aplicando en método de Pollard en dos transectos al crepúsculo durante el periodo de actividad de los adultos (De Jaime et al., 2010). Este estudio ha demostrado el carácter precoz de dicha población, el breve periodo en el que los imagos realizan el proceso reproductor y el escaso efectivo en relación con las poblaciones del norte de la península Ibérica (Méndez, 2000; Pagola, inédito) con las que ha sido comparada. Esta población presenta, así mismo, un gran interés biogeográfico pues se encuentra en el límite meridional del área de distribución y en un ambiente ecológico muy diferente al hábitat habitual de la especie.

Izquierda, macho de *Lucanus cervus* sobre ramilla. Debajo, adulto de *Aegostoma scabricorne* sobre tronco. Calamocha (Jiloca).

En los agrosistemas de la ribera del Jiloca en los que está presente el chopo cabecero, ha sido encontrada recientemente una población de *Aeogosoma scabricorne*, coleóptero saproxílico, que también presenta interés biogeográfico por tratarse de una de las poblaciones más meridionales conocidas en la península Ibérica (De Jaime, 2014f) .

Los conocimientos sobre otros grupos de invertebrados relacionados con el chopo cabecero son mínimos. En relación con los moluscos, es conocido el uso que hace la regiñeta *(Cepaea nemoralis).* Este gasterópodo tiene su hábitat en los herbazales frescos de las orillas de ríos, fuentes y huertos de la cordillera Ibérica. Los líquenes folíaceos que crecen sobre las cortezas de los chopos pueden permanecer rígidos y latentes durante largos periodos secos, pero tras las lluvias se humedecen y activan su funcionamiento. Entonces resultan muy apreciados por las regiñetas que no dudan en ascender al crepúsculo hasta la cabeza para alimentarse de estas comunidades talosas. Al amanecer, estos gasterópodos descienden hasta el suelo donde se refugian y buscan ambientes frescos. Es destacable este rasgo en la dieta de esta especie por cuanto su recorrido por el tronco les supone un riesgo de depredación al estar tan expuestos a los zorzales, que los consumen con fruición.

5.1.3.8.2.7.- Aves

Por su tamaño y hábitos, son los animales usuarios de los chopos cabeceros mejor conocidos. Pero tampoco ha sido realizado estudio alguno. Una gran diversidad de especies de aves hace uso, con mayor o menor dependencia, de estos árboles ya que estos constituyen formaciones forestales de variada estructura (bosques densos, dehesas, pastizales con árboles aislados, etc.), al tiempo que a través de los sistemas fluviales penetran en gran variedad de ambientes (bosques, matorrales, pastizales o cultivos). En el primer caso las especies más representativas son las forestales mientras que en el segundo la variedad aumenta por su función de ecotono.

Las aves encuentran en los chopos alimento, lugar de cría y refugio, especialmente durante el invierno. El hábitat que ofrecen los árboles grandes y viejos multiplica las posibilidades tróficas al haber una mayor variedad y abundancia de presas; la existencia de múltiples huecos, agujeros y grietas permite múltiples posibilidades para la nidificación y el cobijo. No debe olvidarse que las choperas de cabeceros son los únicos ambientes forestales existentes en muchos kilómetros de distancia.

Probablemente el ave más representativa de las choperas de cabeceros sea el agateador común *(Certhia brachydactyla)*, pequeño pájaro que recorre las cortezas en busca de insectos y otros invertebrados. Los dos pájaros carpinteros son aves forestales que gustan de estos árboles ya que la abundancia de madera en descomposición ofrece variedad de alimento en forma de larvas de coleópteros saproxílicos y la menor dureza de la madera hace más fácil su perforación para la construcción del nido. El pito real *(Picus viridis)* se alimenta preferentemente en el suelo aunque cría en los árboles siendo conocido por sus relinchos y tamborileos primaverales; el pico picapinos *(Dendrocopos major)* tiene su hábitat en las ramas altas donde captura a sus presas.

Izquierda, *Certhia brachydactila* cazando sobre vigatilla. Derecha, macho de *Oriolus oriolus* construyendo su nido.
Fotos: R. Pérez.

Otras aves nítidamente forestales, como el mito *(Aegithalos caudatus)*, el carbonero común *(Parus major)* y el herrerillo común *(Parus caeruleus)*, utilizan las ramas para capturar a sus presas y las grietas y agujeros para criar. En las ramas altas, sobre todo cuando la cobertura foliar es densa, la oropéndola *(Oriolus oriolus)* construye el nido en horquillas y proclama su melodioso canto. En la inserción de las ramas con el tronco hacen sus nidos el zorzal común *(Turdus philomelos)*, el pinzón vulgar *(Fringilla*

coelebs) y el zorzal charlo *(Turdus viscivorus)*. Estos últimos, como también la paloma torcaz *(Columba palumbus)*, la corneja (*Corvus corone*) o el verdecillo *(Serinus serinus)*, pueden hacer sus nidos en el estrato más alto de los chopos cabeceros, si bien buscan su alimento en claros del bosque o directamente en cultivos. Las primeras colonias conocidas de gorrión moruno (*Passer hispaniolensis*) de Aragón se han encontrado sobre ramas de chopos cabeceros en la cuenca del río Huerva y del Pancrudo (De Jaime, 2011a). En los huecos de la cabeza hacen sus nidos el autillo *(Otus scops)*, la abubilla *(Upupa epops)*, la grajilla *(Corvus monedula)*, el mochuelo *(Athene noctua)* o la lechuza común *(Tyto alba)*, en especial si escasean los viejos edificios o los roquedos. El estornino negro *(Sturnus unicolor)* y el gorrión molinero *(Passer montanus)* reutilizan los viejos huecos de los pájaros carpinteros. El búho chico (*Asio otus*) nidifica en los viejos nidos de corneja.

Otras especies de aves hacen un uso más esporádico de los chopos cabeceros debido a sus reducidos efectivos. Ratonero común *(Buteo buteo)*, cernícalo vulgar *(Falco tinnunculus)* y alcotán *(Falco subbuteo)*, aunque aniden en ellos ocasionalmente, lo utilizan como privilegiados oteaderos sobre las vegas. La culebrera europea (*Circaetus gallicus*), el milano negro (*Milvus migrans*) y el águila calzada (*Hieraetus pennatus*), tres rapaces forestales que cazan en campo abierto, encuentran en los chopos cabeceros los únicos árboles adecuados para la nidificación en el territorio estudiado.

Nido de *Hieraetus pennatus* sobre chopo cabecero en la ribera del Pancrudo. Foto: R. Pérez.

En los pasos migratorios, cientos de mosquiteros comunes *(Phylloscopus collybita)* y musicales *(Pyllocospus trochilus)*, papamoscas cerrojillos *(Ficedula hypoleuca)*, currucas capirotadas, zarceras y mosquiteras *(Sylvia atricapilla, S. communis* y *S. borin)*, zarceros comunes *(Hippolais polyglota)* y otros descansan sobre sus ramas.

En la invernada, los milanos reales (*Milvus milvus*) se agrupan en dormideros colectivos en las ramas altas de los chopos del Jiloca.

5.1.3.8.2.8.- Anfibios y reptiles

Utilizan mucho más los troncos y las ramas caídas que los cabeceros erguidos, ya que son organismos que se desenvuelven básicamente al nivel del suelo.

Los anfibios son muy escasos sobre los chopos cabeceros. En riberas con herbazales y junqueras salpicadas de árboles, bajo las troncas caídas se refugian ocasionalmente el sapo común *(Bufo bufo)* y el corredor *(Bufo calamita)*.

Sin embargo algunos reptiles no dudan en subir por el tronco. La lagartija ibérica *(Podarcis hispanica)* y la colilarga *(Psammodromus algirus)* pueden encontrar insectos y arañas sobre la agrietada corteza del tronco, aunque no suelen ascender mucho sobre el mismo. Más común parece ser el empleo de los profundos huecos de los troncos viejos como lugar de invernada por serpientes, como la culebra bastarda *(Malpolon monspessulanum)*, observación que ha sido recogida con cierta recurrencia en las entrevistas a veteranos escamondadores. También se ha podido observar a la culebra de collar (*Natrix natrix*) subiendo por un tronco abierto hasta su refugio en un hueco interno.

5.1.3.8.2.9.- Mamíferos

Son muy variados los mamíferos que utilizan los árboles viejos para criar y refugiarse entre sus huecos y grietas, pero también para obtener su alimento.

De todos ellos destacan algunos murciélagos que tienen una gran vinculación con los ambientes forestales a lo largo de su ciclo biológico. Estos animales requieren que en los bosques existan árboles viejos o muertos de grandes dimensiones ya que son los que ofrecen un mayor número de refugios para el descanso diurno. Así, según especies, hacen uso de los agujeros situados en los troncos y cabezas, de los viejos nidos de los pájaros carpinteros, de los huecos creados tras la rotura de ramas, de las cortezas parcialmente desprendidas, de las fisuras, etc.

Los árboles viejos con agujeros, como los chopos cabeceros, pueden ser usados por los murciélagos en distintas fases del ciclo biológico. Este empleo depende, lógicamente, de la ecología de cada especie, ya que hay algunas estrechamente vinculadas a los bosques mientras que otras hacen un empleo mucho menor de dichos ambientes. A lo largo de la primavera y verano los árboles les ofrecen posaderos para descansar y refugiarse durante las horas de luz; conforme avanza la estación favorable las hembras de ciertas especies establecen las parideras colectivas en los árboles, donde alumbran y cuidan a sus crías. En la temporada fría las especies arborícolas se guarecen en el interior de los árboles para hibernar. Pero, además, es en el interior o en los márgenes de los bosques donde la mayoría de los murciélagos encuentran los insectos de los que se alimentan, mientras consiguen cierta protección ante el viento o sus depredadores. Algunas especies, incluso, eluden los espacios abiertos para cazar o realizar desplazamientos dependiendo de la existencia de corredores verdes (bosques extensos, sotos ribereños, sistemas de setos, etc.). Las masas de chopos cabeceros, si bien no constituyen bosques densos, sí que ofrecen interesantes ecotonos: río-bosque, bosque-prado o bosque-huertas; estos ambientes ecológicos fronterizos multiplican las posibilidades alimenticias para los quirópteros. Además, la longitud y conectividad de estas singulares formaciones debe permitirles disponer de pasillos para sus movimientos.

En la península Ibérica hay siete especies de quirópteros estrictamente forestales, es decir, que dependen de los bosques para su supervivencia, por encontrar en ellos refugio, lugar de cría o de invernada. De estas siete especies, cuatro de ellas muy

probablemente estén presentes en el área de distribución del chopo cabecero. Se trata del murciélago ratonero forestal *(Myotis bechsteinii)*, el murciélago de bosque *(Barbastella barbastellus)*, el orejudo dorado *(Plecotus auritus)* y el nóctulo pequeño *(Nyctalus leisleri)*. Además, hay otras especies que, aún prefiriendo las cuevas, minas o construcciones humanas, utilizan con frecuencia los huecos de árboles para hibernar. Son el murciélago enano *(Pipistrellus pipistrellus)*, el de borde claro *(Pipistrellus kulhii)*, el ratonero ribereño *(Myotis daubentonii)*, el ratonero gris *(Myotis nattereri)* y el orejudo dorado *(Plecotus auritus)*. Por el momento, no hay estudios específicos sobre los quirópteros vinculados a estos árboles trasmochos.

En el año 2014 se ha puesto en marcha una investigación en el valle del Pancrudo, encaminada a determinar la importancia de los chopos cabeceros para los murciélagos forestales y arborícolas, así como para otras especies no estrictamente ligadas a los bosques maduros. Las alineaciones de estos árboles que todavía jalonan algunos tramos de los ríos y arroyos de esta cuenca fluvial ofrecen refugio y fuentes de alimentación a muchas especies de animales. Sin esta cobertura vegetal, la diversidad faunística resultaría muy pobre en un ambiente limitado a campos de cultivo y monte abierto, resultado de muchos siglos de intensa explotación agropecuaria. Los murciélagos constituyen un grupo faunístico poco conocido y del que todavía se necesita reunir información básica, como su distribución y costumbres, para realizar una gestión adecuada de sus poblaciones. Al menos doce especies de murciélagos se han podido identificar en estas choperas durante un muestreo realizado en verano de 2014. La mayoría acuden todas las noches desde sus refugios, normalmente edificios abandonados y grietas de cortados, a las choperas para alimentarse de insectos. Algunos acuden únicamente a beber a los remansos de los ríos desde muy lejos.

Una especie destaca entre todas ellas por encontrarse de forma permanente en las choperas más viejas, completando en ellas gran parte de su ciclo anual. Es el caso del raro murciélago de bosque o barbastela (*Barbastella barbastellus*) que ha sorprendido por su presencia en buena parte de las choperas muestreadas comprobándose su reproducción, el primer caso para la provincia de Teruel.

Barbastella barbastellus capturado mediante red vertical en bebedero de La Riera de Nueros.

Su presencia se explica por la existencia de viejos árboles. Se trata de una especie silvícola, que se caracteriza por su dieta especializada en los pequeños lepidópteros que abundan en los bosques caducifolios. La barbastela requiere refugiarse y formar pequeñas colonias de cría debajo de las cortezas que se van desprendiendo de los árboles añosos, una circunstancia muy poco frecuente en nuestros bosques debido a la

escasez de arboles viejos y decrépitos. Estos árboles todavía se siguen retirando de forma sistemática para "mejorar" las masas forestales a pesar de la importante función ecológica que desempeñan. La barbastela y otras especies de murciélagos protegidos y considerados de interés comunitario por la Directiva de Hábitats continuarán volando en estas viejas choperas, aunque para ello será necesario mantener su estructura y extensión a través de una gestión sostenible todavía incierta (Lorente, inédito).

Todos los murciélagos están protegidos por la ley e incluidos en el Anexo II de la Directiva de Hábitats. Casi todas las especies son vulnerables, encontrándose varias amenazadas y algunas de ellas en peligro de extinción, como el ratonero forestal. Uno de los muchos factores que origina la regresión de estos mamíferos es la desaparición de los árboles viejos que presentan orificios adecuados. Los chopos cabeceros, para amplios territorios de la Ibérica aragonesa, son su última oportunidad.

Además de los quirópteros, pueden encontrarse otros mamíferos. Algunos son roedores, como el ratón de campo *(Apodemus sylvaticus)* o el lirón careto *(Elyomis quercinus)* que usan los huecos y grietas para la cría, la hibernación o el almacenamiento de comida. También pueden encontrarse cazadores, tanto generalistas como forestales, como la gineta *(Genetta genetta)*, el gato montés *(Felis sylvestris)* y la comadreja *(Mustela nivalis)*, que emplean como refugios los huecos de troncos y cabezas.

5.1.3.9.- Otros valores emergentes

5.1.3.9.1.- Valor paisajístico

El paisaje es una manifestación externa, una imagen indicadora de los procesos que tienen lugar en el territorio, ya correspondan al ámbito natural o al humano. Su dinámica depende de forma directa de las relaciones establecidas entre la sociedad y su ambiente, mediante las que se construyen estructuras cambiantes a lo largo del tiempo (González, 1981).

El estudio del paisaje en el que participan las arboledas de chopos trasmochos exige conocer las particularidades de un territorio en cuanto a sus potencialidades, limitaciones y problemáticas. Estos singulares sotos ribereños son un recurso natural, que en todo momento resulta susceptible de transformación, alteración y aprovechamiento.

Si el valor ecológico de las choperas de cabeceros ya es de por sí alto, aún lo es más la influencia que éstos tienen en la construcción del paisaje. Los sotos ribereños y, en particular, las choperas de cabeceros, rompen la monotonía del panorama agrario mientras configuran auténticos corredores ecológicos entre las montañas y las tierras bajas a través de los valles.

La histórica ocupación de las vegas con fines agrícolas ha propiciado la desaparición de los bosques riparios originales y la construcción de un paisaje agrario de huerta en el que predominan los cultivos herbáceos. En muchos casos, estas estrechas llanuras de inundación conectan con suaves vertientes aprovechadas como agricultura de secano o como pastizales al tratarse de matorrales ralos y abiertos. Hoy en día, las choperas de

cabeceros son, en muchos lugares, los últimos restos de vegetación ribereña existentes y los únicos árboles en muchos kilómetros cuadrados.

5.1.3.9.1.1.- Cambios estacionales en el paisaje

La estacionalidad del paisaje ribereño es muy acusada. Los cultivos siguen un ritmo bien marcado por el ciclo agrícola. Las vegas comienzan a labrarse tras las primeras lluvias de otoño adquiriendo la tierra su característico color marrón oscuro; mientras tanto las hojas del soto se tiñen con los amarillos de los chopos y los rojos de los álamos canos y de los viejos frutales. Al progresar la estación van cayendo las hojas formando una alfombra dorada sobre el suelo.

A finales de noviembre el follaje ya se ha desprendido mostrando los árboles sus ramas desnudas sobre los cielos limpios. Al entrar el invierno, las heladas nocturnas cubren la vegetación de ribera de una fina capa blanca de escarcha, que desaparece a lo largo de la mañana conforme los rayos solares entibian el ambiente. Durante estos días se crea un fuerte contraste térmico entre la umbría de los viejos troncos y la parte más soleada, de forma que en algunos enclaves el hielo puede permanecer todo el día. Las nevadas invernales, generalmente esporádicas, pueden llegar a cubrir las vegas. En estas ocasiones sólo los grandes chopos y sauces trasmochos rompen la homogeneidad del blanco manto níveo con las cortezas oscuras de troncos y ramas. El paisaje invernal de las vegas, caracterizado por los pardos de las choperas y por el azul de los cielos soleados, comienza a mudar a primeros de abril. Encaña el cereal y medran deprisa los herbazales mientras que, de un modo más tímido, en el chopo asoman primero las flores y después las hojas. Mayo es el predominio del color verde que se manifiesta en una gama de tonalidades.

Durante el verano comienzan a agostarse los campos de secano y las hierbas de los montes. En estos ambientes dominan los tonos pajizos, sólo salpicados por los pardos de los barbechos laboreados y, sobre todo, por la línea verde oscura de las choperas.

5.1.3.9.1.2.- Tipos de paisajes con chopos cabeceros

En la cordillera Ibérica el chopo cabecero forma un elemento de diversos paisajes.

5.1.3.9.1.2.1.- Riberas de los ríos

La ribera es un ambiente forestal con un cierto carácter fronterizo entre el medio acuático fluvial y los bosques climáticos o etapas de sustitución. Al funcionar como un corredor lineal, conecta diferentes territorios. Cultivos intensivos de regadío, pequeñas huertas familiares, plantaciones de chopos híbridos y, en algunos casos, también campos abandonados ocupados por altos herbazales y carrizales conforman un complejo mosaico en las vegas de los ríos que descienden por la cordillera Ibérica.

Paisaje primaveral en el río Pancrudo, en Cutanda.

Estos presentan un menguado caudal en verano, con fuerte estiaje por la escasez de precipitaciones y el intenso sangrado para el riego. En estas zonas las líneas de chopos trasmochos, dispuestas en los márgenes de los ríos, separan los cultivos del cauce mientras crean unos pasillos en donde crece la vegetación herbácea y, en muchos casos, los arbustos espinosos propios de las etapas intermedias.

5.1.3.9.1.2.2.- Acequias de las vegas

En los valles más amplios los cultivos también forman la base en el paisaje vegetal. Para regar las amplias superficies de vega se construyó desde antiguo una red de acequias, generalmente paralelas y a ambos márgenes del río, así como otras más pequeñas que distribuían el agua hasta los campos de cultivo. Muchos de los taludes de unas y otras fueron reforzados con chopos negros, haciéndolos trasmochos para aprovechar su madera y forraje.

Estas formaciones eran necesariamente lineales debido a la estrechez del espacio comprendido entre la propia acequia y el contacto entre la llanura de inundación con las laderas contiguas.

Paisaje de final de invierno con acequia en la vega de Barrachina. Al fondo, el cauce del Pancrudo.

Hoy en día aún quedan algunos restos de estas choperas junto a las acequias, aunque en su gran mayoría ya han desaparecido, bien por la canalización o bien por el abandono de estos sistemas fluviales artificiales. El abandono de estas infraestructuras propició la inutilización de la acequia, que se quedaba sin agua y por lo tanto provocaba la muerte de los chopos, los altos herbazales de megaforbias y los carrizales.

Una variante eran aquellas conducciones que llevaban agua a los molinos harineros, batanes y fábricas de luz. Éstas todavía están más perdidas.

La existencia de chopos cabeceros en estos cauces diversificaba aun más la distribución de la vegetación de los valles, que ya no estaba limitada al curso fluvial principal, y ampliaba el elemento forestal hasta los márgenes de las terrazas fluviales.

5.1.3.9.1.2.3- Ramblas y barrancos

Los chopos trasmochos también intervienen en la construcción del paisaje en los pequeños y estrechos valles por cuyo fondo discurren arroyos o ramblas que nacen en las cabeceras y márgenes de las cuencas hidrográficas. El grado de cobertura arbórea en estas riberas es claramente menor que en las fluviales. Son excepción aquellos enclaves localizados de mayor disponibilidad hídrica, asociados generalmente a manantiales y fuentes, casi siempre próximos a poblaciones.

En muchas ramblas aparece el chopo cabecero, plantado en ambas orillas y formando corredores que descienden desde las montañas al valle atravesando los llanos cultivados de los piedemontes.

En algunas zonas los álamos trasmochos aún ocupan amplias superficies y aparecen siguiendo todo el cauce de forma continua. Sin embargo en otras estos han desaparecido completamente o lo están haciendo poco a poco, quedando unos pocos ejemplares muy dispersos a lo largo de las ramblas.

Bajo los chopos aparecen herbazales aprovechados como pastos con plantas más o menos xerófilas, mientras que en los barrancos menos frecuentados por el ganado se forman espesos zarzales. En aquellas zonas con el freático menos somero, tan sólo pequeños arbustos, como espinos albares, rosales silvestres, enebros y sabinas albares, salpican las ramblas.

El contraste cromático en estos pequeños barrancos puede ser espectacular. En primavera y verano las arcillas rojizas contrastan con los verdes intensos de la chopera, al tiempo que en otoño lo hacen con las hojas intensamente amarillas.

Paisaje otoñal en un arroyo de la cuenca del Pancrudo ofreciendo las consecuencias del estiaje.

Los chopos cabeceros que aparecen en las riberas más degradadas son elementos de gran valor escénico. Suponen el único elemento vertical en amplias zonas dominadas por las suaves vertientes y por los arbustos achaparrados. La continuidad de estos corredores arbolados introduce un mayor contraste en el secano cerealista. En estos ambientes tiene gran importancia la estacionalidad, siendo las únicas zonas verdes y con sombra durante los meses estivales.

En las ramblas con mayor disponibilidad hídrica el pasto crece mejor, siendo utilizadas por algunos ganaderos como zona de paso (vías pecuarias) entre las partes altas y el valle. Desde estas ramblas puede observarse cómo el corredor verde que albergan discurre serpenteante hacia el valle, entre campos de secano y manchas de bosque original.

5.1.3.9.1.2.4- Fuentes, manantiales y abrevaderos

La mayor parte de las fuentes fueron construidas a partir de manantiales naturales. Son microambientes que, en cuanto a su composición y funcionalidad, se asemejan a ambientes fluviales a menor escala y que se encuentran repartidos por el territorio. Aprovechando la mayor humedad edáfica por la infiltración del agua durante la escorrentía fueron plantados chopos que después eran desmochados. Así, además de aprovechar la madera (de gran valor por ser zonas deforestadas) se conseguía protección frente al sol (para el ganado y las gentes), así como mantener agua fresca con su sombra.

5.1.3.9.1.2.5- Ribazos en campo abierto

En algunas zonas abiertas y llanas, aprovechando pequeñas vaguadas y balsas de recogimiento, o simplemente en ribazos con suelos más frescos, también se plantaban chopos cabeceros. Aparte de la función paisajística, quizá no hubiese otro árbol u elemento vertical en kilómetros a la redonda, se han utilizado como pararrayos naturales o puntos de sombra.

Chopos árboles en ribazos entre fincas de secano cerealista del alto Alfambra.

Lo más habitual es encontrar árboles dispersos o pequeños grupos. Constituyen un elemento propio de los paisajes de las llanuras cerealistas y de las altas parameras, visibles en la distancia.

5.1.3.9.1.2.6- Roquedos y bosques

Si bien no son tan abundantes como en los anteriores ambientes, los chopos cabeceros también alcanzan las estribaciones de las montañas, siempre de cota más modesta, en la Ibérica aragonesa. El afloramiento de materiales competentes y la mayor pendiente determinan que la dinámica fluvial haya construido cañones, algunos de gran profundidad. La acción geológica destructora conduce a un predominio de las formas de erosión, lo que impide el depósito de sedimentos (limos y gravas). Es decir, la existencia de un sustrato adecuado para esta planifolia.

Las sargas conforman la mayor parte del soto, también denso pero de menor altura. En aquellos enclaves en los que se han depositado más sedimentos, los vecinos plantaron álamos negros, generalmente manejados hacia su forma descabezada. En estas zonas los chopos cabeceros se introducen a lo largo de los cursos, alcanzando a veces las paredes rocosas. Crean entonces unos ambientes muy valiosos desde el punto de vista del paisaje, diversificando colores y formas dentro de las gargantas y mezclando sus tonos verdosos con el gris y salmón de los roquedos. En estas zonas es habitual observar cómo conectan la vegetación arbórea dependiente de humedad del suelo (edafófila) con la que obtiene el agua exclusivamente de las precipitaciones (climatófila).

Izquierda, estechos del Alfambra entre Aguilar y Camarillas. Debajo, chopos cabeceros entre carrascales y pinares negrales, en La Zoma (cuenca del Martín).

Así, en las zonas altas son los marojales y, sobre todo, los rebollares los que llegan a alcanzar los arroyos. El contraste cromático y de texturas es menor al tratarse en ambos casos de especies que renuevan anualmente su follaje; si bien, estos robles marcescentes, al mantener la hoja durante el invierno confieren un tono marrón claro a los montes. A finales de primavera y durante el verano ambos mantienen unos verdes intensos, que oscurecen conforme avanza la estación seca. En el otoño, así mismo, viran hacia los amarillos, siendo más intensos los de las choperas que los de las quercíneas.

En las zonas más bajas y secas crecen los carrascales, también de talla arbustiva o subarbórea por su aprovechamiento como tallares. Así mismo, pueden alcanzar el propio fondo de valle con su soto. Los contrastes son más acusados. En el invierno, la hoja perenne de la carrasca otorga un color verde-azulado a los montes mientras las ramas desnudas de los chopos se dibujan contra el cielo. En primavera y verano, contrastan los diferentes verdes, mientras la chopera ofrece una voluminosa fronda que se yergue sobre las achaparradas carrascas. El otoño el contraste cromático es máximo entre el amarillo intenso de *Populus nigra* y el verde oscuro de *Quercus ilex*. Esta situación también se repite en los montes con repoblaciones de pinos.

5.1.3.9.1.3.- Un paisaje que identifica a un territorio

La Convención Europea del Paisaje (UNESCO, 2003) afirma que "el paisaje es la cultura territorial de un pueblo". Es identidad y, a la vez, memoria. Son las experiencias, recuerdos e historias que el ciudadano siente como propias. El paisaje refuerza la querencia al territorio ya que es el producto de la acción de las personas sobre un entorno natural. Y ese fruto de su trabajo y del trabajo de sus antecesores le sitúa en el mundo, le da carácter y le complementa (Benítez, 2010).

Las formaciones de chopos cabeceros provienen de la plantación, cuidado y aprovechamiento de árboles en las orillas de ríos, ramblas, acequias, bordes de caminos y ribazos de campos. Esta arquitectura vegetal de viejos árboles conforma el armazón, las líneas de fuerza de los paisajes agrarios. Son un elemento esencial de un paisaje humanizado. Con su actividad secular, el ser humano ha ido construyendo un paisaje que hoy tiene una personalidad propia, es decir, que caracteriza a un territorio, a un modo de aprovechamiento y a una comunidad humana. Y es sabido que el paisaje en el que se desenvuelve un pueblo condiciona buena parte de su carácter, de su manera de entender la vida.

La contribución del chopo cabecero a los diferentes paisajes del sur de Aragón, Es decisiva. Especialmente en el núcleo constituido por las cabeceras de los ríos Guadalope, Martín, Aguasvivas, Jiloca, Pancrudo, Huerva y Alfambra. Las viejas y frondosas choperas de cabeceros dibujadas sobre vegas y secanos son un paisaje con identidad propia, como lo pueden ser los prados de siega alpinos, las dehesas extremeñas, los “bocage” bretones y los bancales con olivos cretenses.

Panorámica otoñal de Valdeconejos. Foto: Ch. L. Paricio.

Los paisajes humanizados expresan en muchos casos el "saber hacer", la evolución técnica y las necesidades humanas. Son el reflejo de las interacciones entre naturaleza y sociedad. Muchos de ellos se encuentran en la lista roja de paisajes amenazados que ha publicado la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Hoy en día las choperas de cabeceros bien podrían formar parte de esta lista. La conservación de estos paisajes "tradicionales" o "patrimoniales" requiere el mantenimiento de las técnicas ancestrales que han llevado a su formación.

Las vegas de chopo cabecero en la cordillera Ibérica forman un paisaje de interés y de calidad. Y esto es así, tanto por la valoración social como por el diagnóstico técnico. Se trata de un paisaje que es muy singular en el contexto europeo, un paisaje en el que la naturaleza, la cultura y la tradición se dan la mano mostrando el trabajo conjunto de generaciones de campesinos y la energía de la naturaleza. El resultado son los paisajes con preciosas alineaciones de chopos cabeceros. Son árboles con identidad propia, cada uno diferente. Son como esculturas vivas siendo los campesinos sus artistas. Cuando se conoce la historia y el trabajo que encierran se comprende su interés artístico. Muchos de ellos constituyen de forma individual elementos de interés paisajístico de carácter puntual, que suman calidad a la valoración global de la unidad de paisaje que forman y de la cuenca visual en la que se localizan (Ibarra, 2011).

Son paisajes culturales que tienen una gran belleza visual y cromática, destacando en la monotonía de campos cerealistas o entre los matorrales xerófilos, sobre formas de relieve generalmente poco espectaculares. A los criterios técnicos de calidad visual se añaden otros etnográficos, culturales y sociales que suponen un valor añadido, ya que son un reflejo de una forma de vida y la seña de identidad de una sociedad (Ibarra, 2011).

5.1.3.9.1.4.- Iniciativas de promoción del interés paisajístico

Una de las acciones encaminadas a promover la valoración social del paisaje del álamo negro trasmocho en el sur de Aragón ha sido la realización de excursiones por espacios naturales, de la mano de organizaciones como la asociación VoluntaRíos de Voluntariado en Ríos e instituciones como la Comarca del Jiloca.

Muy relacionada con la iniciativa anterior está la excursión que constituye uno de los actos de la Fiesta del Chopo Cabecero. Este evento tiene, entre otros, el objetivo de difundir los paisajes en los que forman parte estos árboles mediante la realización de excursiones por riberas fluviales durante el otoño, una estación en la que estas masas forestales alcanzan una gran belleza. Los participantes, que pueden superar los dos centenares, saborean en un paseo la belleza de algunos de los numerosos rincones que contienen buenas arboledas de chopos cabeceros.

Excursión por la ribera del Aguasvivas en Blesa durante la VI Fiesta del Chopo Cabecero.

Así mismo, esta actividad influye positivamente en la percepción del paisaje cotidiano entre las comunidades locales que se sorprenden gratamente del interés que suscita entre personas venidas de otras tierras. Cada convocatoria de la Fiesta del Chopo Cabecero pone su acento en un aspecto de este árbol, lo que se pone de manifiesto en los comentarios durante la excursión, el audiovisual elaborado y en el propio cartel anunciador. El paisaje fue el tema en su tercera convocatoria celebrada en Ejulve (Andorra-Sierra de Arcos) en octubre de 2012 bajo el lema "Arquitectura vegetal en el paisaje".

También se ha favorecido la valoración del paisaje fomentando las excursiones entre la ciudadanía a nivel particular a través de publicaciones especializadas como son las guías de la naturaleza (De Jaime, 2001; De Jaime, 2004; Lampre et al., 2009) y mediante programas de televisión dedicados al senderismo (*Chino-Chano*, de Aragón Televisión).

Otra de las iniciativas encaminadas a incrementar el aprecio de los paisajes del chopo cabecero entre la población ha sido la edición de tarjetas postales con hermosas fotografías para su venta en oficinas de turismo, librerías y en la propia Fiesta del Chopo Cabecero, aunque también se pueden descargar de la página www.chopocabecero.com. En el año 2010 se editó un juego de seis tarjetas con paisajes de Allepuz, Nueros, Valdeconejos, Aguilar del Alfambra, Navarrete del Río y Miravete de la Sierra. Una vez agotadas, se publicó otro juego diferente de otras seis postales con paisajes de Godos, Bea, Allepuz, Galve, Aguilar del Alfambra y Berrueco.

5.1.3.9.1.5.- Reconocimientos oficiales del interés paisajístico

En el año 2010 la Dirección General de Desarrollo Sostenible del Medio Rural del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino incluyó las iniciativas de valoración del chopo cabecero en el sur de Aragón que desarrollan el Centro de Estudios del Jiloca y otras asociaciones e instituciones en el catálogo de experiencias relacionadas con la puesta en valor del paisaje y que contribuyen al desarrollo sostenible del medio rural por su originalidad y carácter demostrativo.

5.1.3.9.2.- Un valor afectivo y emocional

A lo largo de sus vidas, las personas se relacionan con los elementos que constituyen su paisaje cotidiano. El conjunto de sensaciones, como son las imágenes, olores, sonidos o texturas, que percibimos de la infancia hasta la senectud forman parte de nuestro ser.

Entre los paisajes existen grados de preferencia para las personas. Aquellos con agua, grandes relieves y cubierta vegetal con bosques y espacios abiertos suelen ser los más apreciados en nuestro entorno geográfico. Sin embargo, es un hecho la vinculación emocional que surge en quien ha desarrollado su vida dentro de escenarios ambientales menos aparentes, como pueden ser las llanuras de secano o los altos páramos.

5.1.3.9.2.1.- Un elemento del paisaje vital

Además de definir el marco escénico de amplias zonas en el sur de Aragón, los chopos cabeceros llegan a ser parte de nuestro mobiliario vital.

Los viejos árboles trasmochos han sido el "parque infantil" de muchas generaciones de niños aragoneses. Aquellos situados próximos a los pueblos y que tenían la cabeza accesible, ofrecían un mundo de posibilidades. Trepar hasta la toza era una prueba habilidad y fuerza. La imagen del entorno que se construye un niño desde lo alto de un árbol es completamente diferente a la que se forma desde el suelo. Ofrecen múltiples posibilidades de diversión. Trepar hasta los nidos de picarazas. Atisbar en los huecos del tronco y de la cabeza. Esconder de tesoros fantásticos. O construirse casetos sobre la cruz. Pero también riesgos como el producirse rasguños y magulladuras tras alguna caída. Es urgente fomentar este tipo de vivencias sencillas e intensas en los niños, hoy tan alejados de los seres vivos por la fascinación ante los sofisticado juegos electrónicos.

Izquierda, foto antigua con dos niños descansando bajo un ejemplar centenario, en Calamocha (Jiloca). Debajo, "caseto" construido recientemente con palés sobre la toza de un chopo cabecero, en Barrachina (Valle del Pancrudo).

La adolescencia acerca las personas a estos árboles en otro momento vital. El primer beso bajo un árbol, el recueste para leer una novela o fumar los primeros cigarros, los escarceos amorosos de las noches veraniegas en los ribazos de la huerta, paseos de parejas buscando intimidad en pueblos que no la conceden. Y también meriendas con amigos, o con la familia o con todo el pueblo, como las comidas colectivas con juegos tradicionales de las fiestas populares. En esta edad, los árboles eran confidentes y lugar de encuentro (Escorihuela, 2010).

Cuando se trata de árboles cuidados por una familia, estos se consideran como parte de la hacienda, como un patrimonio. Son el lugar de trabajo de tantas jornadas de escamonda para muchas generaciones, donde han surgido múltiples anécdotas que constituyen la historia familiar. Son el medio de provisión de leña para tantos inviernos, la venta de ramas que sufragó alguna boda de la hija o un tratamiento médico. Incluso, en ocasiones, han aportado las vigas de la propia casa. ¡Cuántas meriendas se han comido o siestas se han dormido a la sombra del cabecero del ribazo!

Izquierda, pareja de jóvenes en Badules. Derecha, comida campestre en Fonfría. Cuenca del Huerva.

Considerar a los chopos cabeceros como un patrimonio cultural es poner nombre a todo un conjunto de vivencias, sensaciones y recuerdos. Es nombrar a un sentimiento de pertenencia y de arraigo que ha conformado la manera de ser y de sentir. Estos árboles comienzan a ser sentidos como un patrimonio a defender. Saber recoger el pasado y soñar el futuro de forma colectiva es inimaginable en muchos pequeños pueblos sin ellos (Sarto, 2011).

Sin ser una comunidad humana que venere al árbol, más bien al contrario, no han sido pocos los pueblos del sur de Aragón que adornaban las plazas o espacios públicos con árboles. Solían ser olmos, moreras o chopos que generalmente se desmochaban. En estos casos, las vivencias se multiplican: carasol en invierno donde hablar con los amigos, verbenas veraniegas en la plaza, jornadas de mercado e incluso celebraciones religiosas. Es curioso cómo algunos de estos pequeños pueblos que tienen hundida su iglesia, celebran las misas durante las fiestas de agosto bajo la sombra del viejo chopo cabecero (Piedrahita).

5.1.3.9.2.2.- Iniciativas para reconocer la relación árbol-persona

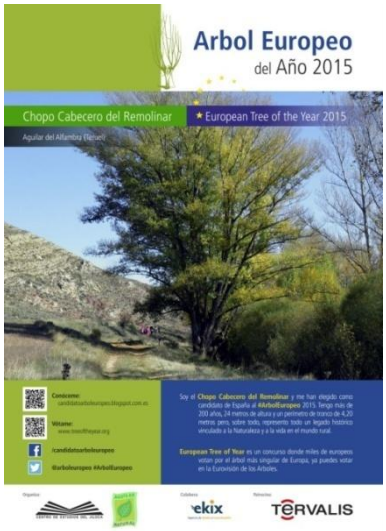
En los últimos años se han desarrollado iniciativas para poner de manifiesto el sentimiento de vinculación emocional entre los álamos negros trasmochos y las

personas que han crecido y vivido junto a ellos. A partir de la Fototeca creada por el Centro de Estudios del Jiloca, se ha reunido una colección de un centenar de fotografías antiguas en las que están presentes estos árboles, generalmente acompañados de personas posando o realizando diversas actividades tomadas en su mayor parte en localidades de la comarca del Jiloca. Estas imágenes han sido empleadas en la confección de una presentación que ha sido titulada "El chopo cabecero: el paisaje de una vida" que ha sido empleada en charlas impartidas en numerosas localidades. Así mismo, estas fotografías están disponibles en el apartado "Difusión y educación" de la página www.chopocabecero.es.

Un evento reciente ha permitido poner de relieve la relación afectiva entre las personas y los chopos cabeceros con los que conviven. Se trata del European Tree of the Year (ETY) en su edición de 2015. Es un certamen en el que cientos de miles de ciudadanos europeos eligen anualmente y mediante una votación popular al Árbol Europeo del Año. La asociaciación organizadora, Enviromental Partnership Association, persigue destacar a los árboles viejos como un importante patrimonio natural y cultural a apreciar y proteger, y como un medio de fomentar la conservación de la Naturaleza. En el Árbol Europeo del Año, a diferencia de otros concursos, no es importante la belleza, el tamaño o la edad sino la historia y la relación con las personas. Se buscan árboles que sean una parte integrante de la comunidad humana junto a la que viven.

Se presenta un candidato por país, algún árbol que destaque por su interés histórico, significación social, valor afectivo, etc. para la comunidad humana de su entorno. Cada ejemplar puede recibir un único voto por cada persona participante en la elección mediante una votación vinculada con su correo electrónico. El periodo de votación es el mes de febrero. En los cuatro años de historia del concurso nunca se había presentado una candidatura española.

El Centro de Estudios del Jiloca, la Plataforma Aguilar Natural y VoluntaRíos, tres asociaciones aragonesas sin ánimo de lucro, han sido las promotoras de la candidatura española al Árbol Europeo del Año 2015. El ejemplar fue un chopo cabecero localizado en el camino del Remolinar de Aguilar del Alfambra (Teruel).



Izquierda, cartel con información sobre el árbol y la candidatura española al certamen Árbol Europeo del Año: e l Chopo Cabecero de Remolinar de Aguilar del Alfambra. Debajo, portada de la web del concurso.

Se trataba de un ejemplar centenario que goza de buena salud, tiene 24 metros de altura, 20 metros de diámetro en la copa y un perímetro en el tronco de casi seis metros. Sin embargo, estas no fueron las razones para su selección.

El Chopo Cabecero del Remolinar fue seleccionado por ser un representante de la cultura campesina que históricamente ha moldeado el paisaje de las altas sierras de Teruel. Una y otro tienen un gran significado para los vecinos de las sierras de Teruel y para los hijos de la emigración que vació estos pueblos, riberas y páramos. Por ello el Chopo del Remolinar era un símbolo. Es el símbolo anónimo de la gran chopera de Aguilar y de todo el Alto Alfambra.

En el año 2009 fue celebrada en Aguilar del Alfambra la 1ª Fiesta del Chopo Cabecero, un evento sin precedentes en Europa que reúne cada otoño a cientos de personas amantes de los árboles viejos, la cultura rural y la vida silvestre. En aquella ocasión fue el árbol que seleccionaron los vecinos en representación de entre los 4.700 chopos cabeceros existentes en su término municipal para su inclusión en el Inventario de Árboles Singulares de Aragón.

Este certamen movilizó durante el mes de febrero de 2015 a miles de personas y difundió la cultura del chopo cabecero en Aragón, en España y en Europa.

Esta difusión fue realizada a través de los medios de comunicación. Diarios como ABC, La Vanguardia, 20 Minutos, El Confidencial, La Razón, Levante, Heraldo de Aragón, Diario de Teruel, Aragón Digital o El Periódico de Aragón; emisoras de radio como Cadena SER, Radio Nacional, Cadena COPE, Aragón Radio, Catalunya Radio, Radio Ebro, Onda Cero en horarios de máxima audiencia; o en programas de diversas cadenas de televisión como Antena 3, La 2, Aragón Televisión, Calamocha TV y otros medios más se hicieron eco de la iniciativa dando a conocer el concurso y el candidato, informando sobre la evolución del concurso a lo largo del mes de febrero y, tras su término, comunicando los resultados.

Izquierda, el comisionado del concurso ETY 2015 siendo entrevistado por TVE. Derecha, imagen del reportaje sobre el candidato y el certamen en el informativo "El Tiempo" de Antena 3.

El otro factor que ha conseguido el gran alcance social del Chopo del Remolinar de Aguilar del Alfambra, pero al mismo tiempo del paisaje y la cultura del chopo cabecero en las riberas de Teruel, ha sido el empleo de las redes sociales como sistema de comunicación. Para ello se creó un blog denominado "Candidato Árbol Europeo" en el

que se dió información sobre las características del árbol, su ubicación, la información publicada en algunos medios de comunicación, el propio concurso y acceso a la página de ETY donde se podía votar. Por otro lado, se abrió un perfil en la red Facebook, igualmente denominado "Candidato Árbol Europeo" en el que diariamente se comentaban las iniciativas, la evolución de los resultados y las noticias en los medios sobre el Chopo Cabecero del Remolinar. El interés entre la sociedad, para tratarse de un árbol hasta entonces desconocido y situado en un pequeño pueblo de Teruel, territorio con un peso demográfico mínimo, fue muy alto alcanzando los 2.066 seguidores al final del concurso.

Transcurrido el periodo de la votación el resultado final fue el siguiente:

Posición	País	Nº de votos	Posición	País	Nº de votos
1	Estonia	59.836	8	Eslovaquia	6.776
2	Hungría	53.487	9	Escocia	4.193
3	España	13.951	10	Gales	1.548
4	Polonia	12.354	11	Bélgica	1.362
5	Chequia	12.327	12	Francia	654
6	Inglaterra	9.941	13	Italia	515
7	Bulgaria	7.052	14	Irlanda	308

Tabla 6. Resultados de The European Tree of the Year

El número total de votos válidos contabilizados en el concurso ha sido de 184.304.

El Chopo Cabecero del Remolinar obtuvo 13.951 votos válidos quedando en tercera posición por detrás del roble de Orissaare (Estonia) y del Platanero de Tata (Hungría). Desde las asociaciones organizadoras de esta candidatura se hizo una valoración muy positiva del resultado obtenido, muy superior a las expectativas más optimistas. Esto no hubiera sido posible sin la implicación entusiasta de muchísimas personas, asociaciones y entidades conseguiéndose la popularidad de un árbol desconocido. Tampoco hubiera sido posible sin el apoyo de numerosos medios de comunicación que se hicieron hecho eco de un acontecimiento, pequeño en términos económicos pero importante para el espíritu de las personas.

Izquierda, reunión de vecinos de Aguilar del Alfambra bajo el Chopo Cabecero del Remolinar para celebrar el podio conseguido en el ETY 2015. Derecha, ceremonia de entrega de los premios en Bruselas..

Los objetivos se alcanzaron con creces. Por un lado se consiguió poner de relieve la relación afectiva que tenemos las personas con los árboles con los que convivimos, organismos que forman parte de nuestras vidas aunque no siempre seamos conscientes de ello. En segundo lugar, se dió a conocer el paisaje del chopo cabecero del Alfambra y, por extensión, de las riberas del sur de Aragón.

Fruto de esta iniciativa ha sido el procedimiento de declaración de singularidad del Chopo Cabecero de Aguilar recogida en la Orden de 17 de julio de 2015, y firmada por el Consejero de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, en cumplimiento del Decreto 27/2015, de 24 de febrero, por el que se regula el Catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón. Este ejemplar, junto otros dieciséis, ya forma parte del primer grupo de árboles oficialmente protegidos en Aragón.

5.1.3.9.3.- Valor histórico

Los chopos cabeceros son un magnífico registro de la actividad humana en el pasado en una extensa parte del sur de Aragón. Ellos nos revelan cómo se gestionaban en el pasado los recursos naturales, los avances del proceso técnico y las relaciones de los humanos con su entorno natural. En concreto, nos ayudan a conocer cómo se organizaba el espacio agrícola en el pasado, su uso en arquitectura popular y los sistemas de producción de madera y forraje (Benedicto, 2011).

De nuevo, el concurso European Tree of the Year ofreció una magnífica oportunidad para dar a conocer la antigua relación entre las personas y los álamos negros trasmochos del valle del Alfambra y, en definitiva, en todo el sur de Aragón. En la información de las notas de prensa, en las bitácoras, en la entrevistas de radio o de televisión, en las páginas de Facebook se insistió en las razones de la elección del Chopo Cabecero del Remolinar, que no fue otra que la larga convivencia histórica entre dos especies *Homo sapiens* y *Populus nigra* en este lugar del mundo. Se explicó el aprovechamiento humano (madera de obra, combustible y forraje), su carácter de cultivo de una especie autóctona implatada desde hace siglos en el alto Alfambra, las referencias históricas de este aprovechamiento y su traslado a la cultura popular (dance).

Izquierda, un grupo de gitanos en la ribera del Cámaras en Azuara, sobre 1919 (Foto: F. Calvo). Derecha, músicos del Corpo Truppe Volontarie italiano en la Guerra Civil Española ensayando en Báguena (Foto: M. Falcone).

5.1.3.9.4.- Valor cultural

5.1.3.9.4.1.- Etnología

Las arboledas de cabeceros no son objetos inertes dispuestos de modo aleatorio en el paisaje. Son el fruto del prolongado trabajo colectivo de una comunidad humana. Cada

uno de estos árboles atesora una historia construida a partir de múltiples acciones, que han ido evolucionando con el transcurso de los años según los cambios técnicos, sociales y económicos. Cada intervención sobre cada árbol extraía los conocimientos del cuidador para conseguir la mejor producción sostenible en el tiempo en función de las características del suelo, el clima, el relieve y la compatibilidad con las producciones agrícolas y ganaderas. El fruto de este aprovechamiento agroforestal integrado es una arquitectura vegetal única en Europa. Es todo un patrimonio vivo.

Es también un tesoro etnobotánico. El empleo de su madera como vigas en la construcción de edificios, su aprovechamiento como combustible en hogares y hornos, la extracción de su forraje y su preparación, la alegría de su recogida para la hoguera festiva, la retirada de la ceniza para cubrir los perniles y, en especial, el difícil arte de trabajar con el hacha sobre el árbol, corresponden a distintas vertientes de una sabiduría popular conseguida en el transcurso del tiempo.

Por no hablar de toda la riqueza terminológica que reúne el léxico tradicional asociado al cuidado y empleo de estos árboles. Con una somera prospección entre los informadores, ya se percibe una notable diversidad en el nombre de las partes del árbol, del manejo y de los aprovechamientos entre los diferentes territorios y pueblos. Otro patrimonio amenazado hoy también por uniformidad que trasmiten los medios de comunicación.

El interés de los chopos cabeceros como producto cultural ha sido motivo de estudio tanto por especialistas como por estudiantes. Muchos de los estudios han quedado plasmados en forma de documentales entre los que destacan:

- "La escamonda del chopo cabecero" integrada en la colección de documentales sobre patrimonio inmaterial elaborada por el Centro de Estudios del Jiloca (2010).

https://www.youtube.com/watch?v=B1GtfBhPaqw

- "Los chopos cabeceros" documental elaborado por el etnógrafo Eugenio Monesma en el Alto Alfambra (2011).

https://www.youtube.com/watch?v=9Ar530a4iSM

- "El chopo cabecero en la localidad de Aguilar del Alfambra" (2012) que forma parte del proyecto de recuperación de patrimonio inmaterial en la Comarca Comunidad de Teruel.

http://www.chopocabecero.es/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=27&Itemid=159

En otro plano, el saber hacer de los campesinos en torno a estos árboles también resultó un recurso educativo para los estudiantes del IES Valle del Jiloca de Calamocha. Los alumnos de la asignatura "Botánica Aplicada" de 4º curso de Secundaria realizaron una investigación etnobotánica entrevistando a personas mayores de su entorno. Este trabajo quedó plasmado como un capítulo de la web:

- "El chopo cabecero. Un estudio ecológico y etnobotánico desde el aula" (2002)

http://iescalam.educa.aragon.es/cabeceros/

Así mismo, la cultura popular que encierran estos árboles fue el tema central de la III Fiesta del Chopo Cabecero celebrada en noviembre de 2011 en la localidad de Valdeconejos (Cuencas Mineras) bajo el lema "Patrimonio vivo". En esta jornada fue presentado el audiovisual dedicado a este tema (Herrero, 2011).

La Convención para la Salvaguardia del Patrimonio Inmaterial de la UNESCO (París, 2003) determina que el patrimonio cultural inmaterial está conformado por los "usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas -junto con los instrumentos, objetos, artefactos y espacios culturales que les son inherentes- que las comunidades, los grupos y en algunos casos los individuos reconozcan como parte integrante de su patrimonio cultural". El patrimonio cultural inmaterial infunde un sentimiento de identidad, se transmite de generación en generación y es recreado constantemente por las comunidades. La UNESCO afirma que este patrimonio se manifiesta particularmente, entre otros ámbitos, en los conocimientos y en los usos relacionados con la Naturaleza.

El Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón entiende que el Patrimonio Inmaterial aragonés es un elemento esencial para conocer la historia, cultura, creencias y forma de ser y comprender el mundo del pueblo aragonés.

La Ley 3/1999 de Patrimonio Cultural Aragonés define en su título IV el Patrimonio etnográfico e industrial dentro del cual incluye las actividades y conocimientos que constituyan formas relevantes y expresión de la cultura y modos de vida tradicionales y propios del pueblo aragonés. Según esta Ley, los bienes inmateriales más relevantes del Patrimonio Cultural Aragonés serán declarados Bienes de Interés Cultural. En la actualidad son dos los bienes inmateriales declarados de interés cultural: la Trashumancia en Aragón y la Contradanza de Cetina. Asimismo se ha incoado el expediente para la declaración como Bien de Interés Cultural Inmaterial la cultura del transporte fluvial de la madera en Aragón y se ha propuesto la declaración de la Jota también dentro de esta categoría. En este momento, los técnicos del Gobierno de Aragón están estudiando la declaración del saber popular relacionado con el cultivo, cuidados y aprovechamiento del chopo cabecero en el sur de Aragón como Bien de Interés Cultural Inmaterial.

5.1.3.9.4.2.- Valor monumental

El ser humano tiene una fascinación particular por su pasado lo que se pone de manifiesto en el cuidado que presta a su patrimonio cultural para satisfacer la curiosidad de las personas a través de la industria del turismo. Está completamente aceptado que uno de los pilares del patrimonio de un pueblo es el conjunto de las construcciones humanas erigidas a lo largo de su historia. Palacios, iglesias o castillos, por citar algún ejemplo, son monumentos por todos apreciados para cuya conservación se destinan importantes recursos. Son, además, motivo del interés del público y un recurso turístico de importancia en la economía local.

Los viejos árboles trasmochos son un ejemplo del pasado cultural de los pueblos. Son un patrimonio cultural viviente. Estos árboles, entre los que se encuentran los chopos cabeceros, también deben ser considerados como auténticos monumentos, fruto del

quehacer de la Naturaleza y del saber del hombre. En las últimas décadas se está produciendo un reconocimiento creciente de estos monumentos vivientes en toda Europa. Cada sociedad, amante de su historia y de su patrimonio, está empezando a considerar a los viejos árboles trasmochos como parte de su patrimonio y está colaborando para intercambiar conocimientos y apoyos (Green, 2011).

Por tanto, el patrimonio que atesoran las comarcas situadas en la cordillera Ibérica en forma de interminables arboledas de chopos trasmochos es, en sí mismo, un motivo de orgullo para sus habitantes por ser una parte de su historia y cultura y, además, por su carácter de patrimonio inmueble y paisaje notable en el contexto de Europa.

5.1.3.9.4.3.- Creación artística

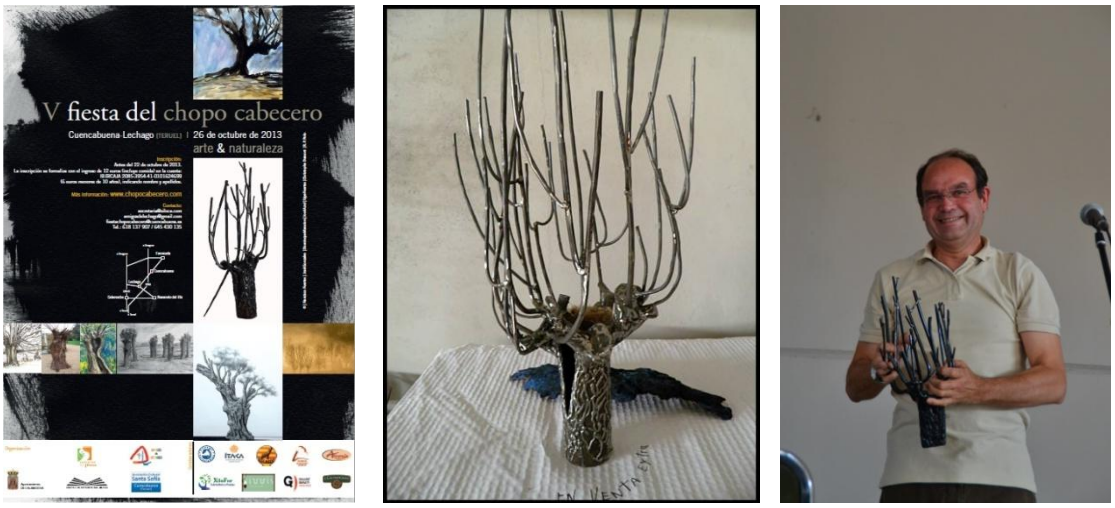
No es necesaria una visión especialmente detallada ni sensible para descubrir que los troncos y cabezas de los viejos cabeceros encierran una belleza especial. Así, las fibras de los vasos conductores, los brotes epicórmicos, las gruesas y agrietadas cortezas, las increíbles tozas …son creaciones irrepetibles fruto del trabajo humano sobre elementos naturales. En ellas pueden encontrarse texturas sorprendentes, bellísimas composiciones de pardos y grises o figuras fantásticas.

Estos elementos plásticos recrean la imaginación y el espíritu de las personas que pasean por los viejos sotos de nuestras riberas, pero también son un elemento de inspiración para aquellas con sensibilidad y capacidad creadora.

Los chopos cabeceros construyen paisajes tan bellos como originales en nuestro contexto europeo. En el territorio en el que prosperan estos trasmochos prácticamente no hay tradición de pintura o fotografía paisajística; sin embargo su vigor estético es tan evidente que no puede pasar inadvertido y, en los últimos años según aumenta el número de artistas locales o que foráneos que incluyen entre sus obras a estos monumentos vivos.

Diversas iniciativas se han puesto en marcha en los últimos años desde el Centro de Estudios del Jiloca para promover el uso de los chopos cabeceros como elemento de inspiración entre los artistas.

Así, la relación entre el arte y los chopos cabeceros fue el tema de la V Fiesta del Chopo Cabecero que fue celebrada en octubre de 2013 en las localidades de Cuencabuena y Lechago (Jiloca) bajo el lema "Arte & Naturaleza" en las que fue entregado el premio "Amigo del Chopo Cabecero" al artista francés Dominique Mansion. En ese marco y en los días posteriores se desarrolló un programa de actividades con talleres de dibujo de árboles trasmochos para escolares y adultos, así como una conferencia y una proyección de la obra del citado artista.



Izquierda, cartel anunciador de la V Fiesta del Chopo Cabecero. Centro, estatuilla para el Amigo del Chopo Cabecero 2013 (José Azul). Derecha, el artista Dominique Mansion, premiado en dicha edición.

5.1.3.9.4.3.1.- Pintura

Francisco Fuertes (Singra,1946; Barcelona,1994) incluyó entre su amplia obra numerosos dibujos (carboncillo, grafito) de árboles, muchos de ellos desmochados o con las ramas tronzadas que, sin ser chopos cabeceros, estrictamente los evocan pues se trataba de una modalidad arbórea bien conocida en su infancia y juventud en el Alto Jiloca.

José Gonzalvo (Rubielos de Mora, 1929; Valencia, 2010) aunque escultor, se aproximó a estos árboles realizando algunos dibujos con carbón a partir de fotografías.

Jorge Laffarga (Segorbe, 1960) licenciado en Bellas Artes ha incluído en una pintura al óleo un paisaje con chopos cabeceros del valle del Pancrudo dentro de una obra en la que juega con los colores y las sombras.

Juan Antonio Lloréns (Valencia, 1957) es un pintor aficionado vinculado familiarmente a Calamocha que ha incluido los chopos cabeceros del Jiloca y del Pancrudo en numerosos paisajes al óleo.

Carlos Pardos (Gallocanta, 1962) licenciado en Bellas Artes, ha dibujado una colección de acuarelas con motivos relacionados con los chopos cabeceros, tanto paisajes como detalles, con una técnica basada en trazados sencillos. En ocasiones acompaña con textos sus obras.

Ricardo Polo (Vilafranca del Penedès, 1970) diseñador gráfico e ilustrador ha realizado varias obras mediante técnica mixta, es decir, originales realizados con software específico para ordenador e impreso en ploter de chorro de tinta sobre papel Arte blanco.

Juan Vila (Valencia, 1949) es un acuarelista que ha pintado con profusión las dehesas fluviales del Alto Alfambra con chopos cabeceros como motivo principal a partir de sus visitas a Aguilar.

Izquierda, acuarela de Juan Vila. Centro, carbón de José Gonzalvo. Derecha, óleo de Jorge Laffarga.

En el marco de la celebración de la Jornada "La cultura de los árboles trasmochos en Europa: el chopo cabecero" celebrada en Calamocha (Teruel) el 23 de octubre de 2010. las profesoras de Educación Plástica y Visual del IES Valle del Jiloca de Calamocha organizaron entre el alumnado diversas actividades creativas centradas en estos árboles: dibujos (carboncillo, pastel, etc.), collages (papel, madera, hojas, etc.) y otras técnicas. Estas obras fueron expuestas en el Recinto Ferial de Calamocha, espacio donde se celebró la citada jornada, y en el propio Instituto de Calamocha.

5.1.3.9.4.3.2.- Escultura

El escultor José Azul (Teruel, 1967), aunque centra su obra en motivos animales, ha elaborado chopos cabeceros en forja. Una de sus esculturas ha sido elegida desde el año 2013 como galardón para el "Amigo del Chopo Cabecero" que se entrega en el marco de la Fiesta para reconocer a personas comprometidas con la difusión y conservación de estos árboles.

En la localidad de Anento (Campo de Daroca) se ha construido una escultura con fragmentos de piedra caliza que tiene la figura de un chopo recién desmochado y que tiene la función de fuente pública. Se desconoce el autor.

Igualmente, con vistas a la celebración la citada jornada "La cultura de los árboles trasmochos en Europa: el chopo cabecero", el alumnado de 3º y 4º de Secundaria del IES Valle del Jiloca de Calamocha (Teruel) confeccionó un conjunto de cuatro esculturas construidas con papel maché, sobre las que aplicó diferentes técnicas de acabado (fotografías en blanco y negro, fotografías en color, papel coloreado, escayola, restos vegetales, etc.) que fueron expuestas en dicho evento y en el propio centro escolar.

5.1.3.9.4.3.3.- Fotografía

A pesar de ser un elemento habitual y destacado en los paisajes rurales del sur de Aragón, los chopos cabeceros no ha sido un motivo habitual entre los fotógrafos. Por ello, el Centro de Estudios del Jiloca promovió en el marco de la V Fiesta del Chopo Cabecero, que llevaba por lema "Arte & Naturaleza", una exposición de fotografía en la que el tema fueran los álamos negros trasmochos. Fue presentada en el trinquete de Cuencabuena y, con posterioridad, en la Sala de Exposiciones el Molino de Burbáguena.

En febrero de 2014, e igualmente promovido por el Centro de Estudios del Jiloca, fue convocado el I Concurso Fotográfico sobre el Chopo Cabecero, con el objeto de fomentar y difundir los valores patrimoniales del chopo cabecero y otros árboles trasmochos, como sauces, fresnos y sargas, de las riberas del sur de Aragón, incluyendo como tales todos los paisajes que reflejen su singularidad y belleza, además de los diversos aspectos de estos árboles relacionados con la cultura popular, los cuidados y trabajos, así como la variedad de aspectos históricos, culturales, ecológicos y etnológicos que reúnen los árboles de ribera.

El tema del concurso es, pues, el chopo cabecero y los árboles trasmochos de las riberas. Las imágenes presentadas deben corresponder a fotografías realizadas en la cordillera Ibérica aragonesa, es decir, en las comarcas situadas al sur del Ebro pudiendo presentarse fotografías en color y en blanco y negro, siempre como archivos digitales. El jurado está compuesto por fotógrafos reconocidos y personal del Centro de Estudios del Jiloca que realiza una selección entre las presentadas. Aquellas fotografías seleccionadas como finalistas son expuestas en el espacio creado a tal efecto durante la celebración de la próxima Fiesta del Chopo Cabecero y, entre ellas, son elegidas las premiadas. A lo largo de la jornada de la fiesta se hace público el fallo, realizándose la entrega de premios.

En la primera edición un total de 47 fotógrafos presentaron 114 fotografías. Los ganadores fueron:

- Primer premio: "Centinela de la oscuridad" de Agustín Catalán.
- Segundo premio: "Trasmocho, lo diaple d'a chopera", de Chusé Lois Paricio.
- Tercer premio: "Rincón otoñal", de Juan Joaquín Marqués.

Izquierda, *Centinela en la oscuridad* (Foto: A. Catalán). Centro, *Trasmocho, lo diaple d'a chopera* (Foto: Ch. L. Paricio). Derecha, *Rincón otoñal* (Foto: J. J. Marqués).

5.1.3.9.4.3.4.- Literatura

Son habituales las referencias a los árboles trasmochos en la creación literaria, tanto en la poesía como en la novela. Estas expresiones artísticas también pueden ayudar a interpretar los ambientes escénicos del pasado.

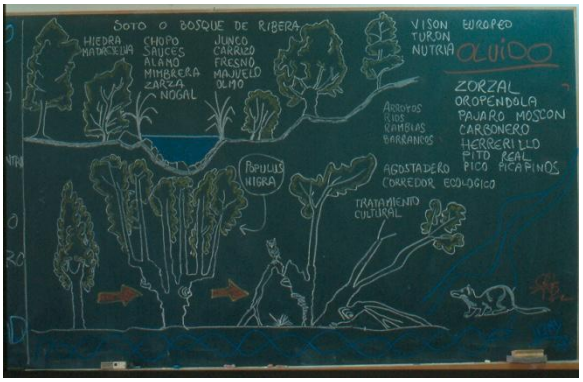
En el Anexo 2 se presentan algunos de los autores con fragmentos de su obra.

5.1.3.9.5.- Recurso educativo

5.1.3.9.5.1.- Proyecto de innovación educativa en Secundaria del IES Valle del Jiloca

En el ámbito de la Enseñanza Primaria y Secundaria los álamos negros trasmochos también se pueden aprovechar. Se trata de un recurso próximo al alumnado que puede contribuir al aprendizaje del funcionamiento de los árboles, su relación con el ambiente y con las personas. Es un buen ejemplo de actividad humana con efectos positivos sobre el ecosistema agrario.

En el I.E.S. "Valle del Jiloca" de Calamocha (Teruel) fue puesto en marcha el proyecto de investigación e innovación educativa "El chopo cabecero. Un estudio ecológico y etnobotánico en el aula" desde la asignatura "Botánica Aplicada" de 4º E.S.O. durante el curso 2002-2003, con el apoyo del Departamento de Educación del Gobierno de Aragón. Estos árboles son una herramienta para conocer la anatomía de un vegetal, sus adaptaciones, la fenología, su capacidad de modificar el ambiente, la vida silvestre de los sotos, el paisaje y el saber popular de los ancianos. Y también una excusa para introducir el método científico, el trabajo de campo, la búsqueda de información, el aprendizaje cooperativo y la difusión de las propias investigaciones. De hecho, para dar a conocer la investigación educativa fue confeccionada una página web (I.E.S. Valle del Jiloca, 2002).



Izquierda, estudiantes midiendo chopos en Torre los Negros. Debajo, pizarra del laboratorio del IES "Valle del Jiloca" tras conferencia impartida por los agentes forestales.

En este sitio web, además de presentar el grupo de trabajo, describir el marco educativo dentro del que se realiza y definir el tema del estudio, se muestran las investigaciones realizadas por los equipos de estudiantes. Estas se centran en dos áreas: la ecología y la etnobotánica.

En el primer caso se describen algunas de las relaciones que establecen los chopos cabeceros con el medio físico y con la biocenosis de la que forma parte en los agrosistemas de la cordillera Ibérica. Los temas estudiados fueron los siguientes:

- Relación entre la disponibilidad hídrica y el tamaño de la hoja.
- Fenología del cambio de coloración de la hoja.

- Fenología de la caída otoñal de la hoja.
- Ritmo de engrosamiento de las ramas tras el desmoche.
- Distribución de los musgos corticícolas sobre el tronco y cabeza: orientación y altura.
- Distribución de los líquenes corticícolas sobre el tronco: orientación y altura.
- Presencia de arbustos de dispersión zoócora bajo los chopos cabeceros.

Estas investigaciones experimentales fueron realizadas por los escolares, bien en actividades individuales bien en trabajos en equipo, tanto en árboles ubicados en sus localidades de residencia como en un viaje por cuatro cuencas hidrológráficas del sur de Aragón en las que se tomaron datos en Torre los Negros, Torre las Arcas, Miravete de la Sierra y Galve.

Por otra parte, conviene destacar la investigación etnológica sobre los cuidados y los aprovechamientos de estos árboles en la cultura campesina de la comarca del Jiloca. El cuerpo principal lo forma una colección de 18 encuestas realizadas por los estudiantes a ancianos de Báguena, Bello, Burbáguena, Calamocha, Caminreal, Cutanda, El Poyo del cid, Fuentes Claras, Navarrete del Río, Nueros, Odón y Tornos. En ellas se recogen datos sobre el cultivo del árbol (plantación, cuidados), el aprovechamiento (desmoche, preparación y uso de la madera), vigencia del cultivo y usos, perspectivas de futuro y, por último, sobre observaciones personales de la vida silvestre asociada. Se complementa con un glosario de los nombres y expresiones populares recogidos en las encuestas, así como una colección de fotografías sobre las herramientas empleadas en su cuidado.

Durante el curso siguiente un pequeño grupo de estudiantes dio continuidad al estudio de la diversidad biológica asociada a estos árboles de forma extraacadémica y tuvo la oportunidad de presentar su trabajo en el Congreso Internacional de Jóvenes Investigadores Exp'Osons 2004 celebrado en la Universidad Lovaina La Nueva (Bélgica).

Izquierda, panel presentado en Exp'Osons 2004. Centro, estudiante explicando el trabajo al ministro belga de Educación en la Universidad Lovaina La nueva. Derecha, equipo de trabajo con el consejero y una directora general en la entrega del Premio Aragón Medio Ambiente 2004, en Zaragoza.

El día 4 de junio el proyecto de investigación e innovación educativa "El chopo cabecero. Un estudio ecológico y etnobotánico en el aula" recibió el Premio Aragón Medio Ambiente 2004 convocado por el Gobierno de Aragón en su vertiente de Educación.

Esta experiencia educativa fue difundida entre el profesorado y otras personas dedicadas a la educación ambiental, tanto en forma de publicaciones especializadas (De Jaime, 2005; De Jaime et al., 2006) como mediante comunicaciones en congresos y jornadas sobre experiencias didácticas como las "3as Jornadas de Experiencias Docentes. Las TIC en la Educación Aragonesa" (Zaragoza, 2003), la jornada de "III Jornadas de Educación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Aragón" (Pastriz, 2006), la jornada "educAgua en Aragón. Actuaciones educativas en torno al agua en los colegios e institutos" (Zaragoza, 2009) o en cursos de formación de profesorado "Buenas prácticas en el aula de desarrollo de capacidades del IES Valle del Jiloca" organizados por el Departamento de Educación del Gobierno de Aragón (Teruel, 2013).

5.1.3.9.5.2.- Estudio del ciervo volante y su hábitat en la ribera del Jiloca

En 2010 se puso en marcha otra investigación educativa indirectamente relacionada con el chopo cabecero, que está actualmente en marcha y que se centra en una especie de insecto que tiene su hábitat en los álamos negros trasmochos. Su título es "Estudiando el ciervo volante. Un trabajo sobre la población de *Lucanus cervus* en Calamocha". Se trata de una investigación experimental en la que se realiza un seguimiento de la población de este coleóptero saproxílico en la ribera del Jiloca de Calamocha. Consiste en la realización de un transecto con periodicidad semanal en dos parajes diferentes aplicando el método Pollard para estimar la abundancia de dicha población. Esta investigación ha sido llevada a cabo por diferentes equipos de estudiantes en coordinación con el Departamento de Biología y Geología del IES Valle del Jiloca. Los resultados y otros datos referidos al estudio, los insectos saproxílicos y su hábitat, fueron volcados durante los dos primeros años en el blog "Estudiando el ciervo volante" (De Jaime, 2011) y en el sitio web "Ciervo volante en el Jiloca" (Agustín et al., 2011).

Este trabajo fue seleccionado para asisitir al XXV Certamen de Jóvenes Investigadores organizado por los Ministerios de Educación, Cultura y Deportes y Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad celebrado en Mollina (Málaga) en octubre de 2012 donde recibió el 3er Premio en la categoría "Ciencias de la Vida y de la Tierra". Así mismo, asistió a Expo'Osons 2010, feria de proyectos científicos presentados por jóvenes y que fue celebrada en Namur (Bélgica) en abril de 2010. Igualmente, fue seleccionado en el III Congreso Científico para Escolares organizado por el Museo Nacional de Ciencias Naturales en Madrid de diciembre de diciembre de 2010. Así como en la XV Muestra Exporecerca Jove organizada por MAGMA Associació per Promoure la Recerca Jove celebrada en Barcelona en marzo de 2014.

5.1.3.9.5.3.- Aula de la naturaleza, cuadernos didácticos e itinerarios por la ribera de Aguilar del Alfambra

En enero de 2013 surgió la primera infraestructura educativa dedicada especificamente a este tema. El Ayuntamiento de Aguilar del Alfambra (Teruel) creó el Aula de la Naturaleza sobre el Chopo Cabecero en la sala Los Granericos ubicada en el edificio de la Casa Lugar. Consta de un conjunto de paneles temáticos centrados en diferentes aspectos relacionados con los álamos negros trasmochos:

- Un árbol inconfundible: el chopo cabecero.
- La práctica de la escamonda.

- Las vigas de los chopos, elementos de la construcción tradicional.
- El chopo cabecero como un complejo ecosistema.
- Simbiosis vegetal.
- Fauna asociada a los chopos cabeceros.
- Ríos, acequias y fuentes del Alto Alfambra.
- Árboles viejos cuidados durante generaciones.
- Un patrimonio cultural amenazado.

Izquierda, estudiantes de Enseñanza Secundaria en el Aula de la Naturaleza.
Centro, diorama. Derecha, paseo por la ribera del Alfambra.

Se ha complementado con un audiovisual sobre la cultura popular relacionada con estos árboles que fue elaborado por la Comunidad de Teruel y otro de corte paisajístico, confeccionado por la Plataforma Aguilar Natural. Junto a los paneles se ha instalado un diorama con una representación del paisaje del chopo cabecero en las dehesas fluviales del Alto Alfambra y los trabajos realizados por el ser humano en su gestión tradicional. Y se ha completado con una maqueta del término municipal de Aguilar del Alfambra, su red fluvial y la distribución territorial de sus principales arboledas.

Esta visita se ofrece para escolares de Educación Primaria y Secundaria. Se complementa con un material didáctico disponible en la red para aprovechar este recurso educativo. Consta de cuatro cuadernillos. El primero aporta una propuesta de programación didáctica que permite preparar la visita detallándose los elementos del currículo de los tres ciclos de Educación Primaria y de los cuatro cursos de Educación Secundaria, en este caso diferenciando entre las áreas Ciencias de la Naturaleza y de Ciencias Sociales, con las aportaciones que ofrecen los elementos del aula y los recorridos. Los otros tres cuadernillos corresponden al material de trabajo.

Cada uno de ellos consta de un documento con información básica bien ilustrada sobre los chopos cabeceros y los diversos aspectos de interés que sobre ellos convergen. Está adaptado para los tres ciclos de Primaria, para cada uno de los cuatro cursos de Secundaria, tanto para Ciencias Sociales como para Ciencias de la Naturaleza. Se oferta un cuestionario para el alumnado y el correspondiente solucionario para el profesor, así como la correspondiente guía curricular. Este material didáctico se oferta al profesorado en formato Word para que pueda adaptar las actividades a su propia programación y alumnado, confeccionando así un documento específico. (Aula de Naturaleza del Chopo Cabecero, 2013).

Este recurso educativo se complementa con tres recorridos por la ribera del Alfambra en los que se puede comprender el valor natural, histórico y cultural que suponen las choperas de álamos trasmochos de esta localidad.

5.1.3.9.5.4.- El European Tree of the Year como recurso educativo

Para aprovechar el concurso European Tree of the Year (Árbol Europeo del Año) un grupo de profesores de Secundaria de Andorra, Calamocha y Zaragoza elaboraron una propuesta didáctica para aprovechar este evento como recurso educativo en diversas áreas. Se trata de un conjunto de ideas para animar al profesorado a participar completando con las suyas propias. Está centrado en Secundaria, aunque algunas actividades pueden ser adaptadas a 5º y 6º de Primaria. Algunas de ellas tienen un carácter interdisciplinar, por lo que pueden abordarse desde diversas áreas.

Nivel	Área	Actividad
Varios (depende del idioma en que se haga)	Inglés / Francés / Tutoría / Actividades de Estudio	1.- Se agrupa al alumnado en 14 equipos. En el aula (no una sesión completa) se comenta la importancia de mantener los árboles viejos como elementos naturales y culturales y se presenta el concurso y la web. Fuera o dentro del aula, cada equipo elabora un trabajo (mural, presentación, texto...) sobre uno de los candidatos a ETY, incluyendo: • El país que lo presenta • La ubicación en un mapa • Los motivos de la candidatura • Imágenes Uno de los equipos trabajaría El Chopo Cabecero del Remolinar. Trabajo en una sesión de clase (en el aula): Cada equipo presenta oralmente su trabajo y todos participan en la votación. En esta sesión se puede ver el vídeo promocional. 2.- Proponer al alumnado que seleccione un árbol de su entorno que tenga un significado especial para su pueblo, su familia o para él personalmente. Cada estudiante hará una ficha de el "Árbol de su Vida", en la que además de los nombres común y científico, se indicaría la localización y el motivo por el cual ha sido elegido ese árbol.
De 3º ESO en adelante	Matemáticas	1.- En una sesión de clase con el grupo completo: • Exposición del concurso (breve) • ¿Cómo se mide un árbol? (Medida de altura y diámetro de tronco en árboles accesibles e inaccesibles) Pitágoras y trigonometría. • Visita de la página del Chopo del Remolinar y visionado del vídeo • Tiempo de votación
1º y 2º ESO	CCNN	1.- Se agrupa al alumnado en 14 equipos. Trabajo fuera del aula: Cada equipo elabora un trabajo (mural, presentación, texto...) sobre uno de los candidatos a ETY, incluyendo: • Información básica (país, ubicación...) • Los motivos de la candidatura • Caracterización de la especie: Nombre científico y clasificación (tipo de hoja, tipo de fruto...) Mapa de distribución en Europa Aspectos culturales (aprovechamiento, historia, tradiciones...) • Imágenes Uno de los equipos trabajaría El Chopo Cabecero del Remolinar. Trabajo en una sesión de clase (en el aula): Cada equipo presenta oralmente su trabajo y todos participan en la votación. En esta sesión se puede ver el vídeo promocional.

		2.- El alumnado puede investigar si las especies seleccionadas para el certamen se encuentran en sus localidades (olivos, robles...). En caso afirmativo buscar si hay algún ejemplar singular por algún motivo. 3.- Se podría hacer una geolocalización del árbol en cuestión y hacer un breve estudio (en función del nivel académico del curso) del ecosistema particular en el que se encuentra. Intentar detectar factores abióticos del mismo, especies posiblemente asociadas a la del árbol y que todo eso se presentara como una presentación del "Medio en el que vive cada candidato". Si se ve mucho trabajo y hubiera candidatos, hasta se podría hacer un reparto de quien hace cada uno de los candidatos y consensuar los puntos tratar para crear un cartel de cada uno de esos medios. 4.- Se podría hacer un trabajo de representación de las diferentes formas de las hojas de los ejemplares candidatos, de los portes de las plantas y hasta de flores y frutos. Es cuestión de proponer, por ejemplo, un modelo en el que se representen las características del ejemplar y que cada alumno los dibuje, pinte o exprese con técnicas distintas (lápiz, acuarelas, ceras, collage,...)
	CCSS	1.- Después de ver en el aula la web, cada alumno (o por equipos) elige un árbol en el que se indique la edad que tiene. Después investiga los acontecimientos históricos que habría "vivido" dicho árbol en el lugar en que está. Formato: línea del tiempo, texto, presentación, web... Finalmente, cada alumno expone su trabajo , y se da opción de votar.
	Tecnologías de la Información / Informática	1.- Se trabajaría la importancia de las redes digitales en la elaboración y difusión de eventos colectivos, utilizando el ETY como ejemplo: análisis de las herramientas para coordinar, informar, difundir y realizar una votación a nivel internacional.
	Plástica -	1. Se podría proyectar uno o varios árboles candidatos y realizar un dibujo con distintas técnicas artísticas (boceto, acuarela, carboncillo...). Con los dibujos se podría hacer un mural entre toda la clase con todos los árboles candidatos, repasando geografía y sistemática vegetal. Por último, el alumnado podría informarse acerca de árboles singulares en sus pueblos y, de haberlos, realizar fotos-dibujos-redacciones-poesías. Informarse en todo caso sobre el por qué de esa singularidad del árbol.
	Lengua y Literatura	1.- Con los datos que se tiene de cada candidato, crear un breve texto poético en el que expresar los valores de ese ejemplar. 2.- Convocar un concurso de microrrelatos (minicuentos) que tenga como temática "el chopo cabecero"... por ejemplo en 500 caracteres, o 100 palabras... actividad para LENGUA... también se pueden hacer gen grabación de voz, puedes contactar con la radio para que los publique, o Heraldo... Esto es muy fácil para los chavales.
	Tecnología	1.- El alumnado haría una búsqueda de información y entrevistas a personas mayores o en páginas web sobre el uso tradicional del chopo cabecero: mapa de distribución, años en que se trabajó este cultivo, aplicaciones, forma de poda, evolución de las herramientas utilizadas en la escamonda, tratamientos posteriores a las vigas, situación actual... El profesor reparte los temas entre el alumnado por grupos y entre todos se monta una presentación en inglés o/y en castellano.

Tabla 7. Propuestas didácticas para trabajar sobre The European Tree of the Year

5.1.3.9.5.5.- Otros materiales didácticos

La Comarca Comunidad de Teruel elaboró un material didáctico orientado para que el alumnado de Enseñanza Primaria conozca los principales rasgos geográficos y culturales de este territorio. De las 28 páginas de que consta, dedica dos a las principales especies arbóreas y de ellas una al chopo cabecero, como especie representativa del paisaje comarcal.

El IES Pablo Serrano de Andorra (Teruel) confeccionó un cuaderno de campo ilustrado y en color para realizar una excursión a la ribera del río Estercuel con el alumnado de 1º de E.S.O. dentro de la asignatura de Ciencias de la Naturaleza. En sus ocho páginas aborda actividades de observación, cálculo o reflexión sobre las rocas del entorno, una nevera tradicional, la vegetación leñosa, el paisaje y los chopos cabeceros, tema al que dedica tres páginas. La última está dedicada a la elaboración de una hoja de árbol por papiroflexia.

Recursos:

- Web del concurso: http://www.treeoftheyear.org/Uvod.aspx
- Blog Chopo del Remolinar: candidatoarboleuropeo.blogspot.com
- Google Maps: https://www.google.es/maps
- Los específicos de cada asignatura.

El Taller de Empleo "Agente de turismo y nuevas tecnologías" desarrollado en 2010 y 2011 en el Centro de Estudios del Jiloca y financiado por el Instituto Aragonés de Empleo permitió confeccionar sendos cuadernos didácticos de 16 páginas para complementar el aprovechamiento educativo de este recurso orientado a alumnado del último ciclo de Educación Primaria (5º y 6º curso) y primer ciclo de Educación Secundaria (1º y 2º E.S.O.).

5.1.3.10.- Iniciativas para recuperar y promover los chopos cabeceros

En los últimos quince años se están desarrollando una serie de iniciativas desde la sociedad civil y desde las instituciones públicas que van encaminadas a conocer, difundir, conservar y aprovechar el patrimonio cultural y el valor ambiental que representan las masas de chopo cabecero en el sur de Aragón.

5.1.3.10.1.- Actividades de difusión

Se han puesto en marcha una serie de iniciativas para dar a conocer el interés de estos árboles trasmochos entre la sociedad.

5.1.3.10.1.1.- Fiesta del Chopo Cabecero

Uno de los principales problemas que tiene la conservación de los chopos cabeceros es su desconocimiento entre la sociedad. Desconocimiento entre la población urbana pues, si de por sí ya son poco conocidas las comarcas del sur de Aragón, todavía pasan más desapercibidas aquellas situadas entre las altas sierras de la cordillera Ibérica y el propio

valle del Ebro. Y desconocimiento también entre las personas que viven en el propio medio rural, la población local, en general escasa y envejecida, para la que estos viejos álamos trasmochos no son más que un elemento cotidiano, abundante y carente de valor económico.

Para conseguir dar a conocer el valor ecológico y cultural de los álamos negros trasmochos se consideró la realización de alguna iniciativa que pudiera permitir el contacto directo entre las personas y los árboles, dar a conocer su origen e interés patrimonial bajo sus mismas ramas y disfrutar de las sensaciones que generan. El formato elegido fue el de una fiesta.

Así surgió la Fiesta del Chopo Cabecero, convocada por tres asociaciones preocupadas por el futuro de estos árboles. Por un lado y como motor de la iniciativa se encontraba el Centro de Estudios del Jiloca, entidad que estaba promoviendo la investigación. Por otro lado, VoluntaRíos, un programa de voluntariado para conocer y conservar los ríos y riberas de Aragón. Y, por último, Aguilar Natural, plataforma de vecinos de Aguilar del Alfambra promotora de la conservación de los chopos cabeceros de este valle y que haría de anfitriona. La Fiesta se celebró en octubre en 2009, fue un completo éxito y trazó las bases de las siguientes ediciones.

Izquierda, paseo por la ribera del Aguasvivas, en Blesa. Centro, desmoche en Cuencabuena. Derecha, baile popular en Aguilar del Alfambra.

Se trata de un evento festivo y reivindicativo organizado por el Centro de Estudios del Jiloca, de la mano de alguna asociación cultural y del ayuntamiento correspondiente. Ya van seis ediciones. Se celebra durante el otoño, generalmente el último sábado de octubre. Es un momento en el que los chopos cabeceros inician su reposo anual. En esos días muestran su follaje amarillo y comienzan a perderlo. Es una época de año en la que estas arboledas presentan una gran belleza. Pero, a la vez, también ofrece un tiempo atmosférico amable, sin heladas severas y con la vegetación refrescada tras las lluvias de otoño.

Es una fiesta itinerante. Cada año se celebra en una localidad diferente. El lugar es un pueblo que reúna buenas choperas de cabeceros cercanas al núcleo urbano, que disponga de alguna asociación cultural interesada en su conservación y que pueda colaborar en su organización y desarrollo , así como un ayuntamiento que ofrezca un espacio cubierto y soporte adnministrativo. Suelen ser pueblos pequeños, algunos muy pequeños, lo que dificulta su desarrollo por la escasez de servicios y de infrastructuras. Igualmente, la itinerancia complica la organización pero, al mismo tiempo, permite llegar a nuevas zonas y llevar la experiencia a más personas. Las localidades, comarcas y valles en donde se ha celebrado y las asociaciones locales que han participado son las siguientes:

Año	Localidad	Comarca	Valle	Asociación
2009	Aguilar del Alfambra	Comunidad de Teruel	Alfambra	Plataforma Aguilar Natural
2010	Torre los Negros	Jiloca	Pancrudo	A.C. El Horno
2011	Valdeconejos	Cuencas Mineras	Martín	A.C. Santo Domingo de Silos
2012	Ejulve	Andorra-Sierra de Arcos	Guadalopillo	A.C. Carrasca Rock
2013	Cuencabuena y Lechago	Jiloca	Pancrudo	A.C. Santa Sofía Amigos de Lechago
2014	Blesa y Huesa del Común	Cuencas Mineras	Aguasvivas	A.C. El Hocino A.C. Castillo de Peñaflor
2015	Aliaga	Cuencas Mineras	Guadalope	Plataforma Salvemos Aliaga

Tabla 8. Localidades en las que se ha celebrado la Fiesta del Chopo Cabecero.

A partir de su segunda edición, cada fiesta pone su acento en un tema. En su valor paisajístico, en el tesoro etnológico que suponen, en la vida silvestre que albergan, en su papel como fuente de inspiración artística, en su dependencia de los ríos vivos o en su relación con las rocas.

La fiesta se desarrolla en un solo día. Y reúne un completo programa de actividades.

- Saludo de bienvenida y concentración en la plaza.
- Excursión por la ribera para conocer las masas de chopos cabeceros y otros elementos de interés natural o cultural que se explican con especialistas locales.
- Desmoche de uno o dos chopos cabeceros por motosierristas profesionales.
- Plantación de nuevos chopos para preparar una nueva generación de trasmochos.
- Proyección de audiovisuales o charlas centrados en el tema de interés de cada edición.
- Exposiciones de pintura, fotografía y de de paneles temáticos.
- Comida popular.
- Entrega del premio "Amigo del Chopo Cabecero".
- Actuación de grupos de música tradicional.
- Mercadillo de alimentos de origen local, productos de comercio justo, publicaciones, esculturas, etc.

Y se ha creado el premio “Amigo del Chopo Cabecero” para reconocer el trabajo de personas y entidades a favor de la conservación de estos árboles. Los premios concedidos han sido los siguientes:

Año	Persona o entidad	Ámbito de acción
2009	Herminio Santafé	Motosierrista del alto Alfambra
2010	Ted Green y Jill Butler	Investigadores y divulgadores sobre árboles trasmochos
2011	Enrique Arrechea	Investigador en gestión forestal
2012	Aguilar Natural	Conservación y promoción del chopo cabecero

		en el alto Alfambra
2013	Dominique Mansion	Artista y divulgador de los árboles trasmochos
2014	Helen Read	Investigadora sobre los árboles trasmochos
2015	Revista *Quercus*	Revista dedicada a la observación, estudio y conservación de la Naturaleza

Tabla 9. Premiados "Amigo del Chopo Cabecero".

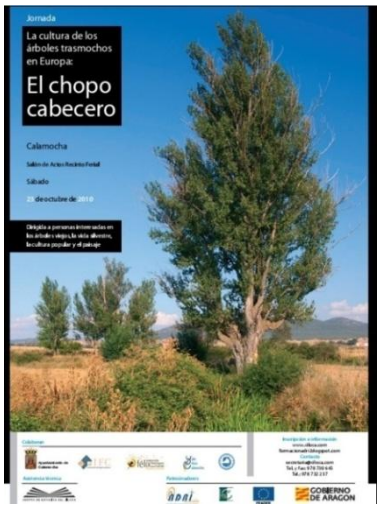
En las cuatro primeras ediciones, el premio consistió en un plato de cerámica de Teruel o de Andorra ilustrado y dedicado a los ganadores. En las dos últimas ediciones, se trata de una estatuilla en forja elaborada por el artista José Azul, de Burbáguena.

Cientos de personas concurren a eta fiesta. Cada año más. Gentes de la propia zona, sorprendidas por el interés que ofrecen sus árboles para los forasteros. Y gentes de otras comarcas. Algunas con perfil naturalista, las más, amantes de los paisajes rurales, de la belleza de los árboles y de la cultura e historia que encierran.
Los visitantes extranjeros, aún venidos de tierras en las que se profesa verdadero culto a los árboles, comentan que no conocen nada igual (McBride, 2015). Hay muchas fiestas en las que se plantan árboles. Fiestas para reconocer el valor de los árboles viejos no hay tantas. Dedicadas a los trasmochos, tal vez no haya otra.

Las consecuencias son múltiples. En los pueblos en los que se ha celebrado surgen iniciativas para fomentar la poda, inventarios de árboles o proyectos de custodia o de parque cultural. Hay un antes y un después. Empiezan verse como parte de su patrimonio local.

5.1.3.10.1.2.- Jornada "La cultura de los árboles trasmochos en Europa: el chopo cabecero" Calamocha (23.10.2010)

Con el patrocinio de la Asociación para el Desarrollo Rural Integral de Gallocanta y las Tierras del Jiloca y la organización del Centro de Estudios del Jiloca, el 23 de octubre de 2010 se celebró en las instalaciones de la Institución Ferial de Calamocha la jornada que llevaba por título "La cultura de los árboles trasmochos en Europa: el chopo cabecero".



Esta actividad tuvo como objetivos el conocer experiencias de conservación y de puesta en valor de los árboles manejados tradicionalmente mediante escamonda desarrolladas en otros países. Así mismo, también se propuso el profundizar en el conocimiento del patrimonio natural y cultural que reúnen estos viejos árboles, auténtica síntesis de la impronta humana sobre los paisajes europeos y, entre ellos, en las riberas del sur de Aragón.

En la misma se programaron las siguientes conferencias:

- "Los árboles trasmochos y monumentales en España: un patrimonio natural y cultural a conservar" por Bernabé Moya y José Plumed (Observatorio de Árboles Monumentales y Singulares).
- "Los chopos cabeceros en el sur de Aragón: situación actual y perspectivas de futuro" por Chabier de Jaime (Centro de Estudios del Jiloca).
- "Árboles viejos y trasmochos. Ecología y biodiversidad" por Ted Green (Ancient Tree Forum).
- "Experiencias de estudio, divulgación y gestión de los árboles trasmochos y en Francia" por Dominique Mansion (Centre Européen des Trognes)
- "Experiencias de gestión, estudio y divulgación de los árboles trasmochos en el Reino Unido" por Jill Butler (Woodland Trust).

Estas últimas conferencias permitieron enmarcar en el ábito internacional el valor patrimonial de los chopos cabeceros, así como comprender que los europeos compartimos un patrimonio no exento de problemas: la intensificación agrícola y el abandono del mundo rural. En Francia y Gran Bretaña la sociedades civiles participan en estudiar, conservar y difundir los árboles viejos y, especialmente, los trasmochos. Muchos de ellos hace años que perdieron el turno de corta y ahora resulta más difícil su cuidado y rejuvenecimiento. La biomasa y el astillado para la regeneración del suelo agrícola son alternativas que se están poniendo en marcha. Estudios y demostraciones prácticas, difusión de los valores paisajísticos, culturales y ambientales surgen desde iniciativas públicas y privadas en una sociedad orgullosa de su patrimonio rural. Y sobre todo se transmite un optimismo que se traduce en la plantación de miles de árboles en los campos y en su orientación hacia cabeceros.

Izquierda, inauguración de la jornada con asistencia del Gobierno de Aragón, Comarca del Jiloca y Ayuntamiento de Calamocha. Centro, desarrollo de la jornada. Derecha, ponencia de Jill Butler.

Se desarrollaron las siguientes actividades complementarias:

- Exposición "Trognes" de Dominique Mansión (Maison Botanique)
- Exposición de esculturas e ilustraciones de alumnos del I.E.S. "Valle del Jiloca" de Calamocha
- Audiovisual "Aguilar del Alfambra, una chopera singular" de Chusé Lois Paricio (Aguilar Natural)

La jornada concluyó con la mesa redonda "Conservar los chopos cabeceros: una tarea colectiva" en la que participaron:

- José Antonio Gómez. Departamento de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón
- Alfonso Calvo. Confederación Hidrográfica del Ebro. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino
- Joaquín Peribáñez, Alcalde de Calamocha y diputado en las Cortes de Aragón.
- Manuel Gambaro. Asociación de Jóvenes Agricultores de Aragón.
- Chabier de Jaime. Centro de Estudios del Jiloca.

En la mesa redonda de la tarde se plantearon numerosas e interesantes ideas. Alcaldes y agricultores pusieron el acento en que deben seguir siendo las gentes del campo las que sigan cuidando de los árboles mediante la creación de medidas agroambientales. Nuevas fórmulas como los contratos de custodia para la preservación del patrimonio ofrecen posibles líneas a explorar. Y, mientras tanto, las confederaciones hidrográficas no pueden seguir ignorando su responsabilidad en el cuidado del arbolado de las riberas.
Se constataron los avances en difusión, la creciente sensibilidad entre las administraciones y las iniciativas que surgen entre las asociaciones del territorio.

Un centenar de personas formado por investigadores, ingenieros y otros profesionales de la gestión forestal, alcaldes y componentes de asociaciones en defensa del patrimonio natural y cultural asistieron a esta jornada para aprender y debatir sobre los viejos árboles trasmochos que salpican el sur de Aragón.

5.1.3.10.1.3.- Charlas en jornadas, ferias y cursos

Con el objetivo de difundir el valor patrimonial de los chopos cabeceros en los últimos ocho años se han dado numerosas charlasy conferencias. En su mayor parte, lo han sido

en el marco de jornadas culturales organizadas por asociaciones de localidades en las que, generalmente, hay arboledas de álamos trasmochos como Calatayud (Comunidad de Calatayud), Cerveruela (Campo de Daroca), Lituénigo (Tarazona y el Moncayo), Cobatillas, Vivel del Río y Huesa del Común (Cuencas Mineras), Aguilar del Alfambra, Jorcas y Pancrudo (Comunidad de Teruel), Caminreal, El Poyo del Cid, Torre los Negros, Monforte de Moyuela, Báguena, Torrecilla del Rebollar, Calamocha, Villahermosa del Campo, Cuencabuena, Olalla, Lechago, Barrachina y Monreal del Campo (Jiloca).

Izquierda, cartel de la Jornada del Chopo Cabecero de Torralba de los Frailes (Comunidad de Daroca). Debajo, charla en la semana cultural de Cuencabuena (Jiloca).

Dentro de programas temáticos organizados por instituciones o asociaciones de diversa índole se han impartido diversas conferencias:

- Semana de Aragón. Valencia. Centro Aragonés de Valencia.
- Jornadas de Voluntariado en Ríos. Alcorisa y Zaragoza. VoluntaRíos.
- Jornadas de Turismo Rural. Berrueco. ADRI Jiloca-Gallocanta.
- Jornadas "Unidos por el Guadalope". Miravete de la Sierra. Parque Cultural del Maestrazgo.
- Programa Rural AQUA. Villafeliche y Aldehuela de Liestos. ADRI Jiloca-Gallocanta.
- Día del Árbol. Moncada (Valencia). CEU San Pablo.
- Taller de Empleo "Especies Arbóreas Comunidad de Teruel". San Blas. Instituto Aragonés de Empleo.
- Jornadas sobre los Bosques. Andorra. ITACA.
- Feria Ganadera y del Medio Rural. Cedrillas. Ayuntamiento de Cedrillas.

5.1.3.10.1.4.- Publicación de artículos en revistas divulgativas y técnicas

Otro medio para dar a conocer los chopos cabeceros entre la sociedad, tanto al público general como al especializado, ha sido la publicación de artículos en revistas. En algunos casos se trata de artículos específicos, en otros se trata de noticias y reportajes redactados por el propio consejo de redacción, no siendo pocas las que lo han hecho en varios números.

Destacan los de los artículos publicados en revistas culturales de carácter local, comarcal o provincial:

- Aguilar Natural. Publicación cultural de Aguilar del Alfambra (Teruel).
- El Pairón. Revista cuatrimestral de la Asociación Amigos de Lechago.
- Enclave 920. Revista cultural. Asociación Amigos de la Estación. Caminreal.
- Gileta. Revista cultural de Torre los Negros.
- Ossa. Revista de la Asociación Cultural Castillo de Peñaflor. Huesa del Común.
- El Chorrillo. Revista de la Asociación cultural Santa Sofía de Cuencabuena.
- El Hocino. Revista cultural aragonesa de la Asociación Cultural El Hocino de Blesa (Teruel)
- Pancrudo. Revista de la Asociación Cultural El Calabozo. Pancrudo (Teruel).
- Presencia Aragonesa. Revista del Centro Aragonés de Valencia.
- La Fénix Troyana. Revista de la Asociación Cultural La Fénix Troyana. La Serranía (Valencia).
- Bajo Cero. Revista divulgativa de ADRI Jiloca-Gallocanta.
- BCI. Boletín Cultural de la Comarca Andorra-Sierra de Arcos.
- Turolenses. Revista de Cultura. Instituto de Estudios Turolenses.
- Comarca Comunidad de Teruel. Revista de información de la Comarca Comunidad de Teruel.

Y los publicados en revistas temáticas:

- Quercus. Observación, estudio y defensa de la Naturaleza. Madrid.
- Surcos. Revista técnica del Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes de la Diputación general de Aragón. Zaragoza.
- Naturaleza Aragonesa. Revista de la Sociedad de Amigos del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza.
- La Magia de Viajar por Aragón. PRAMES. Zaragoza.
- Aragón Turístico y Monumental. SIPA. Centro de Iniciativas Turísticas de Aragón. Zaragoza.
- Xiloca. Revista del Centro de Estudios del Jiloca. Calamocha.
- A Tres Bandas. Revista de los Centros de Profesores y de Recursos de Alcañiz, Andorra, Calamocha, Teruel y Utrillas. Teruel.
- Mejana. Revista del Proyecto VoluntaRíos. Zaragoza.
- Poborina Folk. Revista de Festival de Músicas con Raíz. El Pobo (Teruel).

5.1.3.10.1.5.- Televisión

Algunas cadenas de televisión se han interesado por difundir el chopo cabecero y el patrimonio que alberga, generalmente mediante reportajes, pero también a través de entrevistas y de noticias en informativos, en algunos casos. A continuación se citan algunos programas:

- Veda Abierta (Canal+). Programa de caza, pesca y naturaleza que incluye un documental y una entrevista a cargo de Juan Delibes. Dedició al chopo cabecero un programa que fue emitido el 23.12.2014.

- Chino-Chano (Aragón TV). Programa de senderismo conducido por Mariano Navascués que incluye breves reportajes sobre elementos de interés durante los recorridos. Abordó los chopos cabeceros en el programa dedicado al "Río Madera" (Jarque de la Val-Cuevas de Almudén). Emitido el 07.05.2012.
- Espacios Naturales (Aragón TV). Programa conducido por Fernando Lampre en el que se describían algunos de los espacios naturales más relevantes de las diferentes comarcas de Aragón. El capítulo dedicado a la comarca del Jiloca incluyó un reportaje sobre las masas de álamo negro trasmocho del valle del Pancrudo. Objetivo (Aragón TV). Programa de temas de actualidad aragonesa compuesto por tres reportajes de temática variada por capítulo. Los chopos cabeceros fueron tratados en el reportaje "Colores de otoño" por su interés paisajístico (valle del Pancrudo) que fue emitido el 11.11.2013, y en el titulado "Las vigas del Alfambra" en el que se describió las choperas del Alto Alfambra incluyéndose la participación en el European Tree of the Year 2015 y que fue emitido el 23.02.2015.

Izquierda, en "Chino-chano" programa de senderismo. Centro, en la serie "Espacios naturales". Derecha, en "Objetivo" programa magazine. Todos ellos en Aragón TV.

- Tempero (Aragón TV). Programa divulgativo dedicado a contar la actualidad y a promocionar el sector agroalimentario, ganadero y el medio natural de Aragón. Dedicó un reportaje del capítulo emitido el 16.02.2014 a la poda de los chopos cabeceros en el valle del Pancrudo. Y otro al paisaje agrario del Alto Alfambra y la candidatura del European Tree of the Year 2015.
- Agrosfera (La 2). Programa informativo y divulgativo sobre la actualidad del sector primario, el medio rural y la industria alimentaria en España. El capítulo emitido el 26.02.2015 incluyó un breve reportaje sobre la candidatura de Aguilar del Alfambra en el European Tree of the Year 2015.

Así mismo, en programas de Aragón TV que presentan formato de noticias (Aragón Noticias) o magazine (Aragón en Abierto, Sin ir más lejos) se han incluido contenidos relacionados con los álamos negros trasmochos, para difundir alguna de las ediciones de la Fiesta del Chopo Cabecero o la candidatura en el concurso European Tree of the Year 2015.

5.1.3.10.1.6.- Exposición monográfica sobre el chopo cabecero

Con motivo de la celebración de la jornada "La cultura de los árboles trasmochos en Europa: el chopo cabecero" ADRI Jiloca-Gallocanta y el Centro de Estudios del Jiloca elaboraron una exposición monográfica compuesta por diez paneles en los que, mediante textos e imágenes, se describe qué son, cuál es su origen, cuáles son sus funciones y el futuro de estos árboles. Los títulos de los temas son los siguientes:

- Un álamo trasmocho.
- Una forma inconfundible.
- Árboles cuidados durante generaciones.
- Un árbol que ofrece diversos bienes.
- Funciones ecológicas.
- Cada árbol, un complejo ecosistema.
- La identidad de un paisaje.
- Valor cultural y artístico.
- Un patrimonio olvidado.
- El futuro.

Esta exposición se oferta de forma gratuita a las instituciones y a las asociaciones culturales que la solicitan. Así, ha formado parte del programa de actividades del Plan Cultural de la Comarca del Jiloca siendo expuesta en Cuencabuena, Villahermosa del Campo, Olalla, Bea y Lagueruela. Se ha incluido entre las actividades de las fiestas del Chopo Cabecero celebradas en Torre los Negros, Valdeconejos, Ejulve y Lechago. Al igual que en las "Jornadas del Año Internacional de los Bosques" organizadas por El Centro de Estudios Ambientales ITACA de Andorra (Teruel), en las Jornadas del Chopo Cabecero celebradas en Torralba de los Frailes (Campo de Daroca), en actividades de los IES Salvador Victoria de Monreal del Campo y IES Valle del Jiloca de Calamocha, en jornadas culturales de Llumes (Comunidad de Calatayud) y de Jarque de la Val (Comunidad de Teruel). Y, recientemente, ha estado expuesto durante tres meses en el vestíbulo del aeropuerto de Zaragoza.

5.1.3.10.1.7.- El sitio web "El Chopo Cabecero. La identidad de un paisaje"

En el año 2011, el Centro de Estudios del Jiloca puso en marcha la página web "El Chopo Cabecero. La identidad de un paisaje" con la idea de ser un portal temático en el que pudiera encontrarse toda la información disponible sobre el tema.

Captura de pantalla del sitio web *El chopo cabecero* gestionado por el Centro de Estudios del Jiloca.

Consta de un menú principal ubicado en la parte superior que está formado por un conjunto de enlaces sobre temas específicos que, al pulsarlos, abren menús secundarios que se despliegan con un formato de blog, es decir, ordenados de mayor a menor actualidad en su fecha de publicación. En la parte inferior aparece un menú fijo con información y recursos complementarios.

Los enlaces del menú principal y los menús secundarios correspndientes son los que se presentan a continuación:

- "¿Qué son?": Información básica sobre los chopos cabeceros. Los menús secundarios incluyen un breve texto sobre la morfología, gestión, usos, interés ecológico, cultural, paisaje, amenazas y perspectivas de futuro.

    - Un álamo trasmocho.
    - Una forma inconfundible.
    - Árboles cuidados durante generaciones.
    - Un árbol que ofrece diversos bienes.
    - Funciones ecológicas.
    - Cada árbol, un complejo ecosistema.
    - La identidad de un paisaje.
    - Valor cultural y artístico.
    - Un patrimonio olvidado.
    - El futuro.

- "Publicaciones": Información sobre libros, estudios, artículos de revistas y prensa, vídeos y enlaces a blogs y sitios webs relacionados.

    - Monografías. Libros.
    - Estudios inéditos.
    - Revistas.
    - Audiovisuales.
    - Páginas web y blogs.
    - Prensa.

- "Difusión y educación": Conjunto de recursos educativos, divulgativos, exposiciones, obras premiadas en concursos, rutas senderistas, catálogo de árboles monumentales y otras iniciativas de divulgación.

    - Exposiciones.
    - Materiales educativos.
    - Cartografía.
    - Fotografías antiguas.
    - Productos comerciales.
    - Monumentos vivos.
    - Rutas e itinerarios.
    - Creación artística.
    - Concurso fotográfico.
    - European Tree of the Year.

- "Fiestas": Reportajes sobre las Fiestas del Chopo Cabecero y reseñas biográficas de quienes han recibido el Premio "Amigo del Chopo Cabecero".

    - Fiesta del Chopo Cabecero.
    - Amigos del Chopo Cabecero.

- "Conservación": Iniciativas de gestión y conservación.

    - Jornadas Técnicas.
    - Respuesta a la escamonda.
    - Manifiesto. Texto en castellano, inglés y francés del Manifiesto del Chopo Cabecero y lista de investigadores, asociaciones, ayuntamientos, comarcas y particulares firmantes.

- "Otros trasmochos": Información sobre otras especies de árboles trasmochos de la península Ibérica y de otras regiones de Europa.

    - Aragón.
    - Castilla y León.
    - Castilla-La Mancha.
    - Navarra.
    - País Vasco.
    - Andalucía.
    - Francia.
    - Reino Unido.
    - Turquía.
    - Bélgica.
    - Holanda.
    - Otras zonas.

- "Pregunta": Servicio de atención de preguntas y solicitudes de información.

En la parte inferior de la portada hay un menú fijo con enlaces a materiales que se pueden descargar, información básica, árboles notables y un enlace con una página de interés:

- "Materiales descargables":

    - Guía didáctica de la exposición.
    - Pegatinas.
    - Fondos de escritorio.
    - Postales.
    - Rutas en Gpx y Kml.
    - Rutas en runmaps y google.
    - Material didáctico Aula de la Naturaleza de Aguilar del Alfambra.

- "Distribución geográfica".

- "Monumentos vivos".

- *Natura Xilocae.* Revista de estudio, observación y conservación de la Naturaleza de las Tierras del Jiloca y Gallocanta.

- Dirección de contacto: Dirección postal, correo electrónico y teléfono.

5.1.3.10.1.8.- Página de Facebook "Chopo Cabecero"

En septiembre de 2012 fue creada la página de Facebook "Chopo Cabecero". El texto básico es proporcionar "información de actualidad acerca de este árbol emblemático, todo un icono del paisaje del sur de Aragón". Su objetivo es dar información directa a las personas usuarias de esta red social que están interesadas en el tema, además de conseguir que la compartan entre sus contactos. En dos años y medio tiene 690 seguidores creciendo de forma paulatina. Se han publicado 172 noticias que han tenido un alcance variable, con máximos de 2.400 lecturas. En su mayor parte, son ciudadanos de España (609), pero también hay seguidores de Reino Unido (20), México (11) y Francia (10). Entre los españoles hay un claro predominio de personas procedentes de Aragón (349) seguido de Comunidad Valenciana (42) y de Cataluña (37).

5.1.3.10.1.9.- Manifiesto del Chopo Cabecero

El 24 de octubre de 2009 en la la localidad de Aguilar del Alfambra y en el marco de la 1ª Fiesta del Chopo Cabecero fue pronunciado el Manifiesto del Chopo Cabecero.
En el Anexo 3 se reproduce el documento completo.

5.1.3.10.1.10.- Comunicaciones en congresos y jornadas técnicas

La participación en congresos y jornadas técnicas ha permitido difundir los álamos negros trasmochos entre la comunidad científica especializada en la gestión forestal, el paisaje histórico, la arboricultura o la vida silvestre. Se han presentado comunicaciones en:

- 1er Colloque Européen sur les Trognes. Organizado por la Maison Botanique de Boursay y celebrado en Vêndome (Loir-et-Cher, Francia) entre 26-28.10.2006. Encuentro de especialistas en árboles trasmochos de Francia, Reino Unido, Suecia, Noruega, Finlandia, Italia y España.
- IV Jornadas sobre los Árboles Monumentales de España. Organizadas por la Asociación Española de Arboricultura y celebradas en Aranjuez (Madrid) 21-22.10.2010. Fue dedicada a "La conservación de los árboles y bosques viejos" participando especialistas de España, Suecia y Reino Unido.
- III Jornadas Técnicas sobre Árboles Viejos. Conservación y Gestión. Organizadas por la asociación Amigos de los Árboles Viejos de Navarra y celebradas en Bértiz (Navarra) el 29-30.10.2010 en la que participaron especialistas de España, Reino Unido y Francia.
- Conference "Trees Beyond the Wood. An exploration of concepts of woods, forests and trees". Organizada por The Biodiversity and Landscape Research Institute y celebrada en la Sheffield Hallam University en Sheffield (Reino Unido) durante los días 5-7.09.2012. En ella se presentaron comunicaciones del

Reino Unido, Alemania, Suecia, Polonia, Italia, Suecia, Turquía, Nigeria, Noruega, Chequia, Bélgica, Hungría, Rumanía, Finlandia y España.

- Jornadas sobre los Árboles Trasmochos en la Sierra del Rincón. Organizadas por la Asociación Los Apisquillos fueron celebradas los días 27-28.10.2012 en Puebla de la Sierra (Madrid). Asistieron especialistas de España y del Reino Unido.
- Jornada final del proyecto Life + "Biodiversidad y trasmochos". Organizado por Gipuzkoako Foru Aldundia, Hazi, Gobierno Vasco, Aranzadi y Fundazioa Basoa. Celebrado en San Sebastián durante 3-4.10.2013. Comunicaciones de España, Reino Unido y Francia.
- Jornada sobre la Conservación de los Árboles Viejos. Organizada por el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Celebrada en Teruel el 28.10.2014. Comunicaciones de Reino Unido y España.
- National Conference Black Poplar. Organizada por UK Black Poplar Conservation Group en coordinación con Berkshire, Buckinghamshire y Oxonshire Wildlife Trust. Celebrada en Aylesbury (Buckinghamshire, Inglaterra) el 09.03.2015. Comunicaciones de Reino Unido y España.

5.1.3.10.1.11.- Actividades celebradas por asociaciones culturales y ambientalistas.

La creciente valoración social de los chopos cabeceros se está traduciendo en un mayor interés del tejido asociativo del medio rural que incluye actividades relacionadas con la difusión y la conservación de estos árboles que van más allá de la organización de charlas, ya que recuperan el desmoche como técnica de gestión. Algunas de las localidades e iniciativas son las siguientes:

- Pancrudo. Desmoche de chopos cabeceros durante las jornadas del Día del Árbol. A.C. El Calabozo.
- Fuentes Calientes. Escamonda de chopos cabeceros en "Maquila. Encuentro de costumbres y juegos tradicionales". Asociación Juvenil Jabaldrón.
- Cuencabuena. Desmoche de chopos cabeceros. A.C. Santa Sofía.
- Torralba de los Frailes. Desmoche y preparación de chopos cabeceros. Jornada del Chopo Cabecero. A.C. El Chismarrako.

Izquierda, arrastrando vigas de chopo cabecero durante la Jornada de Cultura Tradicional, en Fuentes Calientes. Derecha, recogiendo las ramas en la Jornada del Chopo Cabecero de Torralba de los Frailes.

5.1.3.10.1.12.- Edición de folletos

El Programa de Voluntariado en Ríos desarrollado en Aragón por VoluntaRíos, entidad formada por la Asociación Naturalista de Aragón, Ebro Vivo y Asociación de Vecinos Puente de Santiago, editó el folleto "El Chopo Cabecero. Árbol singular de los Ríos Turolenses" que contiene información para su conocimiento (características, cultivo y valores) y su conservación (problemas y soluciones).

5.1.3.10.1.13.- Edición de un sello

El Servicio Filatélico Nacional, a propuesta del Grupo Filatélico Samper de Calanda, va a emitir a finales de 2015 un sello privado dedicado al chopo cabecero. Un sello privado es un sello que puede emplearse en el franqueo normal y que se emite por iniciativa particular, siempre que reúna unos requisitos mínimos de calidad de diseño, tema tratado o tirada que deben ser aceptados por desde la Dirección General de Correos.

La emisión del sello privado irá acompañada de la elaboración de un matasellos específico con la imagen del Chopo Cabecero del Remolinar de Aguilar del Alfambra, el candidato español en el concurso Árbol Europeo del Año 2015.

5.1.3.10.2.- Iniciativas de investigación

Diversas entidades del sur de Aragón han desarrollado acciones en los últimos años para mejorar el conocimiento sobre las formaciones de álamos negros trasmochos.

5.1.3.10.2.1.- Inventario del valle del Pancrudo

El Centro de Estudios del Jiloca inició en 2002 un estudio para conocer la situación de los chopos cabeceros de la comarca del Jiloca realizado por Fernando Herrero (Ingeniero Técnico Forestal) y José Benito (Monitor de Tiempo Libre) gracias a una subvención concedida por el Instituto Aragonés de Empleo (INAEM).

La gran extensión territorial de la zona de estudio y la limitación temporal obligó a centrarse exclusivamente en la parte del valle del Pancrudo perteneciente a la comarca del Jiloca. Se siguió una metodología de trabajo de campo con conteo de la totalidad de los árboles, así como toma de datos biométricos, de estado de conservación y de vigencia de aprovechamiento. Se elaboró además una cartografía de los chopos cabeceros.

El estudio arrojó abundante información. Se contabilizaron un total de 17.758 ejemplares de los que 1.032 estaban muertos. En cuanto a las dimensiones de los ejemplares vivos, 12.914 árboles presentaban un diámetro normal de tronco inferior a

200 cm mientras que para 3.812 era superior a esa cantidad. En los 110 km lineales considerados de sistema fluvial para dicho territorio, la densidad media en fue de 161 ejemplar/km lineal, incluyéndose ejemplares muertos. En el momento de realizar dicho estudio se determinó que el 65,0% de los ejemplares habían recibido su último desmoche hace 20 años o más, un 23,4% lo habían tenido hacía entre 10 y 20 años y tan solo 11,6% hace menos de 10 años (Anónimo, 2004).

Posteriormente este estudio fue completado incluyendo la parte de la cuenca del Pancrudo que se situaba fuera de la comarca del Jiloca y sirvió de base para elaborar el trabajo "El chopo cabecero (*Populus nigra* L.). Cartografía y estudio de la población actual en los bosques de ribera de la cuenca del río Pancrudo (Teruel). Propuestas de gestión″ (Herrero, 2004) que sirvió de proyecto fin de carrera de Fernando Herrero Loma en la Escola Politècnica Superior de Gandía (Valencia) siendo dirigido por Rafael Delgado Artés y haciendo de cotutor Chabier de Jaime Lorén.

5.1.3.10.2.2.- Estudio "El chopo cabecero en el sur de la cordillera Ibérica (provincias de Zaragoza y Teruel)"

El Centro de Estudios del Jiloca concurrió a la convocatoria de la Fundación "La Caixa" Obra Social con el proyecto "Los chopos cabeceros: cartografía y estudio de la población actual en los bosques ribereños del sur de la Cordillera Ibérica (Provincias de Zaragoza y Teruel). Propuestas de gestión en su convocatoria de 2004". Fue una de las 41 iniciativas seleccionadas, la única procedente de Aragón. El proyecto pretendía conocer el área de distribución del chopo cabecero y elaborar una publicación sobre el tema. Fue desarrollado por Fernando Herrero Loma y Chabier de Jaime Lorén.

Por la gran extensión territorial, tuvo una importante componente prospectiva. No se descendió a nivel de detalle por lo que no se aportó información sobre demografía, el estado de conservación y la vigencia de su uso. Sin embargo, permitió elaborar y editar el libro "El chopo cabecero en el sur de Aragón. La identidad de un paisaje" (De Jaime et al., 2007). Esta obra, publicada por el Centro de Estudios del Jiloca definió el estado de la cuestión sobre el tema en aquel momento siendo la primera monografía sobre los álamos trasmochos en Europa.

5.1.3.10.2.3.- Inventario del valle del Jiloca

En 2007 el Centro de Estudios del Jiloca desarrolló, en colaboración con el Instituto Aragonés de Empleo (INAEM), el trabajo "Estudio ecológico, etnobotánico y paisajístico de los chopos cabeceros en el Jiloca". Fue realizado por los ambientólogos Teresa Bellido y José Ramón López. En esta ocasión se siguió la misma metodología que en el realizado en el valle del Pancrudo aunque en un territorio muy distinto, el valle del Jiloca, con una extensión territorial muy superior pero con una población de chopos cabeceros notablemente inferior. En las 42 unidades territoriales en que se subdividió se registraron de 2.881 chopos cabeceros (Bellido, et al., 2008).

5.1.3.10.2.4.- Inventario en el valle del Alfambra

La Comarca Comunidad de Teruel y el Instituto Aragonés de Empleo pusieron en marcha a principio de 2011 el taller de empleo "Especies Arbóreas" en el que

participaron 22 personas. El objetivo principal era la restauración paisajística, centrada en especies autóctonas de alto valor ecológico y ambiental de dicho territorio. Pretendía proporcionar una formación teórica y práctica a los alumnos en el área medioambiental, y poner en valor el paisaje autóctono, ya que esta la Comunidad de Teruel cuenta con una masa de chopos cabeceros importante dentro de la provincia de Teruel y de la Comunidad Autónoma" (Anónimo, 2010; De Jaime, 2012b).

Este taller de empleo pretendía compaginar la formación en trabajos de jardinería, fomento de empleo, nociones de botánica o problemática de los jardines públicos, con el cuidado de los chopos cabeceros mediante su desmoche. Pronto se vio la imposibilidad de desarrollar esta última parte que, ante la sociedad se presentó como el eje central del taller de empleo. Realmente no estaba concebido para ello pues, ni el profesorado tenía de la cualificación necesaria para impartir trabajos de poda en altura ni el alumnado la intención de adquirirlos.

El Centro de Estudios del Jiloca supo de la existencia de dicho taller de empleo y comprendió la oportunidad que suponía para avanzar hacia su recuperación disponer de recursos económicos para formar a 22 personas y aprovechar su fuerza de trabajo. Al conocer a través de la prensa que la principal intervención sobre los álamos negros trasmochos consistía en cortar las pequeñas ramas accesibles desde el suelo se puso en contacto con la dirección del taller para exponer la necesidad de realizar verdaderos desmoches e incluso el efecto perjudicial al eliminar ramillas verdes remanentes desarrolladas desde la toza.

Ante esta situación se sugirió a la dirección del taller la posibilidad de incluir la realización de un censo de chopos cabeceros por parte del alumnado en una zona del valle del Alfambra perteneciente a la comarca Comunidad de Teruel aplicando el mismo método que el desarrollado en el Pancrudo (Herrero, 2004).

Se realizó un inventario de los árboles existentes en la cuenca del Alfambra dentro de los términos de Ababuj, Aguilar del Alfambra, Alfambra, Camarillas, Escorihuela, Galve, Jorcas, Orrios y Villalba Alta quedando excluidas 17 localidades de dicha unidad territorial bien por estar fuera de la Comunidad de Teruel (ámbito de actuación del taller de empleo) bien por falta de tiempo. Este censo arrojó un efectivo de 12.527 chopos cabeceros de los que el 96,15% están vivos y el 3,85% están muertos.

5.1.3.10.2.5.- Inventarios locales

La localidad de Cuencabuena está situada en el valle del Pancrudo. Es una entidad local menor que pertenece al municipio de Calamocha (Teruel). La Asociación Cultural Santa Sofía de Cuencabuena organizó entre sus socios un censo de los chopos cabeceros existentes dentro del antiguo término municipal de Cuencabuena que arrojó un resultado total de 1.265 ejemplares.

5.1.3.10.3.- Actividades de gestión

Hasta el inicio de la década de los '60 del pasado siglo, la gran mayoría de los chopos cabeceros eran gestionados como lo habían hecho los campesinos, sus propietarios y

cuidadores, desde hacía siglos. Eran árboles productivos y sus productos tenían una salida comercial, generalmente dentro de la sociedad rural de su entorno.

Los cambios en las técnicas y en los materiales de construcción, el éxodo del medio rural hacia la ciudad y el envejecimiento de la población truncaron esta continuidad en el manejo. Los árboles comenzaron a ser abandonados. A pesar de ello, y con una vigencia variable, el desmoche se ha continuado realizando para proporcionar leña en muchas localidades, especialmente en aquellas con reducida superficie de monte con cobertura forestal.

En la última década se han producido algunas iniciativas institucionales y privadas que están fomentando el desmoche de los chopos cabeceros. Esto parece responder a la promoción realizada de las arboledas de álamo negro trasmocho en el sur de Aragón y a la percepción de que se trata de un elemento patrimonial.

5.1.3.10.3.1.- Parque Cultural del Chopo Cabecero del Alto Alfambra

La Plataforma Aguilar Natural, asociación radicada en el municipio de Aguilar del Alfambra (Comarca de la Comunidad de Teruel), y cuyo objetivo estatutario general es "Promover un desarrollo económico y social de carácter endógeno y sostenible bajo las premisas de la explotación de los recursos naturales dentro de los límites de su regeneración y de garantizar la conservación del paisaje y del medio ambiente como base del propio modelo de desarrollo" presentó el documento *Borrador de Proyecto del Parque Cultural de los chopos cabeceros del Alto Alfambra* (Aguilar Natural, inédito).

Como topónimo geográfico que sirva para localizar el Parque Cultural que pretende organizarse se emplea el de "Alto Alfambra". Su ámbito territorial es el comprendido por los municipios que recorre el curso alto de dicho río turolense, perteneciente a la cuenca hidrográfica del Turia, y sus afluentes, principalmente el Sollavientos, el río Seco y el Penilla.

Por tanto, dichos municipios son Gúdar, Allepuz, Jorcas, Ababuj, Aguilar del Alfambra, Camarillas, Galve, El Pobo, Monteagudo del Castillo y Cedrillas. Estos municipios pertenecen a tres comarcas distintas: Gúdar-Javalambre (Gúdar), Maestrazgo (Allepuz) y Comunidad de Teruel (Jorcas, Ababuj, El Pobo, Monteagudo del Castillo, Cedrillas, Aguilar del Alfambra, Camarillas y Galve).

Esta iniciativa se deriva de los principios estatutarios de la asociación que la promovió en el convencimiento de que:

- En los municipios que se propone integrar en la presente figura existe un excepcional patrimonio, peculiar, poco conocido, muy valorado por sus habitantes y con serios riesgos en su perpetuación: el de los chopos cabeceros presentes en la cuenca hidrográfica del Alto Alfambra.
- Dicho patrimonio cuenta con una relevancia más que suficiente para ser el eje central o el núcleo de una figura como la de los Parques Culturales de Aragón, y que merece que así sea debido a su valor diferencial respecto de otros parques culturales existentes.

- Junto a este patrimonio paisajístico concreto, existen otros de excepcional valor, tanto material (arquitectónico, artístico, arqueológico, paleontológico), natural y paisajístico (espacios naturales pertenecientes a la Red Natural de Aragón, enclaves de interés geológico, etc.) como inmaterial (tradiciones orales, habla, folclore, etc.), que también merecen estar integrados en la presente figura.
- La creación de un Parque Cultural no es incompatible con otras declaraciones de carácter medioambiental, para los chopos en particular (especie protegida, de protección especial, etc.), ni para la riera del Alfambra en general (Reserva o Paisaje Fluvial).
- La organización de un Parque Cultural que reconozca estos valores es una gran oportunidad para generar actividad económica y aumentar las expectativas de futuro de nuestros pueblos.
- La creación de estas nuevas expectativas de futuro en el orden económico y social deben pasar necesariamente por la convivencia y el respeto hacia las actividades económicas existentes, particularmente las agrícolas y ganaderas tradicionales —en su condición de mantenedoras del territorio y de sus valores paisajísticos—, y las empresas de naturaleza endógena.
- Las nuevas actividades económicas vinculadas a la creación de un Parque Cultural no solo deben traducirse en la promoción de las actividades turísticas —deseables y necesarias para diversificar nuestras economías—, sino en su integración en la medida de lo posible con las actividades tradicionales existentes y en una decidida apuesta por la investigación científica y la gestión del territorio, con el fin de convertir a nuestros pueblos en una referencia al respecto.

Por su valor diferencial y singularidad, se eligió como eje central de la propuesta de Parque Cultural el paisaje de los chopos cabeceros del Alfambra y su sistema hidrográfico.

Históricamente, sobre los suelos arcillosos del valle del Alto Alfambra, se ha constituido un paisaje peculiar y típico del sur de Aragón: bosques fluviales adehesados formados principalmente por chopos *(Populus nigra)* trabajados mediante la escamonda.

Es en la diferencia que va del *Populus nigra* como especie natural al chopo cabecero como árbol trabajado, donde se sustancia el doble valor de estos árboles: cultural y medioambiental. Un doble valor que ha conformado a lo largo de los siglos un paisaje característico en numerosos municipios, de gran valor, belleza objetiva y enorme potencial, y que se encuentra íntimamente ligado a la historia y a la vida cotidiana de los pueblos.

El paisaje, como este que se pretende que sea el eje de un parque cultural, lejos de ser una inquietud más o menos fútil o un síntoma de mala conciencia de sociedades postindustriales que han dilapidado importantes capitales paisajísticos y medioambientales, es en realidad un bien mucho más intrínseco a cualquier sociedad e individuo, además de ser lo dicho, un capital, un bien en sí mismo.

En la actualidad, debido a las condiciones derivadas de los procesos de éxodo rural y fuerte envejecimiento demográfico que sufren los pueblos del Alto Alfambra las masas

de chopos cabeceros que conforman ese paisaje tan característico y de gran calidad ambiental, sufren un lento pero inexorable proceso de deterioro por el progresivo abandono de la tradicional escamonda. Solo pervive cierta actividad marginal y esta realidad impele a su reconocimiento y conveniente protección.

Por tanto se propuso como eje central o núcleo fundamental del Parque Cultural en cuestión un bien singular en Aragón y en el resto de España, que urge reconocer para garantizar su perpetuación y que corresponde a una tipología patrimonial que hasta el momento no ha sido objeto de reconocimiento dentro de este tipo de figura, lo que refuerza su carácter novedoso, único y peculiar que sirve de bandera de enganche y promoción: el paisaje, entendiendo como tal el medio natural transformado por el ser humano en función de sus necesidades, conformado por dehesas ripícolas.

Este tipo de paisaje puede ser denominado "paisaje cultural" en contraposición al "paisaje natural", aquel que se define por la nula o escasa antropización, o al paisaje urbano, urbanizado, industrial, etc., definidos también por su faceta cultural, pero que a diferencia del paisaje cultural, están altamente antropizados.

En el caso concreto de los bosques adehesados de ribera de chopos cabeceros, tiene su origen en las necesidades de sociedades campesinas preindustriales, y conforma una estampa particular y muy querida que forma parte de la propia identidad de los habitantes e hijos de los pueblos del sur de Aragón, y concretamente del Alto Alfambra, cuenca que condensa probablemente las masas de chopos cabeceros más importantes por su cantidad y calidad de Europa.

Se entiende que un paisaje cultural, a pesar de lo novedoso que pueda resultar, puede formar parte de un Parque Cultural y ser su valor central. Para demostrarlo se recuerdan argumentos planteados (Bernad, 2001)

"El Convenio Europeo del Paisaje ha definido «paisaje cultural» como aquel en el que la transformación de una parte de naturaleza es resultado de la intervención del hombre, quien lo configura de acuerdo a sus particulares conceptos de cultura, comprendiendo ésta las actividades humanas en el amplio sentido de la palabra.

Se entiende ese paisaje natural como resultado de un proceso continuo de modificación por el hombre, es decir, una manifestación más de la cultura; por tanto, se considera el patrimonio natural como parte consustancial del paisaje cultural, dentro de una concepción amplia del término patrimonio".

Cabe comentar que este tipo de patrimonio tiene cabida en la Ley de Parques Culturales de Aragón de 1997.

El valor cultural de las choperas de álamo negro trasmocho del territorio del Alto Alfambra se complementa con los valores ambientales que reúnen los ecosistemas, generalmente agrosistemas, en los que se ubican y en los sistemas fluviales de los que dependen.

Y también con los patrimonios arquitectónico (religioso, obras de ingeniería civil-monumental, arquitectónico civil-popular), arqueológico, paleontológico, etnológico y cultural y paisajístico-natural del Alto Alfambra.

Debemos, además, considerar que, un Parque Cultural no es solo un medio para proteger y perpetuar el patrimonio diferencial de sus municipios, es al mismo tiempo una oportunidad para generar actividad económica y aumentar las expectativas de futuro de nuestros pueblos. Por esta razón, los objetivos del Parque Cultural no son sólo de índole patrimonial, también lo son en igual de importancia, económica y social.

Por lo tanto, podemos distinguir tres grandes bloques de contenidos: sociales, económicos y ecológicos.

Los objetivos económicos serían:

- Creación de infraestructura turística, cultural y científica, y generación de inercias económicas derivadas de las mismas.
- Creación de puestos de trabajo vinculados con la gestión y la actividad generada por el Parque.
- Consolidación de las inversiones turísticas existentes con la ampliación de la oferta cultural y de ocio, y promoción de nuevas inversiones con las nuevas expectativas generadas.
- Beneficios indirectos a la población y a empresas agroalimentarias, de construcción, etc., ya existentes por la afluencia de público.
- Posibilidad de creación de actividad empresarial vinculada a la gestión del Parque.
- Implantación de actividad de investigación científica.

Los objetivos ambientales serían:

- Recuperación de la comunidad vegetal ribereña fomentando la conservación de los árboles trasmochos veteranos y creando una nueva generación de los mismos en las zonas degradadas.
- Fomento de la diversidad biológica de los ecosistemas ribereños favoreciendo su continuidad y la conectividad con otros ambientes como los roquedos, los cultivos cerealistas o los altos páramos.
- Reducción de la erosión.
- Fomento de los procesos dinámicos naturales en la ribera.
- Aumento del conocimiento científico y de la divulgación del patrimonio natural y cultural declarado.

Mientras que los objetivos sociales serían:

- Mantenimiento y recuperación de la vegetación de la delimitación establecida como bien cultural y de identidad de la población.
- Mejora de la calidad de vida de los vecinos y visitantes de los municipios incluidos en la delimitación con el mantenimiento y potenciación del medio ambiente y de la economía local.

- Mayor implicación de las administraciones en la gestión del territorio y su patrimonio a través de la participación de la población.
- Aumento de la formación de la población en lo tocante al bien declarado.

Este borrador fue presentado a los representantes municipales de las localidades incluidas en el territorio afectado. Varios meses después fue respaldado en los consiguientes plenos municipales por los ayuntamientos de Allepuz, El Pobo, Cedrillas, Ababuj, Jorcas, Aguilar del Alfambra, Camarillas y Galve, así como por la Comarca Comunidad de Teruel.

En 2009 se inició la publicación de una serie de artículos de opinión con frecuencia quincenal en "Diario de Teruel". Tenían como objetivo explicar los valores que reúnen las dehesas de chopo cabecero del Alto Alfambra y argumentar las razones existentes para declarar esta figura de protección patrimonial sobre este territorio. Estos son los títulos y los autores de los artículos:

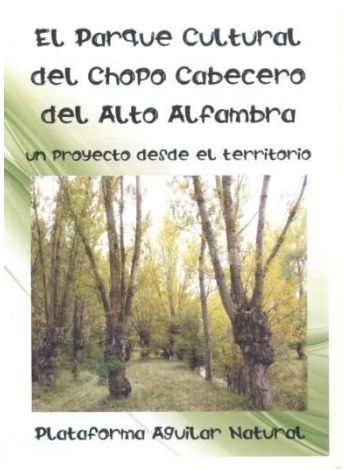
- ¿Por qué un Parque Cultural en el Alto Alfambra? (Ivo Aragón).
- ¿Banalidad o dignidad? (Alejandro Pérez).
- Los árboles trasmochos en Europa (Chabier de Jaime).
- Sobre la biología del chopo y el papel de la escamonda (Fernando Herrero).
- Un refugio para la fauna (Angel Marco/Gonzalo Tena).
- Formación del paisaje del Alto Alfambra (Ivo Aragón y Ángel Marco).
- Ríos, acequias, fuentes y chopos (Alejandro Pérez).
- El uso tradicional del chopo cabecero (Chabier de Jaime).
- El paisaje como seña de identidad (Sergio Benítez).
- Un lazo indisoluble: Patrimonio cultural y paisaje (Lucía Pérez).
- Troncos viejos, ramas nuevas (Antonio Castellote).
- El río, los chopos y los sentimientos (Julia Escorihuela).

En enero de 2011 comenzó una segunda serie de artículos con los mismos objetivos aunque con diferentes temas incidiéndose más en las impliaciones administrativas, sociales y económicas. Los títulos y los autores fueron los siguientes:

- Los chopos en la memoria de los pueblos (Pilar Sarto).
- La evolución histórica de un paisaje (Emilio Benedicto).
- Un paisaje forestal único (Chabier de Jaime).
- Los árboles trasmochos en el arte (Dominique Mansion).
- Arcilla y sangre (Toni Losantos).
- Árboles centenarios, monumentos vivientes (Ted Green) .
- La calidad de un paisaje: los valles con chopos cabeceros en Teruel (Paloma Ibarra).
- Chopos, regadíos y paisajes (Alejandro Pérez).
- El aprovechamiento del chopo en la construcción (Tomás Guitarte).
- El encaje legal del Parque Cultural (Ivo Aragón).

Posteriormente fue presentado al Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón. Tras su análisis por los responsables de dicha

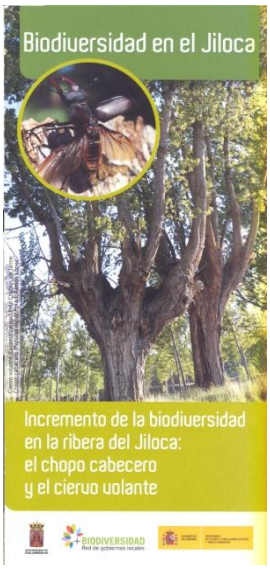
institución se concertó una entrevista en diciembre de 2013 entre el D. Javier Callizo, Director General de Patrimonio Cultural y una comisión promotora de dicho Parque Cultural constituida por D. Joaquín Juste (Presidente de la comarca Comunidad de Teruel), D. Vicente Sanfrancisco (Alcalde de Aguilar del Alfambra), D. Ivo Aragón Inigo (Plataforma Aguilar Natural) y D. Chabier de Jaime (Centro de Estudios del Jiloca). Una vez expuestos los valores culturales (Chabier de Jaime) y el encaje del parque cultural (Ivo Aragón), el Director General coincidió en que hay suficientes argumentos que justifican la creación del Parque Cultural del Chopo Cabecero del Alto Alfambra. Ahora bien, informó la difícil situación económica hace que el Gobierno de Aragón tenga problemas para mantener la financiación de los parques culturales existentes en Aragón animando a conseguir una fuente de recursos económicos entre la sociedad civil o en las empresas para ponerlo en marcha.



En junio de 2014, la Plataforma Aguilar Natural presentó en el marco de XVI Poborina Folk (Festival de Músicas con Raíz) celebrada en la loclidad de El Pobo (Teruel) el folleto titulado "El Parque Cultural del Chopo Cabecero. Un proyecto desde el territorio" en el que explicaba en qué consiste dicho proyecto de parque cultural, cuáles son sus objetivos, cuál es la utilidad de dicho proyecto para el paisaje del Alto Alfambra, resuelve las dudas sobre los posibles conflictos con los intereses de agricultores o ganaderos e informa en qué situación se encontraba.

5.1.3.10.3.2.- Proyecto "Incremento de la biodiversidad en la ribera del Jiloca de Calamocha (Teruel). El ciervo volante (*Lucanus cervus*) y los chopos trasmochos (*Populus nigra*)"

El Ayuntamiento de Calamocha puso en marcha entre 2011 y 2013 el proyecto "Incremento de la biodiversidad en la ribera del Jiloca. El ciervo volante (*Lucanus cervus*) y los chopos cabeceros (*Populus nigra*)". Este proyecto fue premiado en el III Concurso de Proyectos para el Incremento de la Biodiversidad 2011 promovido por la Federación Española de Municipios y Provincias y el Ministerio de Medio Ambiente.



Izquierda, folleto editado dentro del proyecto. Centro, cartel con información básica sobre el chopo cabecero y su relación con el ciervo volante. Derecha, trabajos de desmoche.

El ciervo volante es un coleóptero incluido en el Convenio de Berna como especie protegida y en el Anexo II de la Directiva Hábitat. Tiene su óptimo en los bosques maduros caducifolios de óptimo eurosiberiano. Sin embargo, es conocida una población de este lucánido en el la ribera del Jiloca vinculada a árboles viejos, en un entorno de agricultura cerealista sin árboles y dentro de un territorio con ambientes mediterráneos de acusada continentalidad. Esta población, por otro lado, se encuentra en el límite meridional de su área de distribución por lo que, además, tiene un interés biogeográfico.

El proyecto ha tenido una vertiente de gestión y otra de participación ciudadana.

Los chopos cabeceros forman parte del hábitat del ciervo volante. El abandono del desmoche amenaza a los árboles y, a largo plazo, a este insecto saproxílico. Por ello, una iniciativa ha consistido en realizar la escamonda del mayor número posible de chopos cabeceros con el turno perdido. Al tratarse de dinero público, se decidió intervenir sobre árboles situados en espacios públicos (márgenes de caminos y de acequias) seleccionándose conjuntamente con la Comunidad de Regantes. Entre los dos inviernos se desmocharon un total de 309 chopos cabeceros.

Otras acciones han consistido en la creación de pirámides de troncos para favorecer la puesta del ciervo volante, la instalación de una colección de paneles sobre el proyecto (incluidos varios sobre el álamo negro trasmocho), la edición de un folleto, la participación en ferias, charlas en los colegios y la instalación de una escultura en forja dedicada al coleóptero.

5.1.3.10.3.3.- Creación empresas especializadas en poda de altura

Además de la falta de rentabilidad de la madera obtenida del desmoche, dos de los principales problemas de gestión del chopo cabecero son la falta de relevo generacional entre los trabajadores del medio agrícola y la escasez de especialistas en trabajos de poda de altura.

El sistema educativo formal no llegar a cubrir esta necesidad profesional en el ciclo formativo de Grado Medio Técnico en "Aprovechamiento y Conservación del Medio Natural" y en el Grado Superior en "Gestión Forestal y del Medio Natural".

Para resolver este déficit la asociación ADRI Jiloca-Gallocanta organizó un curso de de 30 horas de poda en altura en Calamocha que tuvo lugar en marzo de 2012 participando 16 alumnos y que estuvo centrado en el desmoche de chopos cabeceros. Varios alumnos han creado sus propias empresas forestales y ofrecen estos servicios a instituciones y particulares que desean renovar el ramaje de álamos negros trasmochos.

La promoción del valor ambiental y cultural de los chopos cabeceros, el repunte del uso de la leña como combustible doméstico y las expectativas de su empleo en la fabricación de pellet están ocasionando una tímida demanda de servicios de desmoche en la gestión de los chopos cabeceros, que requiere de la existencia de especialistas en poda en altura.

En 2012 surgió la empresa "Xiloforest. Selvicultura y Paisaje" dedicada a la gestión forestal y a la arboricultura en el Jiloca y comarcas vecinas. Una de sus especialidades es el desmoche de los chopos cabeceros, habiendo podado durante estos tres inviernos cerca de mil ejemplares. Algunas de sus intervenciones son descritas en su blog Xiloforest que tiene el elocuente subtítulo "Trabajando por la recuperación de los árboles trasmochos".

5.1.3.10.3.4.- Iniciativas municipales de gestión

Diversos ayuntamientos turolenses están desarrollando iniciativas para retomar el desmoche de chopos cabeceros que tenían el turno perdido. En la mayoría de los casos son trabajos de arboricultura con perfil de paisajismo al tratarse de árboles que han quedado dentro de su núcleo urbano o muy cerca del mismo.

De todos ellos destaca el Ayuntamiento de Pancrudo que no solo que ha podado los chopos cabeceros situados en la ribera del río Pancrudo sino que, además, facilita la gestión de árboles de propiedad particular promoviendo actuaciones conjuntas.

Otros ayuntamientos que se están implicando en la recuperación de estos árboles son los de Cuevas de Almudén, Torrijo del Campo, Alcorisa y Calamocha.

5.1.3.10.3.5.- Trazado de itinerarios turísticos

En muchas ocasiones los chopos cabeceros crecen junto a de cursos de agua y a caminos de escaso desnivel por lo que ofrecen ambientes muy amables para el senderismo y para el paseo en bicicleta

El Centro de Estudios del Jiloca desarrolló en Calamocha durante 2010-2011 el taller de empleo "Agente de Turismo y Nuevas Tecnologías" que fue financiado por el Instituto Aragonés de Empleo. Una de las iniciativas fue la creación de cinco rutas ciclables a lo largo de cinco destacables arboledas de chopo cabecero del valle del Pancrudo:

- Ruta de los chopos monumentales (Barrachina)

- Ruta Cutanda-Olalla
- Ruta de la vega de Navarrete del Río
- Ruta de Torre los Negros al Puente de San Miguel
- Ruta de la rambla de Nueros

Estos itinerarios se han incluido en archivos en formato gpx y kmz para su descarga con navegadores gps o con teléfonos android con google maps. Así mismo, se ha confeccionado un documento que puede imprimirse con información sobre el itinerario, longitud, desnivel, perfil, dificultad y características del firme. Todo este material puede ser descargado desde la página www.chopocabecero.es.

5.2.- Inventariado, distribución geográfica y expresión cartográfica detallada

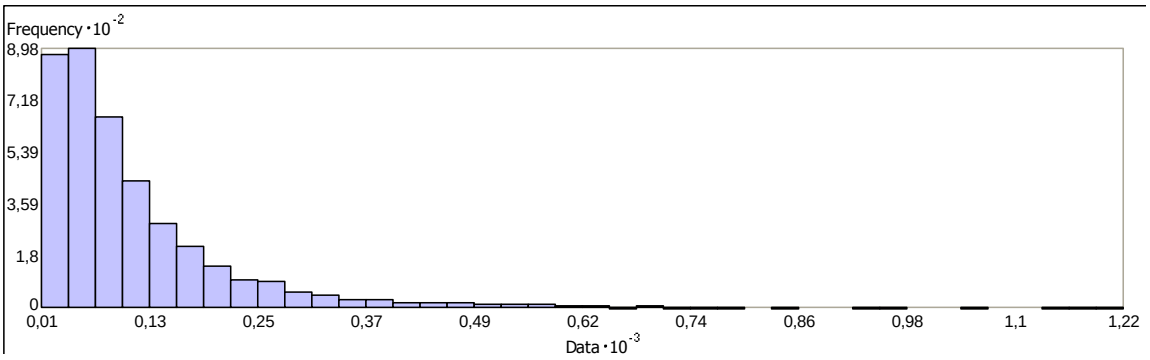
5.2.1.- Características de los tramos registrados en cuanto a su longitud

Tras la realización del trabajo de campo se han localizado y georreferenciado un total de 3.948 tramos con chopos cabeceros en el territorio de estudio y que en su conjunto suman una longitud total de 441.586,52 m.

Número de tramos registrados	Longitud mínima de tramo (m)	Longitud máxima de tramo (m)	Longitud media de tramo (m)	Desviación estándar (m)	Suma de la longitud de tramos (m)
3.948	10,85	1.220,41	111,85	108,00	441.586,52

Tabla 10. Longitudes (en metros) de los tramos registrados

En la gráfica de la Gráfica 1 se representa la distribución de todos los tramos registrados de acuerdo a su longitud.



Gráfica 1. Distribución del número de tramos (número de casos) registrados según intervalos de longitud expresada en kilómetros.

Se puede apreciar que en la mayor parte de los casos (72,08%) la longitud del tramo es inferior a los 130 m siendo muy poco numerosos (5,32%) los casos en los que la longitud es superior a 300 m.

Se han definido cuatro tipos de masas de chopo cabecero a tenor de su densidad y su extensión. El número de casos y su proporción en porcentaje se expresan en la Tabla 11:

Tipo de masa	Aislados	Grupos	Lineales	Extensas
Nº de tramos	1.141	987	1.572	248
Proporción en frecuencia (%)	28,90	25,00	39,82	6,28
Longitud total (m)	87.413,38	120.171,05	203.950,44	30.051,65
Proporción longitud total (%)	19,79	27,21	46,19	6,80

Tabla11. Distribución y porcentaje de los tramos registrados según el tipo de masa.

En relación al número de casos, se aprecia un claro predominio de los tramos "lineales", una importante representación de los "grupos dispersos" y de los tramos "aislados" y, en el otro extremo, una acusada escasez de masas "extensas". Estos resultados ya apuntan a la dominancia de la distribución longitudinal de las formaciones arbóreas de

chopo cabecero a lo largo de los ríos, arroyos y acequias, de las que son indicadoras estos tres primeros tipos de masas, con respecto a la distribución superficial, que sería la propia del tipo "extensas". En segundo lugar, la presencia de tramos de "grupos dispersos" y de "aislados", así como la presencia de tocones y de otros restos de chopos cabeceros sugiere que nos encontramos ante los supervivientes de lo que antaño fueron formaciones "lineales". El modelo de masa arbórea con formación lineal conjugaba de modo eficaz los diversos intereses de los propietarios de los árboles al compatibilizar exitosamente la producción agrícola y forestal. Y, al mismo tiempo, sería el que mejor se adaptaba a la escasa superficie de las riberas (espacio fluvial) y a la parquedad en caudales de los ríos Huerva, Aguasvivas, Pancrudo, Alfambra y sus afluentes.

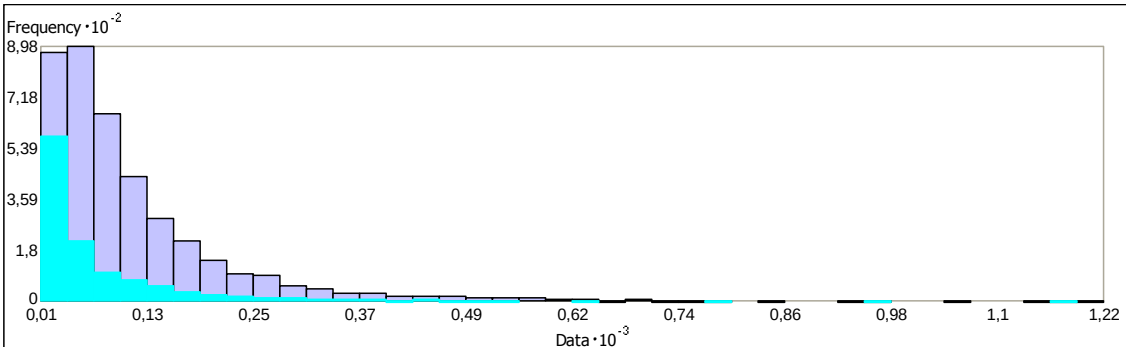
Al analizar la distribución de la longitud que corresponde a cada tipo de tramo registrado destacan dos hechos: el incremento de la ponderación de la longitud total de las masas "lineales" y la disminución de la de los "aislados" con respecto al número de tramos. Esto es debido a la mayor longitud de los primeros y a la menor de estas últimas. La longitud de los tramos con masas "extensas" y con "grupos dispersos" mantiene su proporción con relación a la del número de tramos.

Los tramos "aislados" registrados presentan las características en cuanto a su longitud que recoge la Tabla 12:

Número de tramos registrados	Longitud mínima (m)	Longitud máxima (m)	Longitud media (m)	Desviación estándar (m)	Suma de la longitud de los tramos (m)
1.141	12,20	1.182,34	76,61	98,42	87.413,38

Tabla 12. Características en cuanto a la longitud de los tramos aislados registrados.

Al representar la distribución de frecuencia de los tramos "aislados" registrados según rangos de longitud en relación con el total de tramos se obtiene la Gráfica 2:



Gráfica 2. Distribución del número de tramos "aislados" registrados (en centenas y en color azul claro) según rangos de longitud (en kilómetros) en relación con el total de casos.

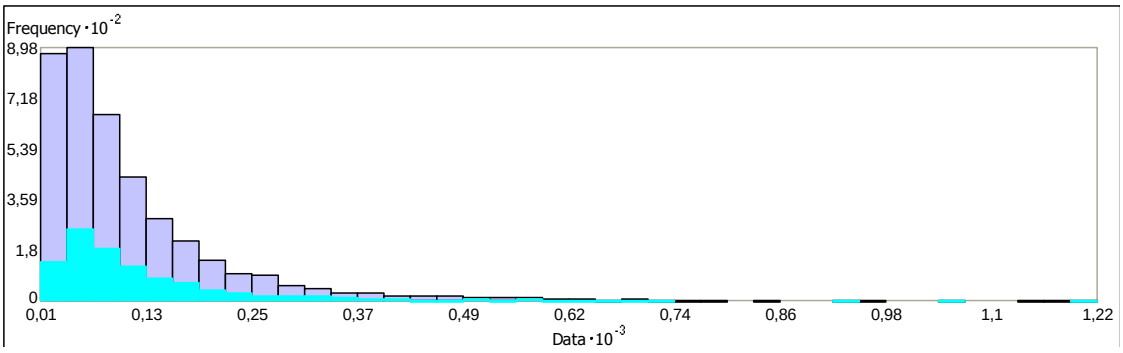
Las masas aisladas de chopos cabeceros muestran en su registro un rango muy amplio de longitudes aunque en el 58,89% de los casos es inferior a 50 m. Para este tipo de longitud este tipo de tramo es, con mucho, el que presenta una mayor frecuencia con respecto al resto.

Los tramos considerados "grupos dispersos" muestran en la Tabla 4 las siguientes características en cuanto a su longitud.

Número de tramos registrados	Longitud mínima (m)	Longitud máxima (m)	Longitud media (m)	Desviación estándar (m)	Suma de la longitud de los tramos (m)
987	14,31	1.220,41	121,75	114,26	120.171,05

Tabla 13. Características en cuanto a la longitud de los tramos grupos dispersos registrados.

La distribución de frecuencia de los tramos "grupos dispersos" registrados según su longitud en relación con el conjunto de tramos se representa en la Gráfica 3.



Gráfica 3. Distribución del número de tramos "grupos dispersos registrados" (en centenas y en color azul claro) según rangos de longitud (en kilómetros) en relación con el total de casos.

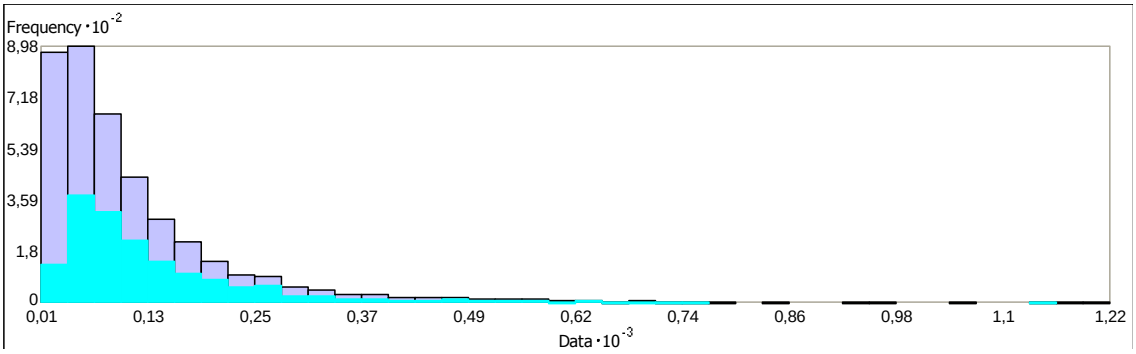
Este tipo de tramos tiene una distribución mucho más repartida en cuanto a su longitud, siendo los más numerosos los que están comprendidos entre 40 y 70 m y, a continuación, los que se encuentran entre 70 y 100 m.

Los tramos "lineales" registrados presentan sus características de longitud en la tabla 5:

Número de tramos registrados	Longitud mínima (m)	Longitud máxima (m)	Longitud media (m)	Desviación estándar (m)	Suma de la longitud de los tramos (m)
1.572	10,85	1.155,93	129,74	104,47	203.950,44

Tabla 14. Características en cuanto a la longitud de los tramos "lineales" registrados.

La distribución de frecuencia de los tramos "lineales" registrados de acuerdo a su longitud se expresa en la Gráfica 4.



Gráfica 4. Distribución del número de tramos lineales registrados (en centenas y en color azul claro) según rangos de longitud (en kilómetros) en relación con el total de casos.

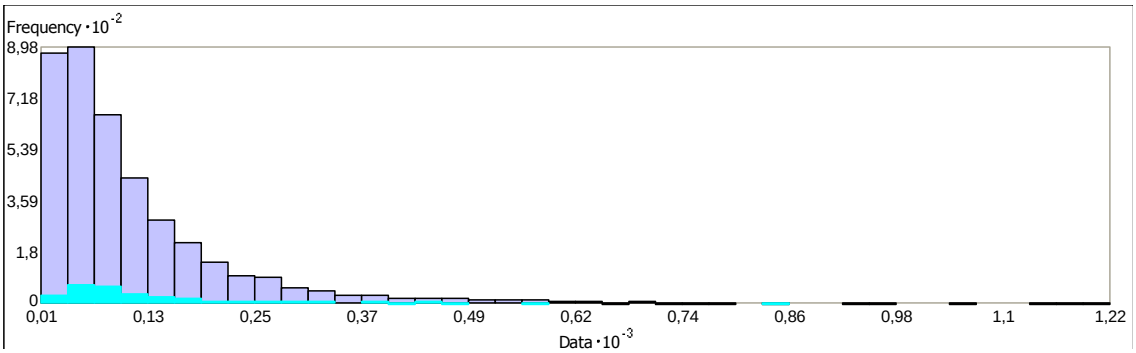
Como en el caso anterior, los rangos de longitudes de los tramos muestran una gran variedad y ponderación en cuanto al número de casos. El rango más frecuente es el 40-70 m y, tras él, el 70-100 m, siendo en ambos casos los más representativos.

Por último, los tramos registrados de masas "extensas" tienen las características longitudinales que representa la Tabla 15.

Número de tramos registrados	Longitud mínima (m)	Longitud máxima (m)	Longitud media (m)	Desviación estándar (m)	Suma de la longitud de los tramos (m)
248	20,26	850,83	121,18	108,44	30.051,65

Tabla 15. Características en cuanto a la longitud de los tramos de "masas extensas" registrados.

La distribución de frecuencia de los tramos con masas "extensas" de chopos cabeceros registradas en cuanto a su longitud se representa en la Gráfica 5.



Gráfica 5. Distribución del número de tramos de "masas extensas" registrados (en centenas y en color azul claro) según rangos de longitud (en kilómetros) en relación con el total de casos.

Destaca la escasa presencia de este tipo de formación, la concentración en los rangos 40-70 m y la ausencia de casos para numerosos rangos de longitud debido a la menor representación con respecto al resto.

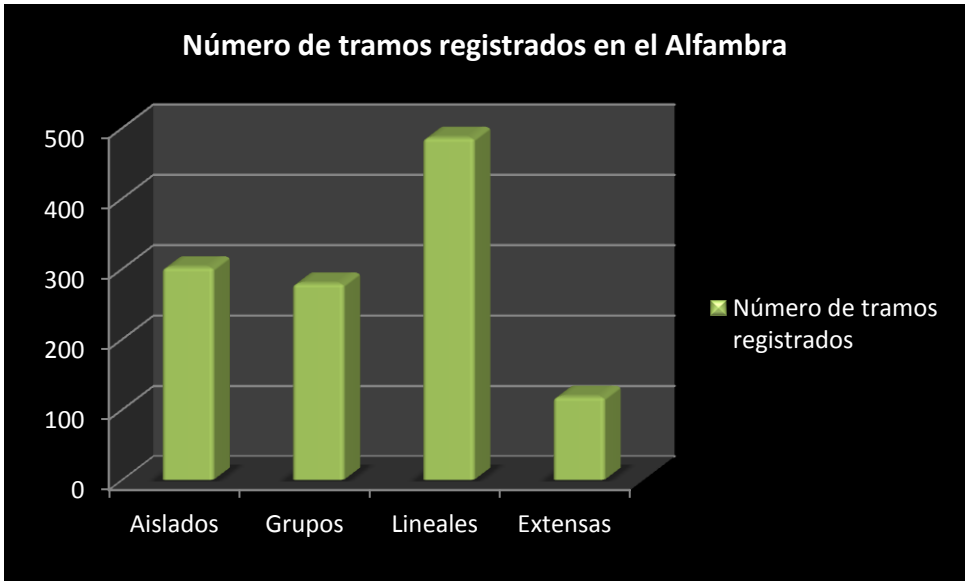
5.2.2.- Características de los tramos registrados en cuanto a su distribución en las cuencas hidrográficas

En la Tabla 16 se expresan las características relativas a la longitud de los tramos con chopos cabeceros en la cuenca del río Alfambra.

Tipo de tramo	Número de tramos registrados	Longitud mínima (m)	Longitud máxima (m)	Longitud media (m)	Desviación estándar (m)	Suma de la longitud de los tramos (m)
Aislados	302	15,88	776,4	83,16	87,07	25.114,20
Grupos	279	22,76	702,13	133,71	112,79	37.304,08
Lineales	486	15,04	685,95	134,14	107,88	65.189,74
Extensas	118	20,26	850,83	161,96	137,74	19.110,92
Total	1.185	15,04	850,83	123,81	110,56	146.718,94

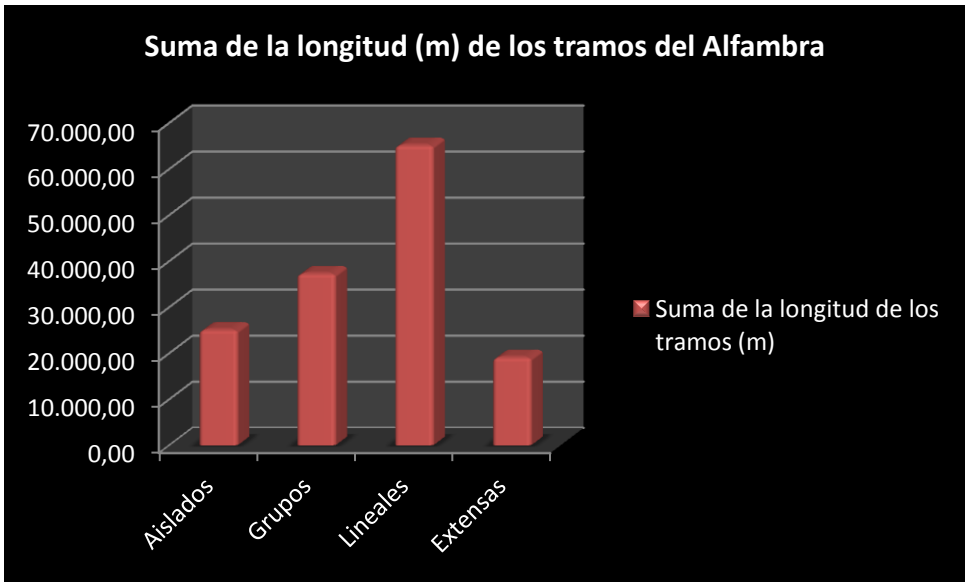
Tabla 16. Características en cuanto a la longitud de los tramos en la cuenca del Alfambra.

En la Gráfica 6 se representa la distribución de los tramos para cada tipo de masa arbolada con chopos cabeceros en la cuenca del Alfambra.



Gráfica 6. Distribución de los tramos por tipos de masas en la cuenca del Alfambra.

Y en la Gráfica 7 lo hace la longitud total de cada tipo de masa arbolada con chopos cabeceros en la cuenca del Alfambra.



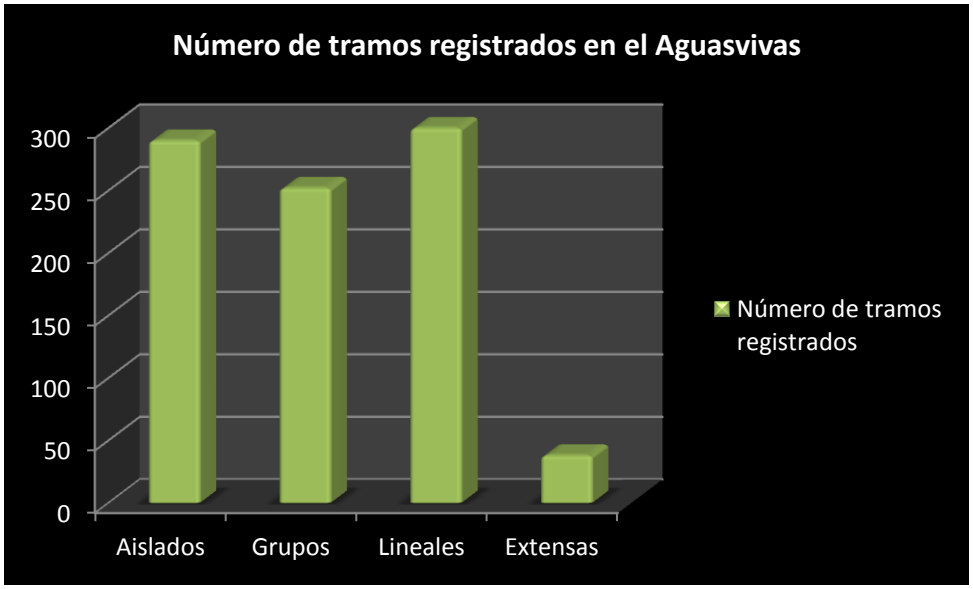
Gráfica 7. Longitud total de los tramos de los distintos tipos de masas en el Alfambra.

En la Tabla 17 se representan los datos relativos a la longitud de los tramos en la cuenca del río Aguasvivas.

Tipo de tramo	Número de tramos registrados	Longitud mínima (m)	Longitud máxima (m)	Longitud media (m)	Desviación estándar (m)	Suma de la longitud de los tramos (m)
Aislados	290	12,48	378,49	56,19	55,29	16.295,03
Grupos	252	14,57	602,86	109,46	90,6	27.583,01
Lineales	300	10,85	1.155,93	123,3	119,85	36.989,90
Extensas	38	22,86	200,19	81,94	39,03	3.113,80
Total	880	10,85	1.155,93	95,43	95,69	83.981,74

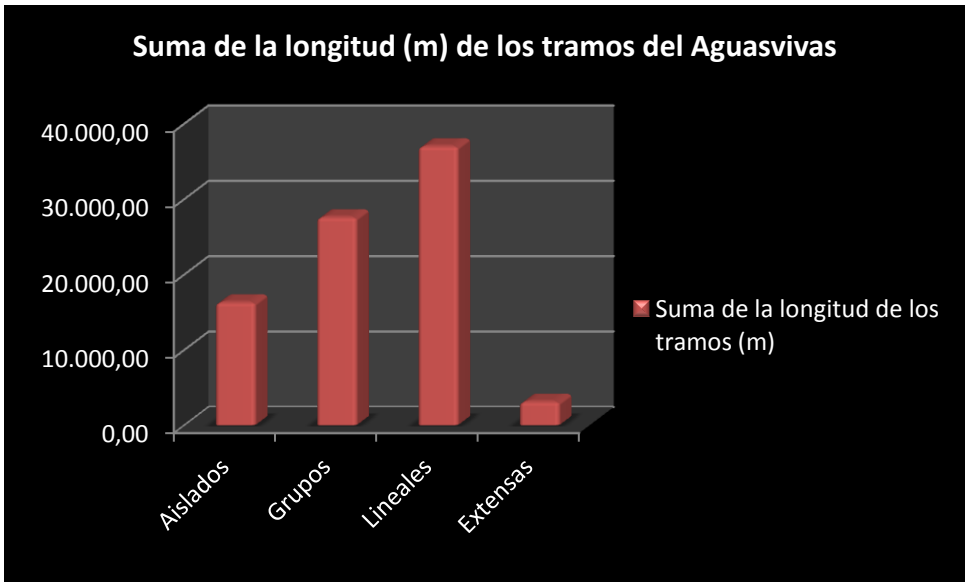
Tabla 17. Características en cuanto a la longitud de los tramos en la cuenca del Aguasvivas.

En la Gráfica 8 se representa la distribución de los tramos para cada tipo de masa arbolada con chopos cabeceros en la cuenca del Aguasvivas.



Gráfica 8. Distribución de los tramos por tipos de masas en la cuenca del Aguasivas.

Y en la Gráfica 9 lo hace la longitud total cada tipo de masa arbolada con chopos cabeceros en la cuenca del Aguasvivas.



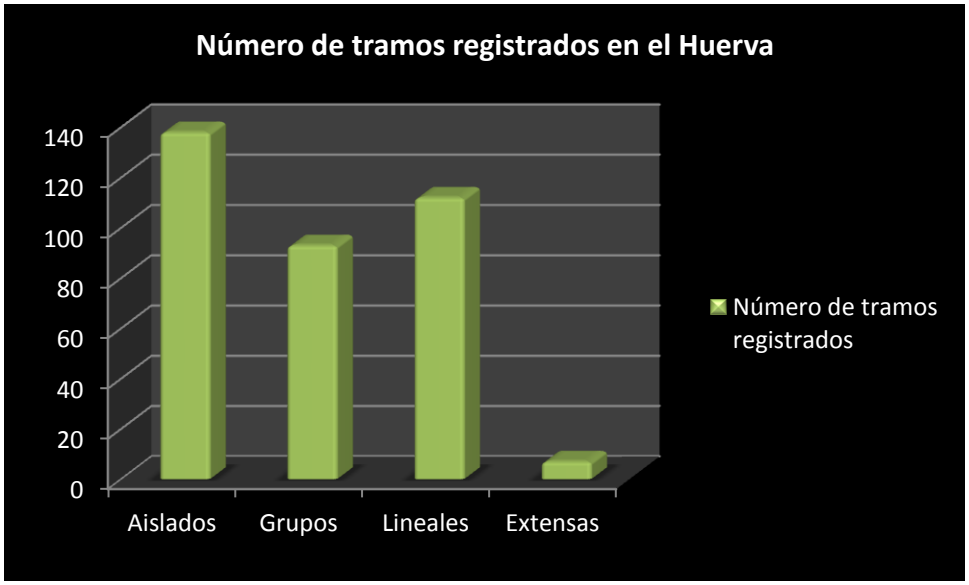
Gráfica 9. Longitud total de los tramos de los distintos tipos de masas en el Aguasvivas.

En la Tabla 18 se representan los datos relativos a la longitud de los tramos en la cuenca del río Huerva.

Tipo de tramo	Número de tramos registrados	Longitud mínima (m)	Longitud máxima (m)	Longitud media (m)	Desviación estándar (m)	Suma de la longitud de los tramos (m)
Aislados	138	15,98	1.182,34	172,5	197,02	23.804,47
Grupos	93	34,14	1.220,41	233,11	218,08	21.678,90
Lineales	112	25,69	601,2	162,97	118,49	18.252,39
Extensas	7	36,76	149,43	94,06	43,81	658,44
Total	350	15,98	1.220,41	183,98	183,98	64.394,20

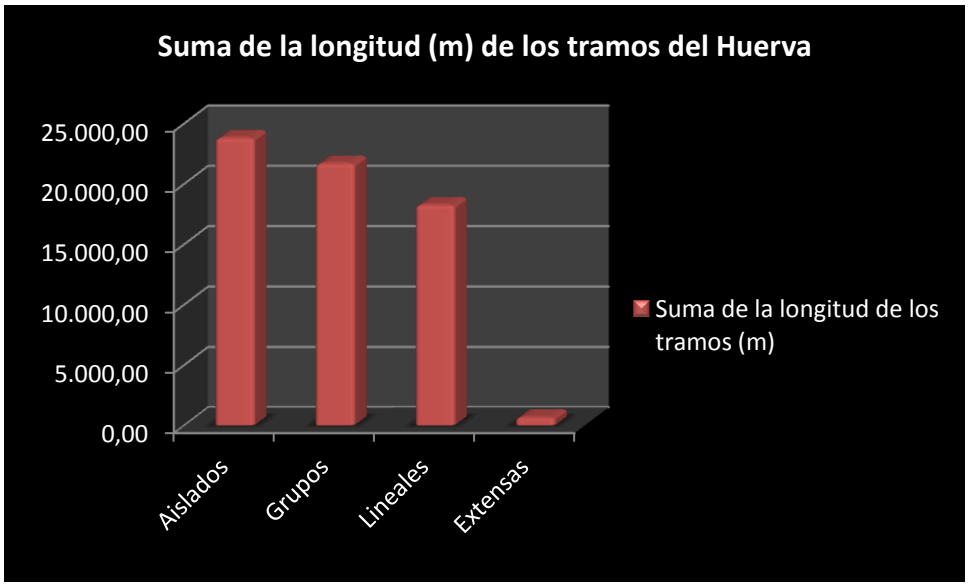
Tabla 18. Características en cuanto a la longitud de los tramos en la cuenca del Huerva.

En la Gráfica 10 se representa la distribución de los tramos para cada tipo de masa arbolada con chopos cabeceros en la cuenca del Huerva.



Gráfica 10. Distribución de los tramos por tipos de masas en la cuenca del Huerva.

Y en la Gráfica 11 lo hace la longitud total de cada tipo de masa arbolada con chopos cabeceros en la cuenca del Huerva.



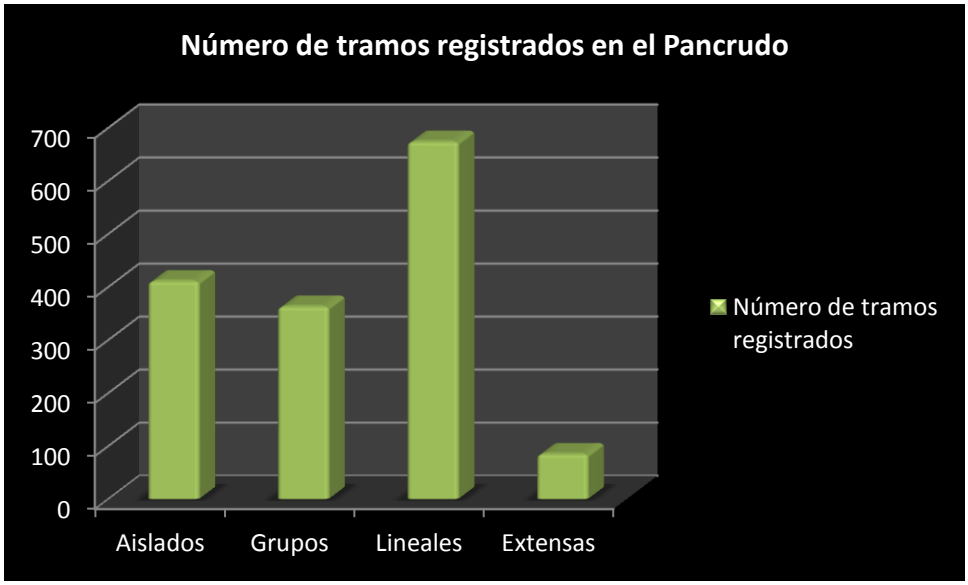
Gráfica 11. Longitud total de los tramos de los distintos tipos de masas en el Huerva.

En la Tabla 19 se representan los datos relativos a la longitud de los tramos en la cuenca del río Pancrudo.

Tipo de tramo	Número de tramos registrados	Longitud mínima (m)	Longitud máxima (m)	Longitud media (m)	Desviación estándar (m)	Suma de la longitud de los tramos (m)
Aislados	411	12,2	358,53	54,01	46,98	22.199,67
Grupos	363	14,31	371,19	92,58	59,96	33.605,06
Lineales	674	13,62	624,74	123,91	89,92	83.518,40
Extensas	85	25,16	321,53	84,34	52,15	7.168,50
Total	1.533	12,2	624,74	95,47	77,33	146.491,63

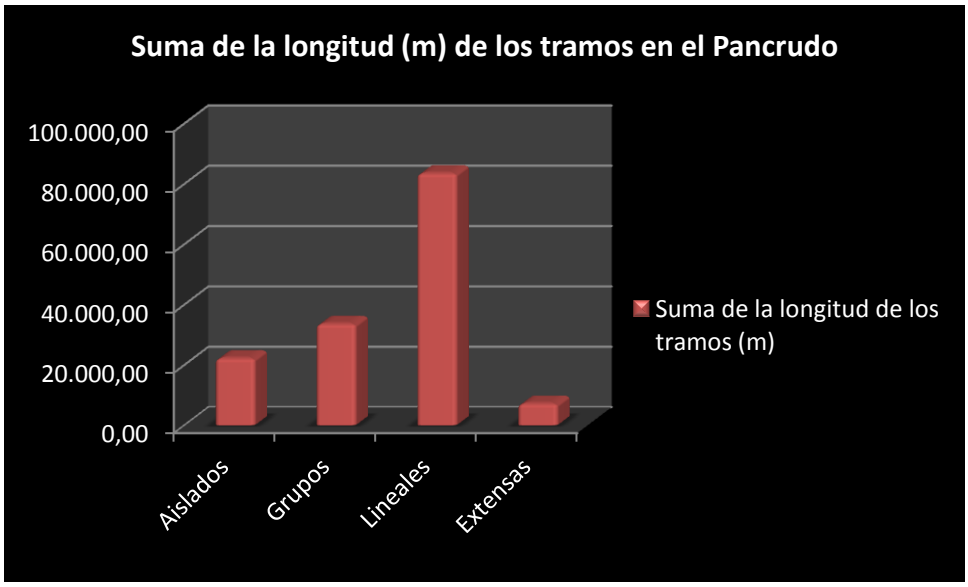
Tabla 19. Características en cuanto a la longitud de los tramos en la cuenca del río Pancrudo.

En la Gráfica 12 se representa la distribución de los tramos para cada tipo de masa arbolada con chopos cabeceros en la cuenca del Pancrudo.



Gráfica 12. Distribución de los tramos por tipos de masas en la cuenca del Pancrudo.

Y en la Gráfica 13 lo hace la longitud total de cada tipo de masa arbolada con chopos cabeceros en la cuenca del Pancrudo.



Gráfica 13. Longitud total de los tramos de los distintos tipos de masas en el Pancrudo.

La Tabla 20 permite comparar el número total de tramos registrados de cada una de las cuencas hidrográficas.

	Aislados	Grupos	Lineales	Extensas	Total
Alfambra	302	279	486	118	1.185
Aguasvivas	290	252	300	38	880
Huerva	138	93	112	7	350
Pancrudo	411	363	674	85	1.533
Total	1.141	987	1.572	248	3.948

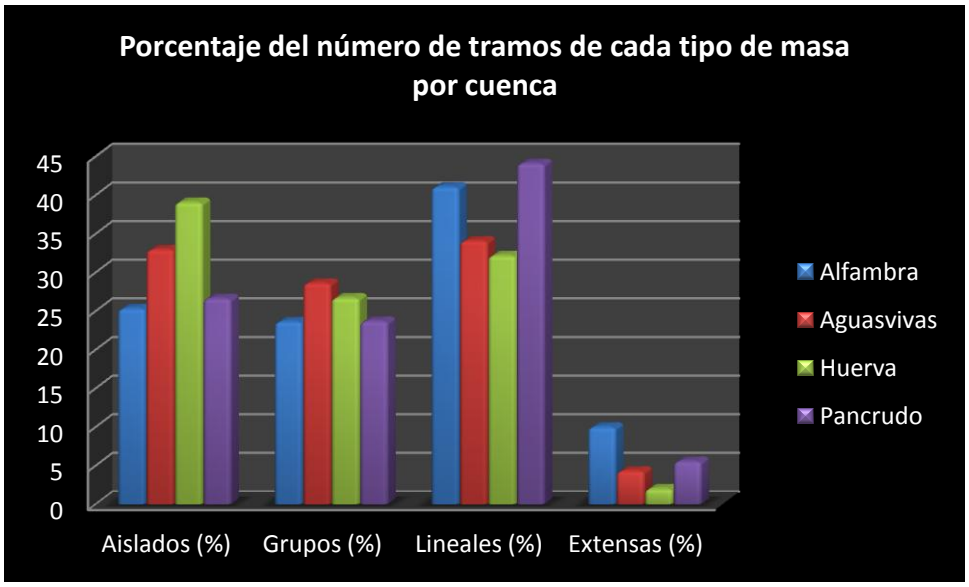
Tabla 20. Número de tramos de cada tipo en las cuatro cuencas estudiadas.

La cuenca del río Pancrudo es la que contiene el mayor número de tramos registrados, siendo seguida por la del Alfambra y Aguasvivas. El mínimo corresponde a la cuenca del Huerva. De acuerdo con estos datos, se observa que la cuenca con el mayor número de tramos "aislados", de "grupos" y de "lineales" es la del río Pancrudo. Sin embargo, la cuenca en la que se encuentra el mayor número de masas "extensas" es la del río Alfambra.

La Tabla 21 y la Gráfica 14 muestran la proporción, en porcentaje, del número de tramos de cada tipo de masa en las respectivas cuencas hidrográficas estudiadas.

	Aislados (%)	Grupos (%)	Lineales (%)	Extensas (%)
Alfambra	25,32	23,62	41,07	9,99
Aguasvivas	32,95	28,63	34,09	4,32
Huerva	39,08	26,72	32,18	2,01
Pancrudo	26,63	23,69	44,11	5,56

Tabla 21. Proporción del número de tramos de cada tipo de masas en cada una de las cuencas.



Gráfica 14. Distribución del número de tramos de cada tipo de masa por cuencas.

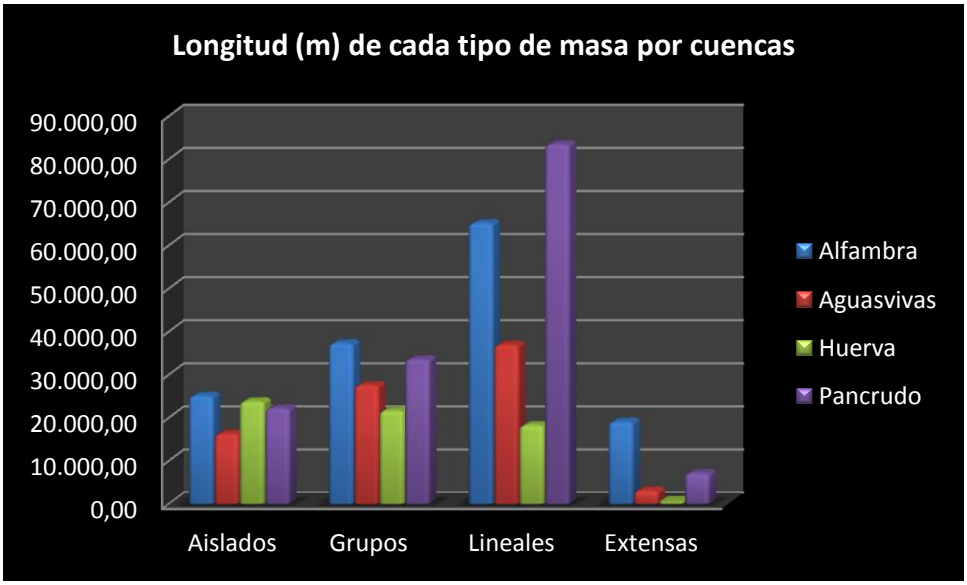
Como puede verse en las cuencas del Pancrudo, Alfambra y Aguasvivas, el tipo de tramo de las masas "lineales" es el más abundante. Sin embargo en la cuenca del Huerva lo es el de tipo "aislados". El tipo menos numeroso en todas las cuencas es el de masas "extensas".

La Tabla 22 y la Gráfica 15 expresan la longitud para cada tipo de masa de chopo cabecero registrada en cada una de las cuencas hidrográficas.

	Aislados	Grupos	Lineales	Extensas	Total
Alfambra	25.114,20	37.304,08	65.189,74	19.110,92	146.718,94
Aguasvivas	16.295,03	27.583,01	36.989,90	3.113,80	83.981,74
Huerva	23.804,47	21.678,90	18.252,39	658,44	64.394,20
Pancrudo	22.199,67	33.605,06	83.518,40	7.168,50	146.491,63
Total	87.413,37	120.171,05	203.950,43	30.051,66	441.586,51

Tabla 22. Longitud total en metros registrada en cada tipo de masa en las cuatro cuencas estudiadas.

Al comparar la longitud total de los tramos con chopos cabeceros destacan las cuencas del Alfambra y de Pancrudo con resultados muy similares, siendo seguidas por las del Aguasvivas y el Huerva aunque con valores muy inferiores.



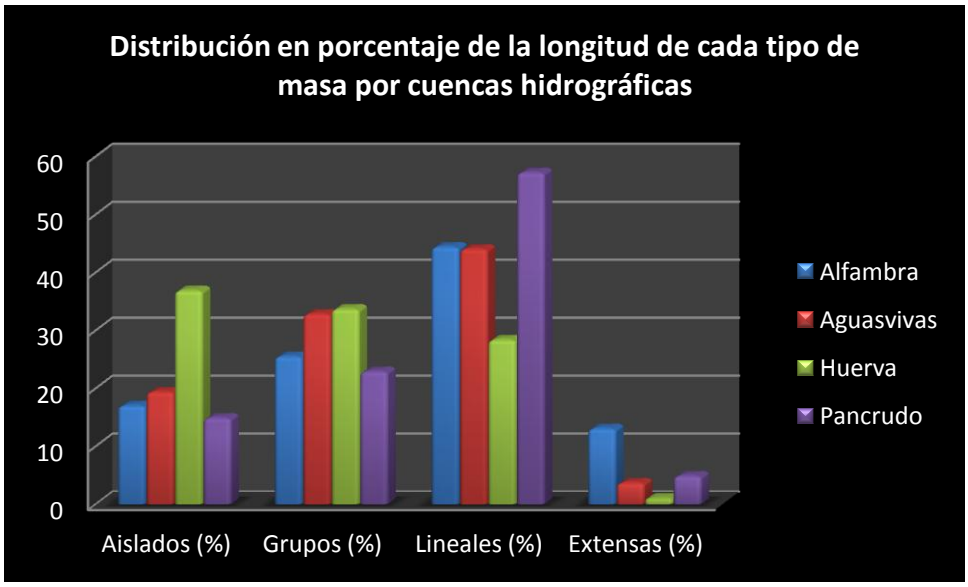
Gráfica 15. Distribución de la longitud total (en metros) correspondiente a cada tipo de masa por cuenca.

Al considerar la longitud total de cada tipo de tramo en la Gráfica 15, se observa que los tramos "lineales" son los predominantes en la cuenca del Pancrudo, en la del Alfambra y en la del Aguasvivas. Sin embargo la longitud de los tramos "aislados" es la mayor en la del Huerva. Por último, es muy destacable la longitud de las masas "extensas" en el Alfambra que supera a la del conjunto de las otras tres cuencas.

En la Tabla 23 y en la Gráfica 16 se representa la proporción de la longitud de cada tipo de masa en cada una de las cuencas hidrográficas.

	Aislados (%)	Grupos (%)	Lineales (%)	Extensas (%)
Alfambra	17,01	25,51	44,41	13,07
Aguasvivas	19,40	32,84	44,04	3,71
Huerva	36,89	33,70	28,38	1,02
Pancrudo	14,90	22,93	57,25	4,91

Tabla 23. Proporción de la longitud total (en metros) de cada tipo en las cuatro cuencas estudiadas.



Gráfica 16. Porcentaje de cada tipo de masa por cuencas hidrográficas.

En la Tabla 23 y en la Gráfica 16 se confirman las observaciones de la Tabla 22 y la Gráfica 15 y, además, se pone de manifiesto la gran representatividad de los tramos "lineales" en la cuenca del Pancrudo, la importancia de las masas "extensas" en la del Alfambra y el carácter testimonial que este tipo de masa tiene en la del Huerva.

5.2.3.- Datos sobre el muestreo

El conocimiento del efectivo, la biometría, el estado de los árboles y la vigencia de las prácticas culturales relativas a los chopos cabeceros en el área de estudio deriva de los resultados obtenidos en un muestreo sistemático realizado entre los tramos en los que están presentes estos árboles, que han sido registrados en la prospección descrita.

Antes de abordar la caracterización de las masas arboladas con álamos negros trasmochos es conveniente conocer los datos básicos de la muestra estudiada.

Al finalizar la realización del trabajo de campo se habían muestreado un total de 434 tramos de los 3.948 registrados. Es decir, la muestra supone el 10,99% del total de tramos existentes.

La longitud total muestreada es de 63.255,80 m que, en relación con los 441.586,52 m correspondientes a la longitud total registrada, supone un 14,32% de la misma.

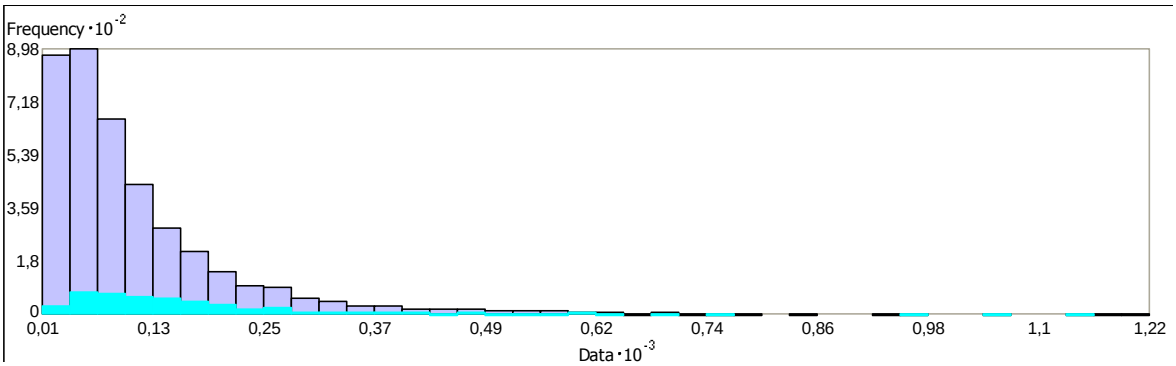
La falta de concordancia entre el número de tramos muestreados y el número total de tramos registrados (10,99%) y la relación entre la longitud total de los tramos muestreados y la del total de tramos registrados (14,36%) se debe a una decisión metodológica que ha perseguido conseguir la mayor representatividad en cuanto a la longitud total muestreada. Por ello, se ha reducido el muestreo entre los tramos de longitud inferior a 40 m, rango que, en conjunto, es el segundo más numeroso. Sin embargo, este sesgo se ha visto parcialmente compensado por el muestreo parcial de algunos tramos de gran longitud, tal como se ha indicado en el capítulo de "Metodología".

Las características de los tramos muestreados con respecto a su longitud se recogen en la Tabla 24.

Tipo de masa	Número de tramos	Longitud mínima de tramo (m)	Longitud máxima de tramo (m)	Longitud media de tramo (m)	Desviación estándar (m)	Suma de la longitud de tramos (m)
Aislados	84	20,24	957,18	143,57	138,43	12.059,51
Grupos	102	29,40	1.048,27	170,29	135,77	17.369,83
Lineales	210	21,82	601,20	141,19	89,52	29.650,60
Extensas	38	29,66	328,74	109,89	62,19	4.175,87
Total	434	20,24	1.048,27	145,75	111,90	63.255,80

Tabla 24. Datos de las longitudes (en metros) de los tramos muestreados.

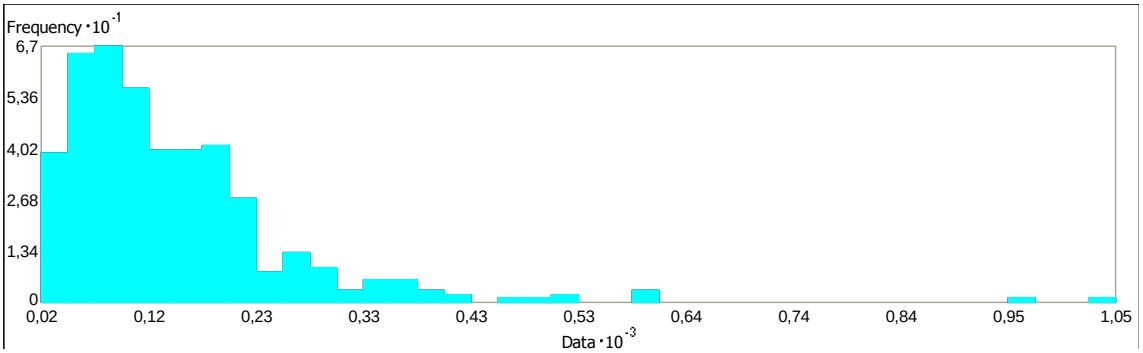
En la gráfica de la Gráfica 17 se representa la distribución de todos los tramos muestreados (en azul claro) y registrados (en azul gris) de acuerdo a su longitud.



Gráfica 17. Número de tramos muestreados (número de casos) en color azul claro según intervalos de longitud expresada en kilómetros con respecto al total de tramos registrados.

En esta gráfica ya se aprecia que el número de tramos situados entre los rangos 70 m y 220 m tienen una ponderación algo mayor a su representación real. Así mismo, aquellos comprendidos entre 40 m y 70 m y, especialmente, entre 10 m y 40 m tienen una representación inferior a la real.

En la Gráfica 18 aparece únicamente la distribución según su longitud (en kilómetros) del número de tramos que han sido muestreados:



Gráfica 18. Número de tramos muestreados (número de casos) según su longitud (en kilómetros).

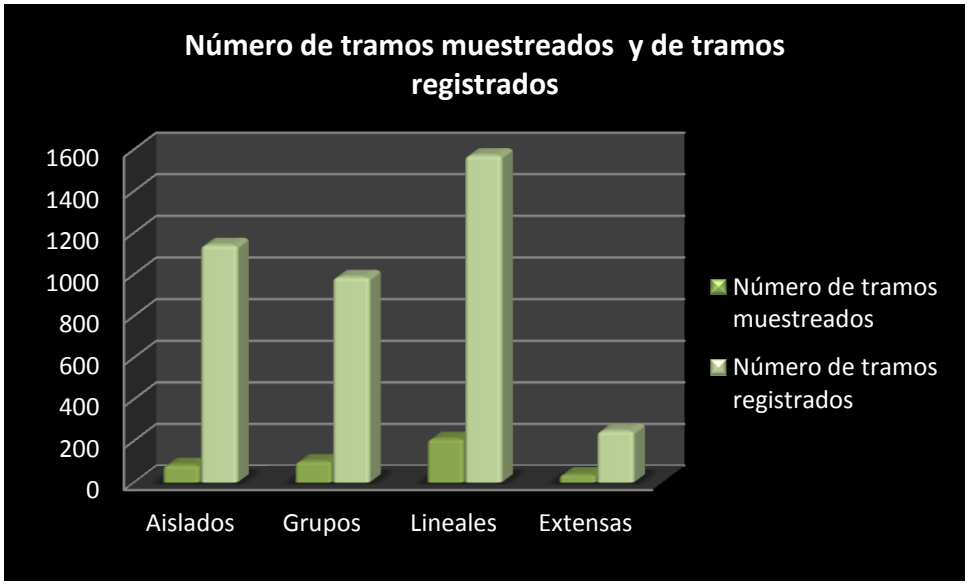
En ella puede observarse que la mayoría de los tramos muestreados presentan longitudes comprendidas entre los 20 m y los 230 m, siendo entre ellos los más abundantes los que tienen entre 45 m y 120 m.

El número de tramos muestreados correspondiente a cada tipo de masa arbolada y su proporción con relación al total correspondiente se expresa con los datos de la Tabla 25 y en la Gráfica 19.

Tipo de masa	Aislados	Grupos	Lineales	Extensas	Total
Número de tramos muestreados	84	102	210	38	434
Número de tramos registrados	1.141	987	1.572	248	3.948
Proporción (en %)	7,36	10,33	13,36	15,32	10,99

Tabla 25. Número y proporción de tramos muestreados y registrados en el área de estudio y su relación porcentual.

En esta tabla pueden apreciarse las dispares proporciones entre el número de tramos muestreados del tipo "aislados", "lineales" y "extensas" en relación con el conjunto de tramos registrados de esas características. En el primer caso, se debe a la selección de tramos de mayor longitud por su rapidez de muestreo (bajo número de ejemplares) y por la intención de conseguir una mayor representatividad. En el segundo caso, se ha debido al muestreo parcial por tratarse de masas de una gran longitud. En el tercer caso, al ser masas con una elevada densidad de árboles, se han preferido aquellos de menores dimensiones o bien se han realizado igualmente muestreos parciales.

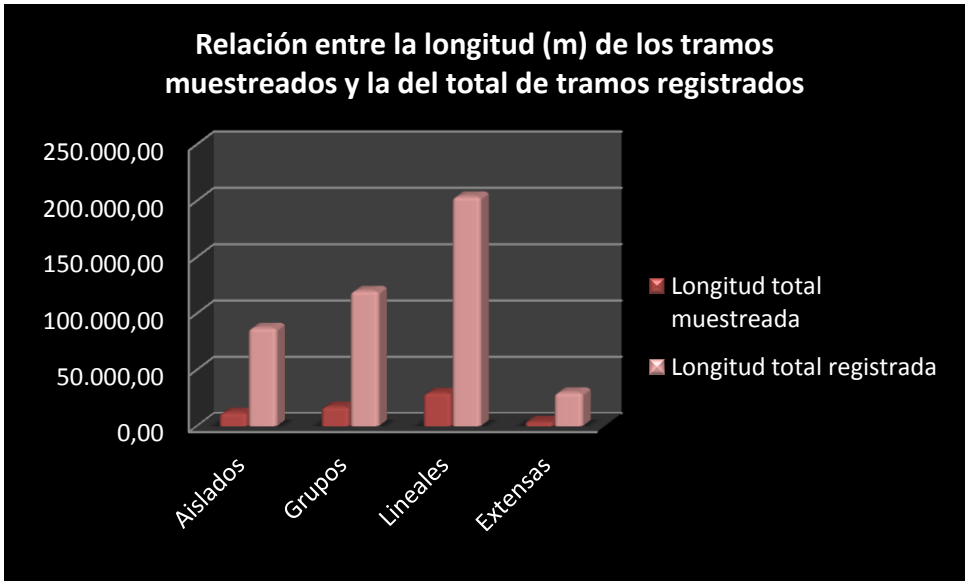


Gráfica 19. Representación del número de tramos muestreados y de tramos registrados para cada uno de los cuatro tipos de masas arboladas.

En la Tabla 26 y en la Gráfica 20 se representa la longitud total de los tramos muestreados y la correspondiente a los tramos registrados, así como su relación porcentual.

Tipo de masa	Aislados	Grupos	Lineales	Extensas	Total
Longitud total muestreada	12.059,51	17.369,83	29.650,60	4.175,87	63.255,81
Longitud total registrada	87.413,38	120.171,05	203.950,44	30.051,65	441.586,52
Proporción (en %)	13,80	14,45	14,54	13,90	14,32

Tabla 26. Longitud total de los tramos muestreados y los registrados y su relación en porcentaje.



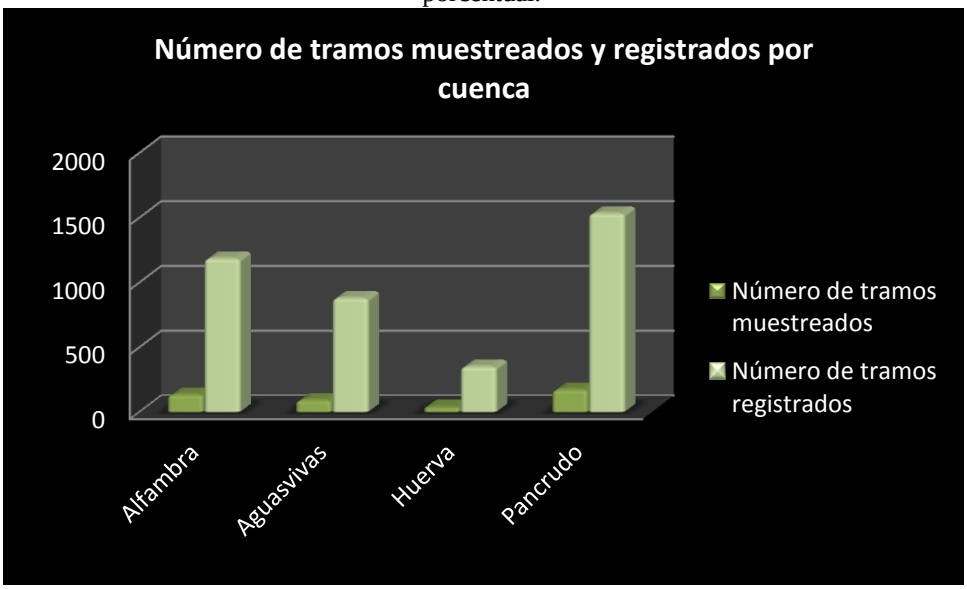
Gráfica 20. Representación de la longitud (en metros) de los tramos muestreados y registrados para cada uno de los cuatro tipos de masas arboladas.

En la Tabla 26 se observa, por el contrario, que la relación porcentual entre la longitud total de los tramos muestreados y la longitud total de los tramos registrados es muy similar. Estos resultados permitirán caracterizar de un modo representativo las masas arboladas con chopos cabeceros.

En la Tabla 27 y en la Gráfica 21 se ofrecen los datos relativos al número de tramos muestreados y al número de tramos registrados para cada una de las cuatro cuencas hidrográficas.

Cuenca hidrográfica	Alfambra	Aguasvivas	Huerva	Pancrudo	Total
Número de tramos muestreados	133	91	38	172	434
Número de tramos registrados	1.185	880	350	1.533	3.948
Proporción (en %)	11,22	10,34	10,86	11,22	10,99

Tabla 27. Número y proporción de tramos muestreados y registrados en el área de estudio y su relación porcentual.



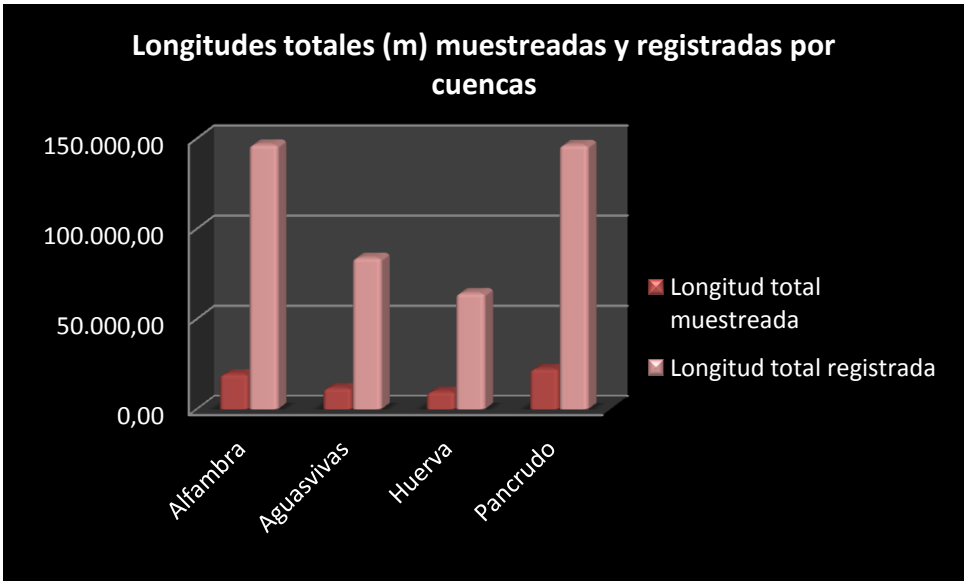
Gráfica 21. Representación del número de tramos muestreados registrados en cada cada cuenca.

En la Tabla 27 puede verse con claridad que la relación entre el número de tramos muestreados y el número de tramos registrados en cada una de las cuencas ofrece valores muy similares.

En la Tabla 28 y en la Gráfica 22 se presentan las longitudes totales medidas en metros de los tramos muestreados y registrados en cada una de las cuencas hidrográficas.

Cuenca hidrográfica	Alfambra	Aguasvivas	Huerva	Pancrudo	Total
Longitud total muestreada	19.451,75	11.732,29	9.677,61	22.394,15	63.255,80
Longitud total registrada	146.718,94	83.981,74	64.394,20	146.491,63	441.586,51
Proporción (en %)	13,26	13,97	15,03	15,29	14,32

Tabla 28. Longitudes (en metros) totales de los tramos muestreados registrados en las cuatro cuencas.



Gráfica 22. Representación de la longitud (en metros) total de los tramos muestreados y de los tramos registrados.

En la Tabla 29 se expresan los datos relativos a la longitud de los tramos muestreados de cada una de las cuatro cuencas hidrográficas.

Cuenca hidrográfica	Número de tramos muestreados	Longitud mínima (m)	Longitud máxima (m)	Longitud media (m)	Desviación estándar (m)	Suma de la longitud de los tramos (m)
Alfambra	133	24,71	417,17	146,25	79,36	19.451,75
Aguasvivas	91	21,82	602,86	128,93	92,81	11.732,29
Huerva	38	20,24	1.048,27	254,67	232,02	9.677,61
Pancrudo	172	21,54	588,74	130,20	85,24	22.394,15

Tabla 29. Características relativas a la longitud de los diferentes tipos de tramos muestreados.

En la Tabla 30 se presenta el número de tramos muestreados de cada tipo de masa arbolada y su proporción en tanto por ciento para cada una de las cuencas hidrográficas.

	Aislados		Grupos		Lineales		Extensas	
Cuenca hidrográfica	Nº tramos	% tramos	Nº tramos	% tramos	Nº tramos	% tramos	Nº tramos	% tramos
Alfambra	22	16,54	32	24,06	60	45,11	19	14,29
Aguasvivas	16	17,58	26	28,57	45	49,45	4	4,40
Huerva	14	36,84	9	23,68	13	34,21	2	5,26
Pancrudo	32	18,60	35	20,35	92	53,49	13	7,56

Tabla 30. Número de tramos muestreados en cada una de las cuencas hidrográficas.

En la Tabla 31están presentados los datos correspondientes a la longitud de tramos muestreados para cada tipo de masa arbolada y su proporción en porcentaje en cada una de las cuencas hidrográficas.

	Aislados		Grupos		Lineales		Extensas	
Cuenca hidrográfica	Longitud tramos	% longitud tramos	Longitud tramos	% longitud tramos	Longitud tramos	% longitud tramos	Longitud tramos	% longitud tramos
Alfambra	3.345,48	17,20	6.008,96	30,89	9.667,76	49,70	2.701,06	13,89
Aguasvivas	2.028,05	17,29	4.162,20	35,48	7.822,02	66,67	407,15	3,47
Huerva	3.751,07	38,76	3.426,76	35,41	2.488,33	25,71	298,65	3,09
Pancrudo	2.969,92	13,26	4.178,87	18,66	15.136,03	67,59	1.138,10	5,08

Tabla 31. Longitud de tramos muestreados para cada tipo de masa arbolada y su relación porcentual en cada cuenca hidrográfica.

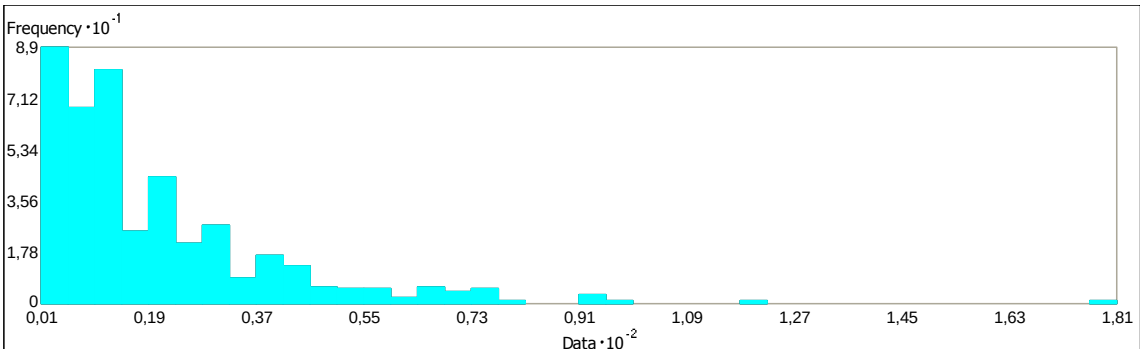
5.2.4.- Datos demográficos

En la Tabla 32 se expresan los datos relativos al número de chopos cabeceros correspondientes a los tramos muestreados:

Tipo de masa arbolada	Número de tramos muestreados	Número mínimo de árboles	Número máximo de árboles	Número medio de árboles	Desviación estándar (m)	Suma de los ejemplares de todos los tramos
Aislados	84	1	23	4,67	3,65	392
Grupos	102	2	95	12,63	11,50	1.288
Lineales	210	3	96	25,14	17,75	5.280
Extensas	38	12	181	46,63	32,32	1.772
Total	434	1	181	20,12	20,27	8.732

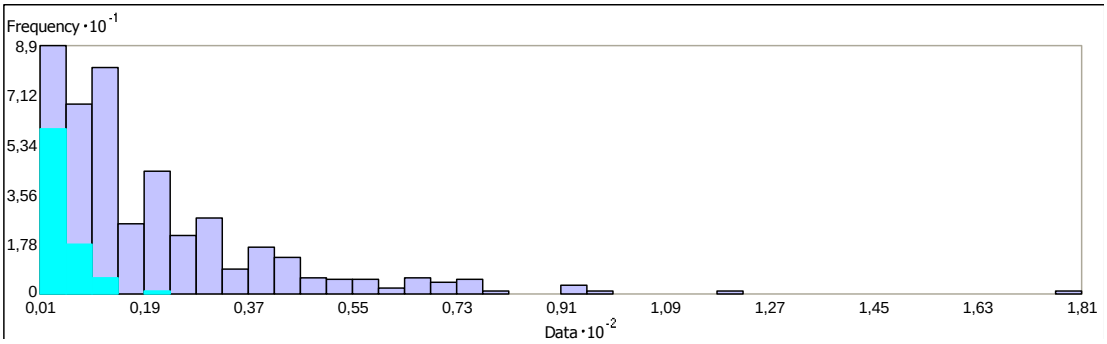
Tabla 32. Datos relativos al número de ejemplares en tramos muestreados.

En la Gráfica 23 se representa la frecuencia del total de tramos muestreados según el número de chopos cabeceros presentes.



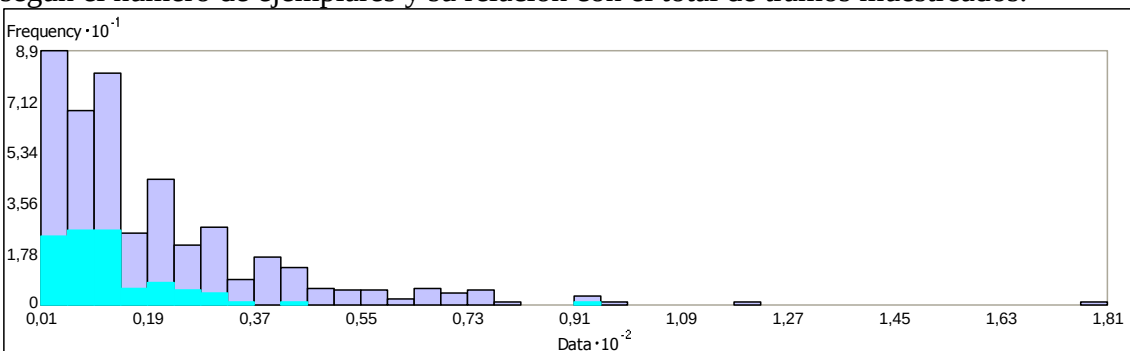
Gráfica 23. Distribución de los tramos muestreados según el número de ejemplares (multiplicar por 10^2).

En la Gráfica 24 se detalla la distribución de los tramos muestreados de tipo "aislados" según el número de ejemplares en relación con el total de tramos muestreados.



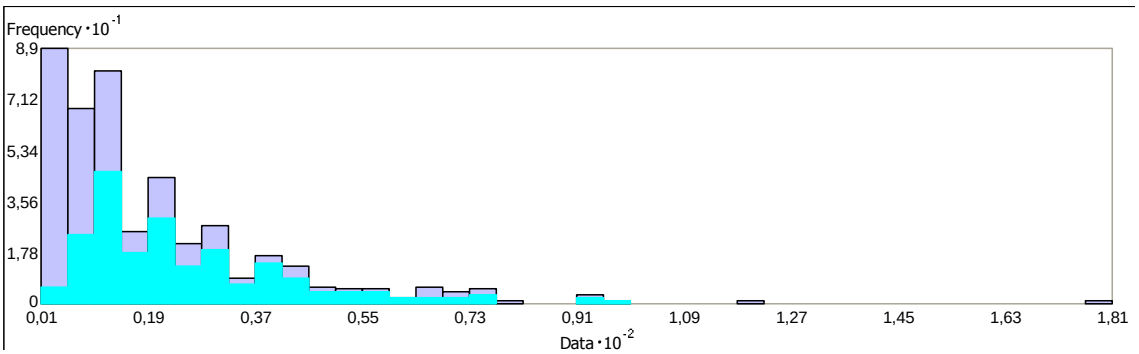
Gráfica 24. Número de tramos de tipo "aislados" muestreados (en azul claro y en decenas) y su relación con el total de tramos muestreados según el número de chopos cabeceros (multiplicar por 10^3).

En la Gráfica 25 se detalla la distribución de los tramos muestreados de tipo "grupos" según el número de ejemplares y su relación con el total de tramos muestreados.



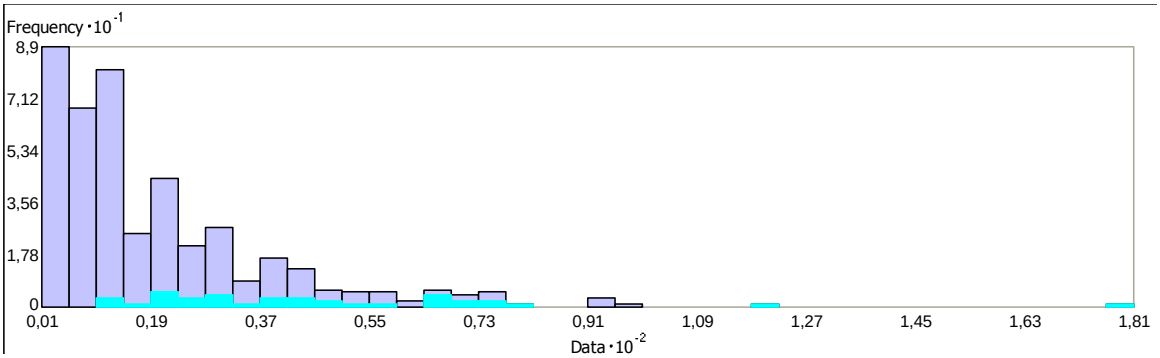
Gráfica 25. Número de tramos de tipo "grupos" muestreados (en azul claro y en decenas) según el número de chopos cabeceros en relación con el total de tramos muestreados (multiplicar por 10^3).

La Gráfica 26 representa la distribución de los tramos muestreados de tipo "lineales" según el número de chopos cabeceros y su relación con el total de tramos muestreados.



Gráfica 26. Número de tramos de tipo "lineales" muestreados (en azul claro y en decenas) según el número de chopos cabeceros en relación con el total de tramos muestreados (multiplicar por 10^3).

La Gráfica 27 se representa, por último, la distribución de los tramos muestreados de tipo masas "extensas" según el número de álamos negros trasmochos que contienen y su relación con el total de tramos muestreados.



Gráfica 27. Número de tramos de tipo masas "extensas" muestreados (en azul claro y en decenas) según el número de chopos cabeceros en relación con el total de tramos muestreados (multiplicar por 10^3).

Se han contabilizado 8.732 chopos cabeceros en los 63.255,80 metros de la totalidad de tramos muestreados. Corresponde, pues, una densidad lineal media 13,80 ejemplares por cien metros de longitud. Para realizar una estimación más ajustada del efectivo en el área de estudio es conveniente calcular la densidad lineal media para cada tipo de masa arbolada con chopos cabeceros a partir del número de ejemplares contados y de la longitud de los tramos muestreados en cada uno de los tipos, y para el conjunto del territorio estudiado.

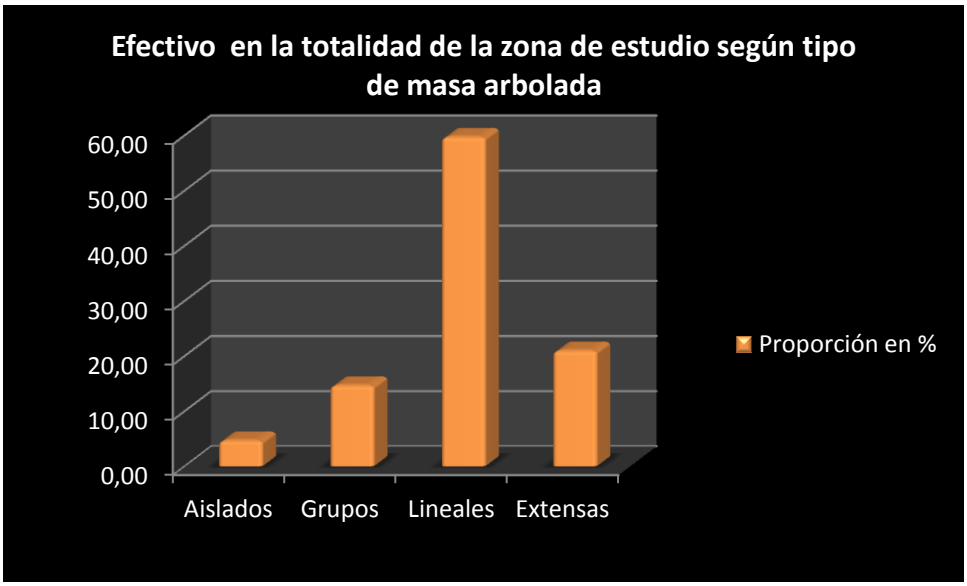
Tipo de masa arbolada	Número de tramos muestreados	Número total de ejemplares en tramos muestreados	Longitud total de los tramos muestreados (en m)	Densidad lineal media (nº ejemplares/100 m)
Aislados	84	392	12.059,51	3,25
Grupos	102	1.288	17.369,83	7,42
Lineales	210	5.280	29.650,6	17,81
Extensas	38	1.772	4.175,86	42,43
Total	434	8.732	63.255,80	13,80

Tabla 33. Cálculo de las densidades medias (nº ejemplares/100 m) para cada tipo de masa arbolada.

Aplicando estos valores de densidad lineal media y de la longitud registrada para cada tipo de masa arbolada se puede calcular el efectivo de los chopos cabeceros en el conjunto del área de estudio como muestra la Tabla 34 y la Gráfica 28.

Tipo de masa arbolada	Número de tramos registrados	Longitud total de los tramos registrados (en m)	Densidad media (nº ejemplares/hm)	Número total de ejemplares en tramos registrados	Proporción en % del efectivo
Aislados	1.141	87.413,38	3,25	2.840,94	4,67
Grupos	987	120.171,05	7,42	8.916,69	14,66
Lineales	1.572	203.950,44	17,81	36.323,57	59,71
Extensas	248	30.051,65	42,43	12.750,92	20,96
Total	3.948	441.586,52	13,8	60.832,12	100,00

Tabla 34. Cálculo del efectivo y proporción relativadel mismo para de cada tipo de masa arbolada.



Gráfica 28. Efectivo correspondiente a cada tipo de masa arbolada.

El efectivo en el área de estudio se ha estimado en 60.832,12 ejemplares.

El análisis de los datos recogidos en la tabla permite destacar que, más de la mitad (59,71%) se encuentran formando parte de masas "lineales", lo que concuerda con la alta representación en cuanto a longitud (46,19%) que presenta este tipo de formación.

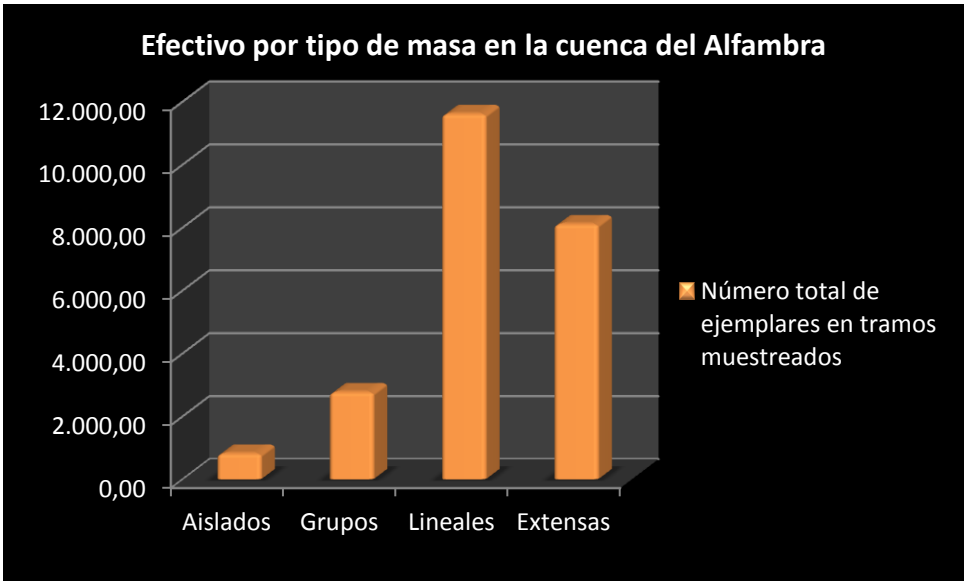
El segundo tipo de masa arbolada, en cuanto a número de ejemplares, es el correspondiente a las "extensas" (20,96%) a pesar de la escasa representatividad en cuanto a presencia en el territorio (6,80%), lo que se explica por su elevada densidad.

Los tramos de "grupos dispersos" tienen menor influencia en el conjunto del efectivo (14,66%), siendo que su presencia en los sistemas fluviales es muy superior (27,21%). Por último, los tramos con "ejemplares aislados" contribuyen, tan solo, con el 4,67% al efectivo total y eso que este tipo de formación arbolada tiene una presencia notable en el territorio (19,79%), lo que se explica por su baja densidad.

La Tabla 35 y la Gráfica 29 muestran el efectivo estimado en la cuenca del Alfambra y su desglose por tipos de masas arboladas.

Cuenca del Alfambra	Número de tramos registrados	Longitud total de los tramos registrados (en m)	Densidad media (nº ejemplares/hm)	Número total de ejemplares en tramos registrados	Proporción en % del efectivo
Aislados	302	25.114,20	3,25	816,21	3,50
Grupos	279	37.304,08	7,42	2.767,96	11,88
Lineales	486	65.189,74	17,81	11.610,29	49,82
Extensas	118	19.110,92	42,43	8.108,76	34,80
Total	1.185	146.718,94	13,8	23.303,23	100,00

Tabla 35. Distribución del efectivo en la cuenca del Alfambra según tipo de masa arbolada.



Gráfica 29. Distribución del efectivo de la cuenca del Alfambra según el tipo de masa arbolada.

El efectivo estimado para la cuenca del Alfambra es de 23.303,23 ejemplares.

Prácticamente la mitad del efectivo (49,82%) proviene de árboles que forman parte de masas "lineales". Esto no es sorprendente ya que este tipo de formación arbolada tiene una alta representación en la longitud total de los tramos con chopos cabeceros de esta cuenca (44,04%).

Más de un tercio del efectivo de la cuenca del Alfambra (34,80%) son árboles que forman parte de masas "extensas", el tipo de arboledas menos abundante en cuanto a su longitud (13,07%) pero con una densidad más elevada.

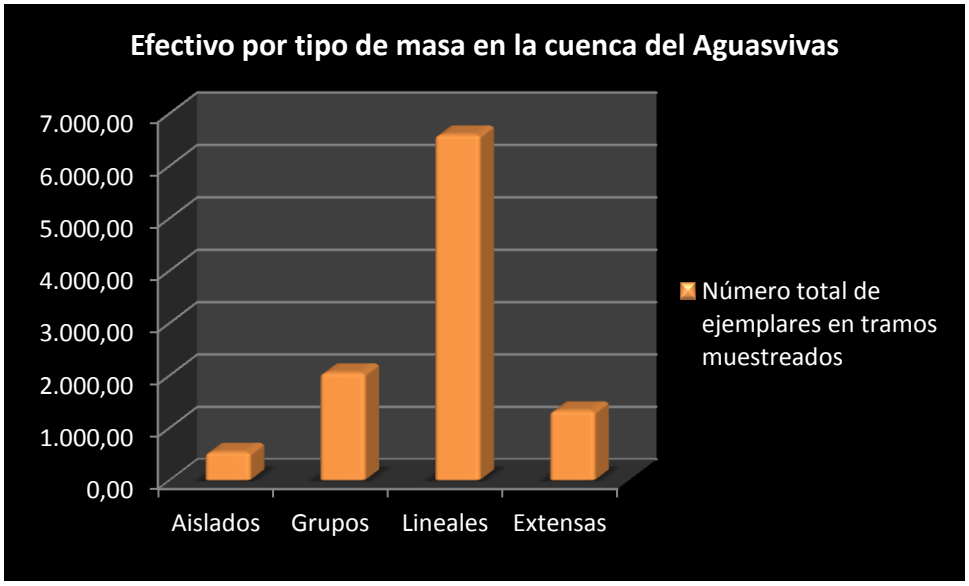
Las masas formadas por "grupos" dispersos tienen una influencia escasa (11,88%) en el conjunto del efectivo de la cuenca del Alfambra a pesar de suponer más de la cuarta parte (25,51%) de la longitud de la totalidad de tramos con chopos cabeceros.

Por último, el número de ejemplares pertenecientes al tipo de "aislados" tiene una contribución anecdótica (3,50%) en el conjunto de la cuenca del Alfambra aunque su contribución sea importante (17,01%) en cuanto a la longitud total de los tramos con chopos cabeceros.

El efectivo estimado en la cuenca del Aguasvivas y su desglose por tipos de masas arboladas se presenta en la Tabla 36 y en la Gráfica 30.

Cuenca del Aguasvivas	Número de tramos registrados	Longitud total de los tramos registrados (en m)	Densidad media (nº ejemplares/hm)	Número total de ejemplares en tramos registrados	Proporción en % del efectivo
Aislados	290	16.295,03	3,25	529,59	5,05
Grupos	252	27.583,01	7,42	2.046,66	19,52
Lineales	300	36.989,90	17,81	6.587,90	62,83
Extensas	38	3.113,80	42,43	1.321,19	12,60
Total	880	83.981,74	13,8	10.485,33	100

Tabla 36. Distribución del efectivo en la cuenca del Aguasvivas según tipo de masa arbolada.



Gráfica 30. Distribución del efectivo de la cuenca del Aguasvivas según el tipo de masa arbolada.

Se estima que en la cuenca del Aguasvivas hay un efectivo de 10.485,33 chopos cabeceros.

Casi dos tercios del mismo (62,83%) corresponde a ejemplares que forman parte de masas lineales. Este tipo de masa, aún siendo el más común en cuanto a la longitud total de los tramos con presencia de álamo negro trasmocho (44,04%), no tiene correspondencia en cuanto a su representatividad.

El segundo tipo de masa en cuanto a la contribución en el efectivo total de la cuenca del Aguasvivas es, el de "grupos" dispersos con el 19,52%, debido a que este tipo de formación arbolada casi aporta un tercio (32,84%) de la longitud total de tramos con chopo cabecero en este territorio.

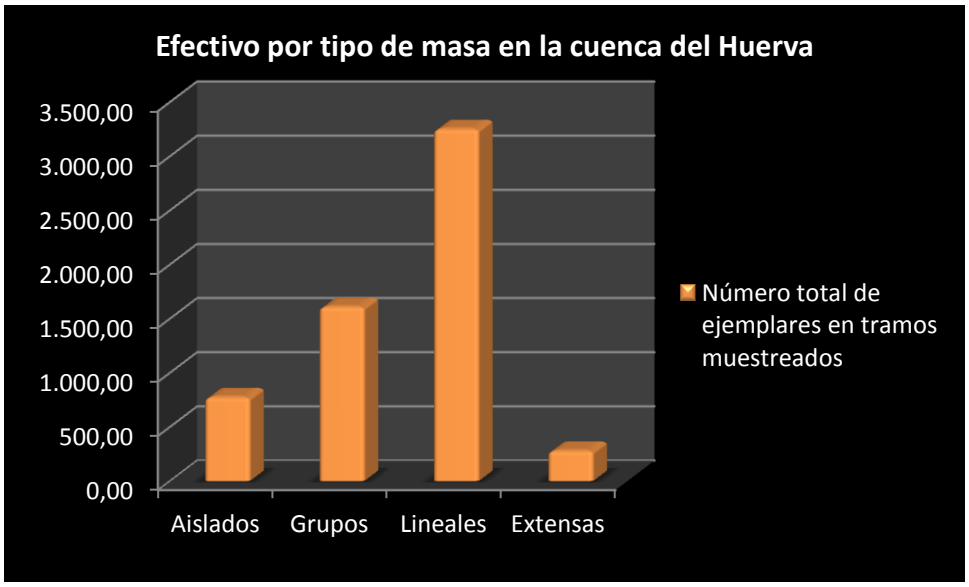
Las masas "extensas" aportan poco más de una décima parte (12,60%) del efectivo total del Aguasvivas a pesar de no suponer más que el 3,71% de la longitud total de los tramos con presencia de este árbol.

Los ejemplares que forman parte de tramos con árboles "aislados" suponen una porción muy poco representativa (5,05%) del efectivo de chopos cabeceros en esta cuenca hidrográfica siendo que, por el contrario, aportan casi una quinta parte (19,40%) de la longitud total de los tramos con álamo negro trasmocho.

El efectivo estimado en la cuenca del Huerva y su desglose por tipos de masas arboladas se presenta en la Tabla 37 y en la Gráfica 31.

Cuenca del Huerva	Número de tramos registrados	Longitud total de los tramos registrados (en m)	Densidad media (nº ejemplares/hm)	Número total de ejemplares en tramos registrados	Proporción en % del efectivo
Aislados	138	23.804,47	3,25	773,65	13,09
Grupos	93	21.678,90	7,42	1.608,57	27,21
Lineales	112	18.252,39	17,81	3.250,75	54,98
Extensas	7	658,44	42,43	279,38	4,73
Total	350	64.394,20	13,8	5.912,35	100

Tabla 37. Distribución del efectivo en la cuenca del Huerva según tipo de masa arbolada.



Gráfica 31. Distribución del efectivo de la cuenca del Huerva según el tipo de masa arbolada.

En la cuenca del Huerva se ha estimado que existe un total de 5.912,35 chopos cabeceros.

Más de la mitad del efectivo total de la cuenca del Huerva (54,98%) lo constituyen ejemplares que forman parte de masas "lineales", siendo que este tipo de formación arbolada no representa más que un tercio (33,70%) de la longitud de los tramos con álamo negro trasmocho.

Como también ocurría en el Aguasvivas, el segundo tipo de masa arbolada en cuanto a su contribución al efectivo de este territorio es el de "grupos", que supone cerca de un

tercio (27,21%). Este dato está en consonancia con la notable representación de este tipo de formación en la longitud total de los tramos con chopo cabecero (33,70%).

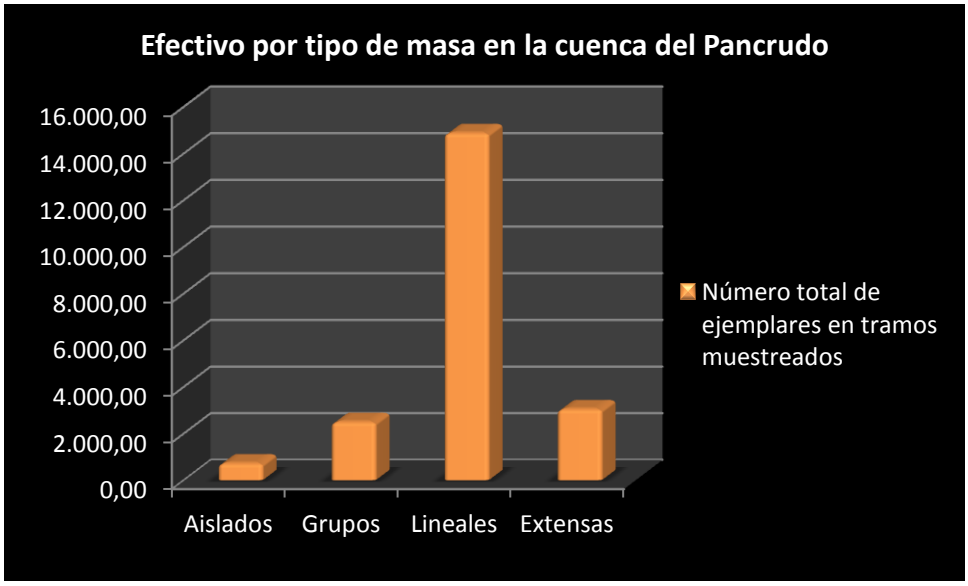
El efectivo procedente de los tramos con árboles "aislados" es, en la cuenca del Huerva, el tercero en relación con el total, hecho que no ocurre en el resto de las cuencas estudiadas, y es debido a gran longitud total de los tramos arbolados con este tipo de formación (36,89%).

Por último, son muy pocos (4,73%) los ejemplares presentes en las masas "extensas" por resultar anecdótica su presencia en este territorio (1,02%) en cuanto a la longitud total de los tramos de este tipo de formación arbórea.

El efectivo estimado en la cuenca del Pancrudo y su desglose por tipos de masas arboladas se presenta en la Tabla 38 y en la Gráfica 32.

Cuenca del Pancrudo	Número de tramos registrados	Longitud total de los tramos registrados (en m)	Densidad media (nº ejemplares/hm)	Número total de ejemplares en tramos muestreados	Proporción en % del efectivo
Aislados	411	22.199,67	3,25	721,49	3,41
Grupos	363	33.605,06	7,42	2.493,50	11,80
Lineales	674	83.518,40	17,81	14.874,63	70,40
Extensas	85	7.168,50	42,43	3.041,59	14,39
Total	1.533	146.491,63	13,8	21.131,21	100

Tabla 38. Distribución del efectivo en la cuenca del Pancrudo según tipo de masa arbolada.



Gráfica 32. Distribución del efectivo de la cuenca del Pancrudo según el tipo de masa arbolada.

Se estima que en la cuenca del Pancrudo existen 21.131,21 ejemplares de chopo cabecero.

La mayor parte de los mismos (70,40%) se hallan integrados en masas "lineales", lo que concuerda con la importante representación (57,01%) de esta formación arbolada en la longitud total de los tramos con álamos negros trasmochos en la cuenca del Pancrudo.

El segundo tipo de formación arbolada, en cuanto contribución al efectivo total de este territorio, lo forman las masas "extensas", suponiendo el 14,39%, lo que se debe a la modesta presencia en el territorio (4,91% de la longitud total de los tramos).

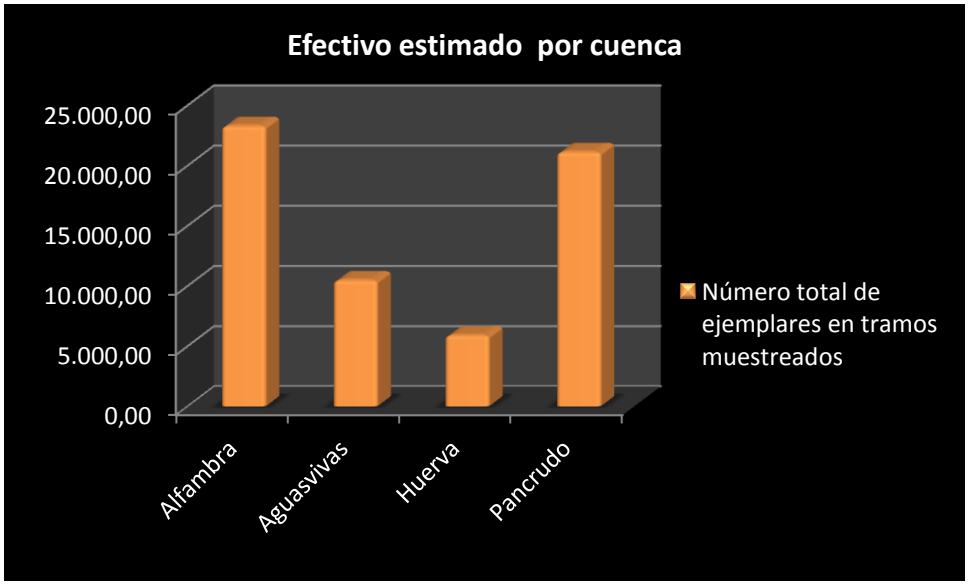
Los ejemplares que forman parte de grupos "dispersos" suponen el 11,80% a pesar de suponer casi la cuarta parte (22,93%) de la longitud total de los tramos con estos árboles.

Por último, los tramos con ejemplares "aislados" tienen una representación anecdótica (3,41%) en el efectivo total del Pancrudo a pesar de extenderse en el 14,90% de la longitud total de los tramos con chopo cabecero.

En la Tabla 39 se ofrecen los datos de distribución del efectivo estimado en cada cuenca y en el conjunto del área de estudio y en la Gráfica 33, su representación gráfica.

Cuenca hidrográfica	Número total de ejemplares en tramos registrados	Proporción en % del efectivo
Alfambra	23.303,23	38,31
Aguasvivas	10.485,33	17,24
Huerva	5.912,35	9,72
Pancrudo	21.131,21	34,74
Total área de estudio	60.832,12	100

Tabla 39. Efectivo por cuencas hidrográficas.



Gráfica 33. Distribución del efectivo en el área de estudio.

5.2.5.- Efectivo por municipios

A partir de la capa SIG con información de los términos municipales puede conocerse la longitud de los tramos de cada uno de los cuatro tipos de masas de chopos cabeceros que se encuentran comprendidos dentro de los límites de cada municipio.

Existen algunas situaciones especiales.

Un término municipal puede estar situado, como así ocurre en este estudio, en dos cuencas hidrográficas contiguas. En estos casos, se ha realizado la estimación del efectivo por separado para cada una de ellas.

En otros casos, un mismo tramo puede ser compartido por dos municipios vecinos. En estas situaciones, se ha desglosado la parte del tramo que se encuentra en cada uno de los términos municipales. Por esta razón, el número total de segmentos registrados en la capa "Tramos" es ligeramente inferior (3.948) al de los registrados en la capa "Tramos Municipios" (4.003).

A continuación se presentan los efectivos estimados para cada uno de los municipios separados por cuencas hidrográficas.

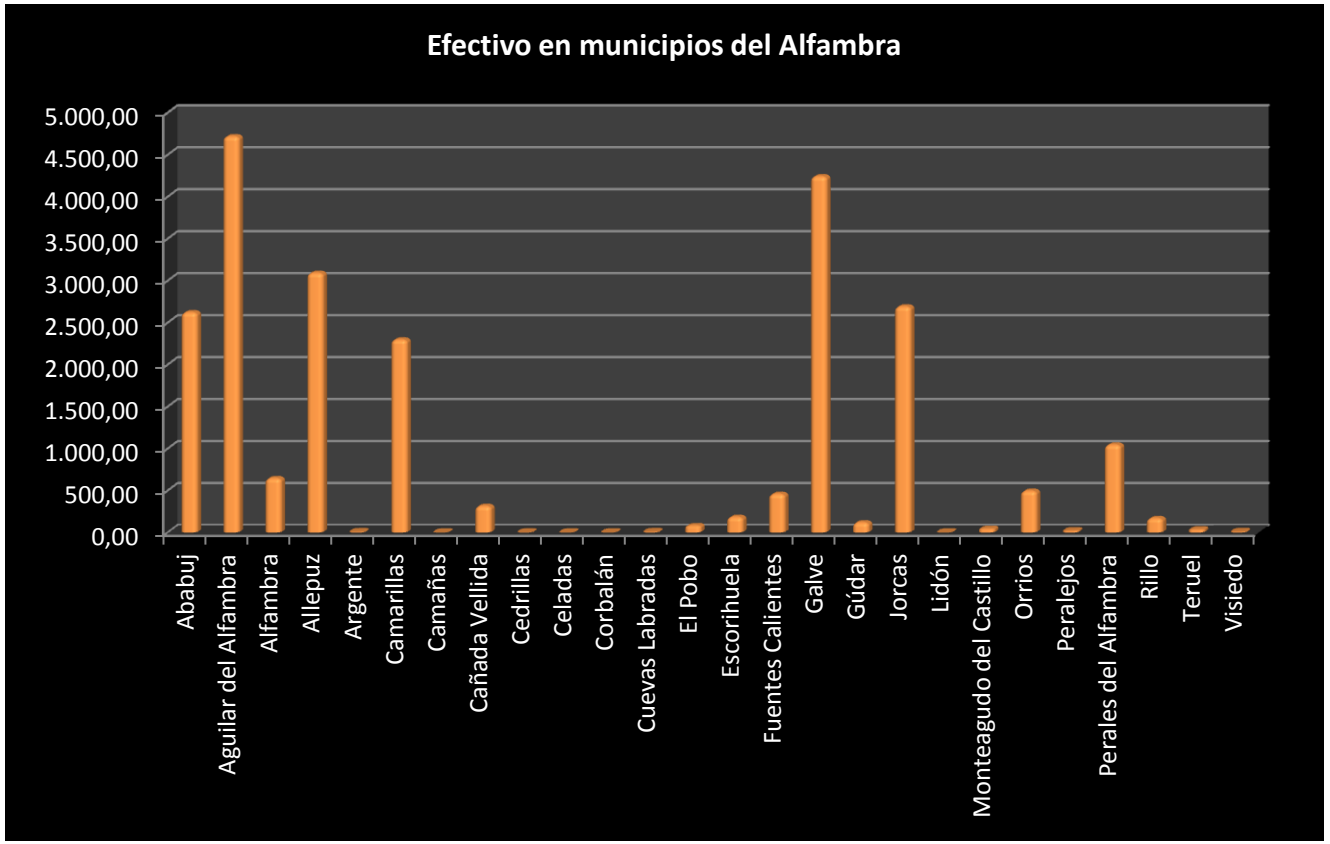
CUENCA DEL ALFAMBRA

Municipio	Nº tramos	Longitud total	Longitud aislados	Efectivo aislados	Longitud grupos	Efectivo grupos	Longitud lineales	Efectivo lineales	Longitud extensas	Efectivo extensas	Efectivo total
Ababuj	112	17.377,91	3.734,14	121,36	5.832,33	432,76	5.067,78	902,57	2.743,66	1.164,13	2.620,82
Aguilar del Alfambra	182	26.208,19	2.729,40	88,71	6.761,18	501,68	12.047,07	2.145,58	4.670,53	1.981,71	4.717,67
Alfambra	76	6.016,01	1.736,68	56,44	1.677,12	124,44	2.602,21	463,45	0,00	0,00	644,34
Allepuz	144	17.735,72	2.582,65	83,94	2.845,93	211,17	9.856,29	1.755,40	2.450,84	1.039,89	3.090,40
Argente	4	182,19	129,24	4,20	52,95	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00	8,13
Camarillas	130	17.083,12	4.290,23	139,43	3.833,92	284,48	7.832,84	1.395,03	1.126,13	477,82	2.296,76
Camañas	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cañada Vellida	28	2.094,73	226,63	7,37	253,10	18,78	1.615,00	287,63	0,00	0,00	313,78
Cedrillas	1	58,38	58,38	1,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90
Celadas	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corbalán	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cuevas Labradas	3	236,62	207,50	6,74	29,12	2,16	0,00	0,00	0,00	0,00	8,90
El Pobo	12	913,04	394,23	12,81	217,37	16,13	301,44	53,69	0,00	0,00	82,63
Escorihuela	33	1.998,97	694,27	22,56	689,07	51,13	615,63	109,64	0,00	0,00	183,34
Fuentes Calientes	37	3.753,69	488,23	15,87	1.348,26	100,04	1.917,20	341,45	0,00	0,00	457,36
Galve	150	23.449,58	2.875,89	93,47	5.690,17	422,21	10.521,33	1.873,85	4.362,19	1.850,88	4.240,40
Gúdar	13	994,68	235,70	7,66	235,10	17,44	523,88	93,30	0,00	0,00	118,41
Jorcas	79	12.429,69	455,97	14,82	2.673,83	198,40	5.966,33	1.062,60	3.333,55	1.414,42	2.690,25
Lidón	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Monteagudo del Castillo	7	409,93	76,61	2,49	146,77	10,89	186,55	33,23	0,00	0,00	46,61
Orrios	51	4.387,52	1.163,54	37,82	1.132,93	84,06	2.091,05	372,42	0,00	0,00	494,29
Peralejos	9	361,95	186,01	6,05	123,66	9,18	52,28	9,31	0,00	0,00	24,53
Perales del Alfambra	102	8.480,96	1.630,26	52,98	2.991,78	221,99	3.527,14	628,18	331,78	140,77	1.043,93

Rillo	23	1.756,63	649,40	21,11	698,21	51,81	316,80	56,42	92,23	39,13	168,47
Teruel	1	551,87	402,95	13,10	0,00	0,00	148,92	26,52	0,00	0,00	39,62
Visiedo	4	237,55	166,26	5,40	71,29	5,29	0,00	0,00	0,00	0,00	10,69
Total	1.211	146.718,94	25.114,20	816,21	37.304,08	2.767,96	65.189,74	11.610,29	19.110,92	8.108,76	23.303,23

Tabla 40. Efectivo en los municipios de la cuenca del Alfambra.

Los datos de la Tabla 40 se expresan gráficamente en la Gráfica 34.



Gráfica 34. Efectivo en los municipios de la cuenca del Alfambra.

Hay siete localidades que albergan más de mil chopos cabeceros en su término municipal. Seis de ellas (Aguilar del Alfambra, Galve, Allepuz, Jorcas, Ababuj y Camarillas) se encuentran en la parte superior de la cuenca mientras que Perales del Alfambra, el último en efectivo de entre las siete, se sitúa en la parte inferior de la misma.

De las cinco primeras localidades, en cuanto al efectivo, la mayor parte de los ejemplares se encuentran a lo largo de la ribera del Alfambra y una minoría en los arroyos deudores. Dentro de ellos, los valores tan altos de Aguilar del Alfambra y Galve se explican por la presencia de formaciones "extensas" en amplios tramos en la ribera. Estos espacios funcionan como dehesas de aprovechamiento ganadero y albergan las poblaciones más densas de la cuenca y de toda el área de estudio. La diferencia entre uno y otro municipio la marcan dos factores. Por un lado, la presencia en Aguilar de varios arroyos que descienden desde la Muela de la Umbría, poblados con importantes masas de álamo negro trasmocho Por otro, la naturaleza arcillosa del sustrato que permite retener el agua a una profundidad accesible a las raíces de los árboles. En Galve, por contra, la naturaleza calcárea del sustrato limita la presencia de agua en los afluentes y, por consiguiente, el efectivo fuera de la ribera del Alfambra.

El caso de Allepuz se debe más a la presencia de numerosas formaciones "lineales" en la ribera del Alfambra que a la abundancia de masas "extensas". Otro factor que debe ser tenido en cuenta ees la presencia de un afluente (Río Sollavientos) que concentra un importante efectivo, especialmente en las inmediaciones del pueblo.

Jorcas y Ababuj presentan amplias dehesas en la ribera del Alfambra, que hace de límite entre los términos municipales. Pero, además, contienen varios afluentes poblados con numerosos chopos cabeceros. En la primera localidad se trata del barranco del Regajo, de corto recorrido pero poblado una arboleda continua desde el núcleo urbano hasta su desembocadura. En el caso de Ababuj, son dos los afluentes, el río Seco de gran recorrido pero efectivo modesto, y el arroyo del Tollo (o del Regajo) que presenta un arboleda casi continua de notable longitud alrededor de la Muela de la Umbría.

Camarillas es un caso especial. El recorrido del río Alfambra en su término municipal es muy corto (no llega a 3 km) por lo que la población de esta ribera es escasa. Sin embargo, el río Penilla y las frescas tierras de esa planicie albergan unas arboledas "lineales" casi continuas.

La mayor parte del notable efectivo de Perales del Alfambra corresponde, en realidad, a Villalba Alta, entidad local menor que forma parte del término municipal de aquel. Perales, en realidad, tiene un tramo de ribera del Alfambra de escasa longitud. Ésta, sin embargo, sí atraviesa el antiguo término de Villalba Alta, que se extiende desde el pueblo a los estrechos próximos a Galve.

Aguas abajo, las poblaciones de chopos cabeceros están presentes en la ribera pero sus efectivos siguen disminuyendo. Aún son centenarias las de Orrios y Alfambra, municipio este último en el que existe una amplia y alargada vega. Los efectivos de Peralejos, Cuevas Labradas, Villalba Baja y Tortajada (estos dos últimos ya integrados en el término de Teruel) son ya residuales.

La existencia de manantiales diseminados en la cuenca del Alfambra asegura el caudal, al menos estacional, en ciertos arroyos e indirectamente posibilita la existencia de terrenos apropiados para los árboles caducifolios, incluso en enclaves alejados del río. Esto explica la presencia de poblaciones con efectivos centenarios de chopos cabeceros en Fuentes Calientes, Cañada Vellida, Rillo y Escorihuela.

La amplia planicie del Campo de Visiedo no resulta apropiada para el arbolado por la elevada permeabilidad de los materiales calizos. Ello determina que los arroyos tan solo dispongan de caudal en escasos episodios tras temporales prolongados. De ahí la escasez o ausencia de álamos negros trasmochos en Visiedo, Argente, Camañas o Lidón.

Sin embargo, la naturaleza detrítica de los terrenos de la subcuenca del río Seco, asegura la presencia próxima del freático y permite el arbolado en los términos de El Pobo y Montegudo del Castillo, donde que debieron existir poblaciones muy superiores a las actuales antes de las obras de concentración parcelaria.

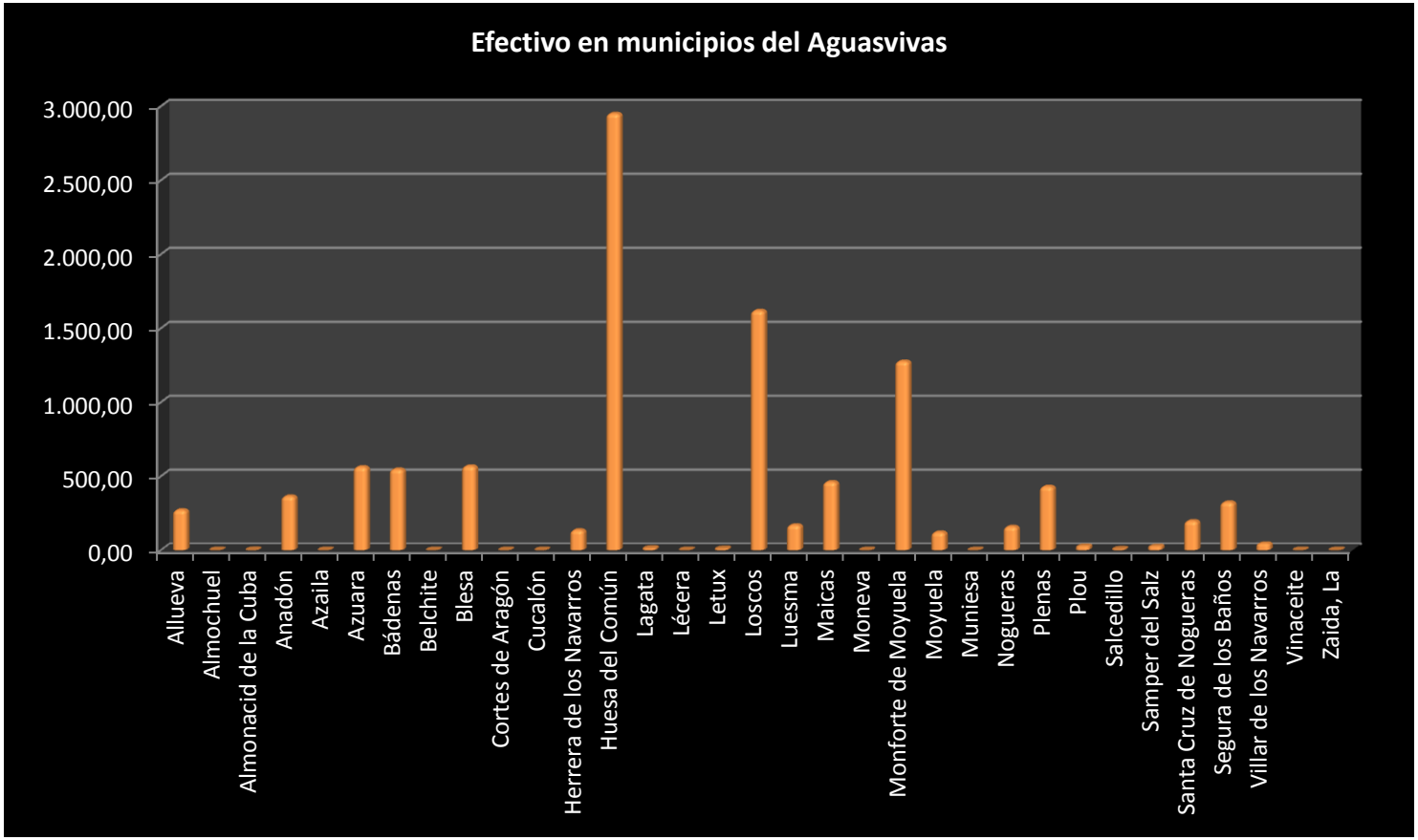
No se han encontrado chopos cabeceros en la parte de los términos municipales que pertenecen a la cuenca del Alfambra de las localidades de Corbalán, Celadas y de la ciudad de Teruel, en sentido estricto.

CUENCA DEL AGUASVIVAS

Municipio	Nº tramos	Longitud total	Longitud aislados	Efectivo aislados	Longitud grupos	Efectivo grupos	Longitud lineales	Efectivo lineales	Longitud extensas	Efectivo extensas	Efectivo total
Allueva	21	2.033,15	446,78	14,52	657,63	48,80	758,49	135,09	170,25	72,24	270,64
Almochuel	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Almonacid de la Cuba	2	50,33	50,33	1,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64
Anadón	20	2.778,24	399,93	13,00	895,41	66,44	1.401,73	249,65	81,17	34,44	363,53
Azaila	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Azuara	76	4.035,79	871,19	28,31	955,31	70,88	1.929,91	343,72	279,39	118,54	561,46
Bádenas	68	4.613,07	926,71	30,12	1.352,33	100,34	2.334,03	415,69	0,00	0,00	546,15
Belchite	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Blesa	41	4.529,28	553,88	18,00	2.181,05	161,83	1.521,05	270,90	273,30	115,96	566,69
Cortes de Aragón	1	17,79	17,79	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58
Cucalón	1	17,03	17,03	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55
Herrera de los Navarros	25	1.332,08	301,69	9,80	560,58	41,59	469,82	83,67	0,00	0,00	135,07
Huesa del Común	164	19.767,97	2.763,15	89,80	4.888,09	362,70	10.741,04	1.912,98	1.375,69	583,71	2.949,18
Lagata	4	192,42	100,42	3,26	38,91	2,89	53,09	9,46	0,00	0,00	15,61
Lécera	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Letux	1	66,60	0,00	0,00	0,00	0,00	66,60	11,86	0,00	0,00	11,86
Loscos	177	16.492,17	3.427,63	111,40	3.427,63	254,33	6.885,16	1.226,25	61,39	26,05	1.618,02
Luesma	27	1.993,36	726,56	23,61	772,09	57,29	494,70	88,11	0,00	0,00	169,01
Maicas	25	4.007,28	490,09	15,93	1.834,08	136,09	1.647,99	293,51	35,12	14,90	460,43
Moneva	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Monforte de Moyuela	84	10.148,78	2.170,23	70,53	3.088,79	229,19	4.465,12	795,24	424,64	180,17	1.275,13
Moyuela	10	1.026,53	85,47	2,78	479,32	35,57	461,74	82,24	0,00	0,00	120,58
Muniesa	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nogueras	33	1.668,08	738,78	24,01	298,55	22,15	630,76	112,34	0,00	0,00	158,50
Plenas	33	3.270,84	735,16	23,89	972,64	72,17	1.341,08	238,85	221,95	94,17	429,08
Plou	7	439,95	299,90	9,75	50,45	3,74	89,60	15,96	0,00	0,00	29,45
Salcedillo	2	228,42	196,67	6,39	31,75	2,36	0,00	0,00	0,00	0,00	8,75
Samper del Salz	10	446,12	169,52	5,51	254,78	18,90	21,82	3,89	0,00	0,00	28,30
Santa Cruz de Nogueras	35	2.226,15	475,94	15,47	1.254,58	93,09	495,63	88,27	0,00	0,00	196,83
Segura de los Baños	17	2.081,29	245,70	7,99	564,46	41,88	1.080,23	192,39	190,90	81,00	323,26
Villar de los Navarros	9	519,02	84,49	2,75	334,22	24,80	100,31	17,86	0,00	0,00	45,41
Vinaceite	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zaida, La	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	893	83.981,74	16.295,03	529,59	24.892,66	1.847,04	36.989,90	6.587,90	3.113,80	1.321,18	10.285,71

Tabla 41. Efectivo en los municipios de la cuenca del Aguasvivas.



Gráfica 35. Efectivos en los municipios de la cuenca del Aguasvivas.

Como puede verse en la Tabla 41 y en la Gráfica 35, tan solo hay tres municipios en la cuenca del Aguasvivas con un efectivo superior al millar de ejemplares: Huesa del Común, Loscos y Monforte de Moyuela. Esto pone de manifiesto lo reducidas que son las poblaciones en este territorio, a pesar de su extensión, en relación con la cuenca del Alfambra.

De los tres municipios citados, el río Aguasvivas atraviesa únicamente el término de Huesa del Común. Esto se debe a la importancia que tiene la compleja red de afluentes que conforma el sistema fluvial de este territorio en cuanto a la población de chopo cabecero.

Destaca especialmente la población de Huesa del Común. Se explica por la gran longitud de ribera del río Aguasvivas a su paso por dicho término, por la importancia de la población presente en el río Marineta y por incluir dentro de su término municipal a Rudilla, que también presenta buenas arboledas en la cabecera del barranco de Otón, principal afluente del río Seco.

Loscos tiene la segunda población en cuanto a su efectivo. Este municipio incorpora a Mezquita de Loscos, Piedrahita y El Colladico como entidades locales menores, por lo que se extiende ampliamente en la cabecera de la cuenca, el territorio más favorable. Se reparten por la parte alta del río Moyuela (Nogueta) y en dos afluentes del río Cámaras: el río Pilero y el barranco del Regajo.

En tercer lugar se encuentra la localidad de Monforte de Moyuela que concentra su población en la ribera del río Moyuela (Santa María) y en los numerosos arroyos que conforman el río Seco.

Además de Huesa del Común, en la cabecera del Aguasvivas hay tres municipios más con efectivos centenarios: Allueva, Segura de los Baños y Maicas. Aguas abajo de Huesa, se encuentra Blesa, con otra población notable, la última en el recorrido de dicho río. En Salcedillo, por el contrario no alcanza la decena.

En el valle del río Moyuela destacan, además de las poblaciones de Monforte, las de Plenas y, en menor medida, la de Moyuela, cerca del límite con el término del pueblo anterior.

La cabecera del río Marineta también tiene una población notable en Anadón.

En la parte alta de la cuenca del río Cámaras son destacables las poblaciones de Bádenas y, en menor medida, las de Santa Cruz de Nogueras y Nogueras. Casi desaparece en Villar de los Navarros y, tras un tramo de ausencia completa, reaparece una población destacable en Azuara.

Por último, en la ribera del río Herrera, los municipios de Luesma y Herrera de los Navarros tienen efectivos igualmente centenarios.

En el tramo medio del río Aguasvivas hay unas decenas en los términos de Samper del Salz, Lagata, Letux y Almonacid de la Cuba mientras que están ausentes en el de

Moneva. En el tramo bajo no se ha encontrado ejemplar alguno en Belchite, Almochuel, Vinaceite, Azaila y La Zaida.

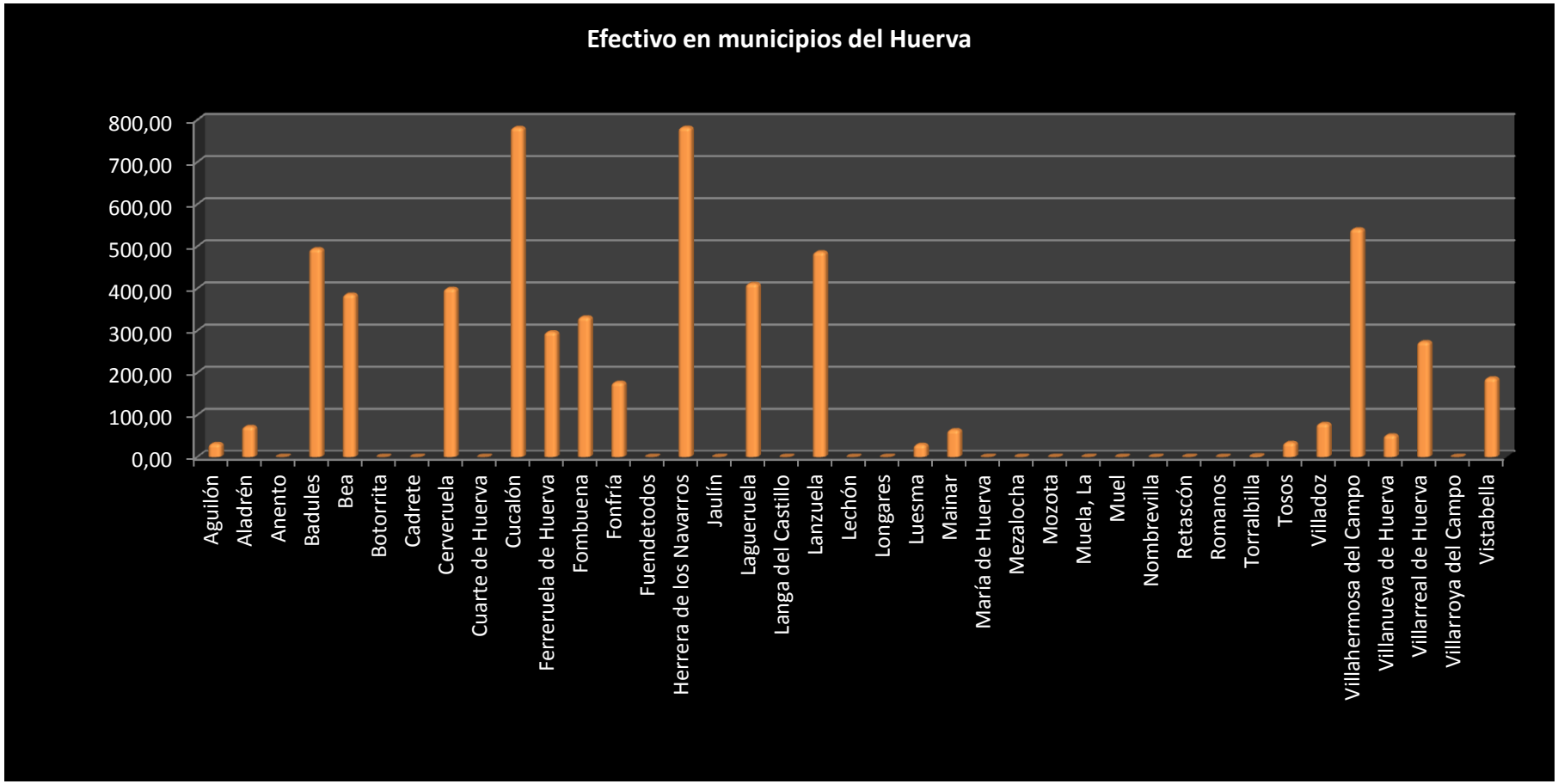
Plou y Cortes de Aragón, en la ribera del arroyo Granjera, tan solo presentan unas decenas y ninguno en el término de Muniesa. Tampoco hay en los arroyos que cruzan el término de Lécera.

CUENCA DEL HUERVA

Municipio	Nº tramos	Longitud total	Longitud aislados	Efectivo aislados	Longitud grupos	Efectivo grupos	Longitud lineales	Efectivo lineales	Longitud extensas	Efectivo extensas	Efectivo total
Aguilón	4	277,55	30,97	1,01	129,00	9,57	117,58	20,94	0,00	0,00	31,52
Aladrén	8	1.050,04	467,58	15,20	451,36	33,49	131,10	23,35	0,00	0,00	72,04
Anento	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Badules	21	4.769,05	955,09	31,04	2.082,92	154,55	1.731,04	308,30	0,00	0,00	493,89
Bea	14	4.363,17	1.182,05	38,42	2.107,63	156,39	1.073,50	191,19	0,00	0,00	385,99
Botorrita	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cadrete	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cerveruela	14	5.593,41	2.495,55	81,11	2.243,57	166,47	854,28	152,15	0,00	0,00	399,73
Cuarte de Huerva	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cucalón	42	6.858,76	2.144,10	69,68	1.421,97	105,51	3.211,52	571,97	81,16	34,44	781,60
Ferreruela de Huerva	15	3.459,01	1.006,18	32,70	1.666,09	123,62	786,74	140,12	0,00	0,00	296,44
Fombuena	51	2.982,79	838,79	27,26	742,62	55,10	1.401,37	249,58	0,00	0,00	331,95
Fonfría	10	1.972,57	357,96	11,63	1.176,84	87,32	437,77	77,97	0,00	0,00	176,92
Fuendetodos	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Herrera de los Navarros	25	6.473,56	2.224,75	72,30	806,50	59,84	3.292,89	586,46	149,43	63,40	782,01
Jaulín	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lagueruela	25	5.166,69	2.055,20	66,79	2.126,51	157,79	939,44	167,31	45,53	19,32	411,21
Langa del Castillo	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lanzuela	24	5.057,95	1.708,42	55,52	1.595,25	118,37	1.754,28	312,44		0,00	486,33
Lechón	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
Longares	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
Luesma	9	421,58	313,23	10,18	0,00	0,00	108,35	19,30	0,00	0,00	29,48

Mainar	9	1.169,31	539,74	17,54	629,57	46,71	0,00	0,00	0,00	0,00	64,26
María de Huerva	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mezalocha	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mozota	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Muela, La	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Muel	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nombrevilla	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Retascón	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Romanos	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Torralbilla	1	68,56	68,56	2,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,23
Tosos	4	328,44	167,31	5,44	0,00	0,00	161,13	28,70	0,00	0,00	34,13
Villadoz	9	1.447,27	1.061,51	34,50	231,69	17,19	154,07	27,44	0,00	0,00	79,13
Villahermosa del Campo	28	6.429,09	2.731,38	88,77	2.594,25	192,49	846,60	150,78	256,87	108,99	541,03
Villanueva de Huerva	8	507,91	100,70	3,27	229,49	17,03	177,71	31,65	0,00	0,00	51,95
Villarreal de Huerva	19	2.893,08	1.381,91	44,91	689,88	51,19	695,84	123,93	125,45	53,23	273,26
Villarroya del Campo	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vistabella	20	3.104,41	1.973,50	64,14	753,74	55,93	377,17	67,17	0,00	0,00	187,24
Zaragoza	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	360	64.394,20	23.804,47	773,65	21.678,90	1.608,57	18.252,39	3.250,75	658,44	279,37	5.912,35

Tabla 42. Efectivo en los municipios de la cuenca del Huerva.



Gráfica 36. Efectivo en los municipios de la cuenca del Huerva.

De los cuarenta municipios cuyo término se encuentra total o parcialmente dentro de la cuenca del Huerva, ninguno tiene un efectivo que supere el millar de chopos cabeceros y tan solo trece de ellos presentan poblaciones que superan a la centena.

Entre ellos destacan dos: Herrera de los Navarros y Cucalón.

El primero, que también alberga masas arboladas en la cuenca del Aguasvivas (río Herrera), las concentra en una arboleda casi continua que se extiende a lo largo de los meandros encajados del Huerva situados entre la sierra de Herrera y el embalse de Las Torcas.

El caso de Cucalón es diferente. Esta localidad tiene varios cientos de chopos cabeceros en el corto tramo de ribera del Huerva que dispone pero, en su mayor parte, se encuentran en los barrancos que conforman del río Lanzuela.

En el tramo alto de la ribera del Huerva, aunque no en la cabecera, hay concentraciones próximas a los quinientos ejemplares en Villahermosa del Campo, Badules y Lanzuela. Algo menores, y dentro del mismo ámbito territorial, son las de Lagueruela y Bea. Aguas abajo, Cerveruela presenta una población similar de nuevo en la ribera del Huerva.

El término de Fombuena, a pesar de no quedar atravesado por el río Huerva, concentra más de trescientos ejemplares en el arroyo del Val.

El resto de las localidades de la cuenca con poblaciones superiores a la centena también se encuentran en su parte superior. Ferreruela de Huerva y Villarreal de Huerva, en el Campo Romanos; Fonfría, en el nacimiento; y Vistabella, en los estrechos situados al pie de la sierra del Peco.

Efectivos inferiores a la centena en encuentran en los términos municipales de Villadoz, Tosos y Villanueva de Huerva, en el valle central, pero también en localidades periféricas como Mainar, Torralbilla, Luesma, Aguilón y Aladrén.

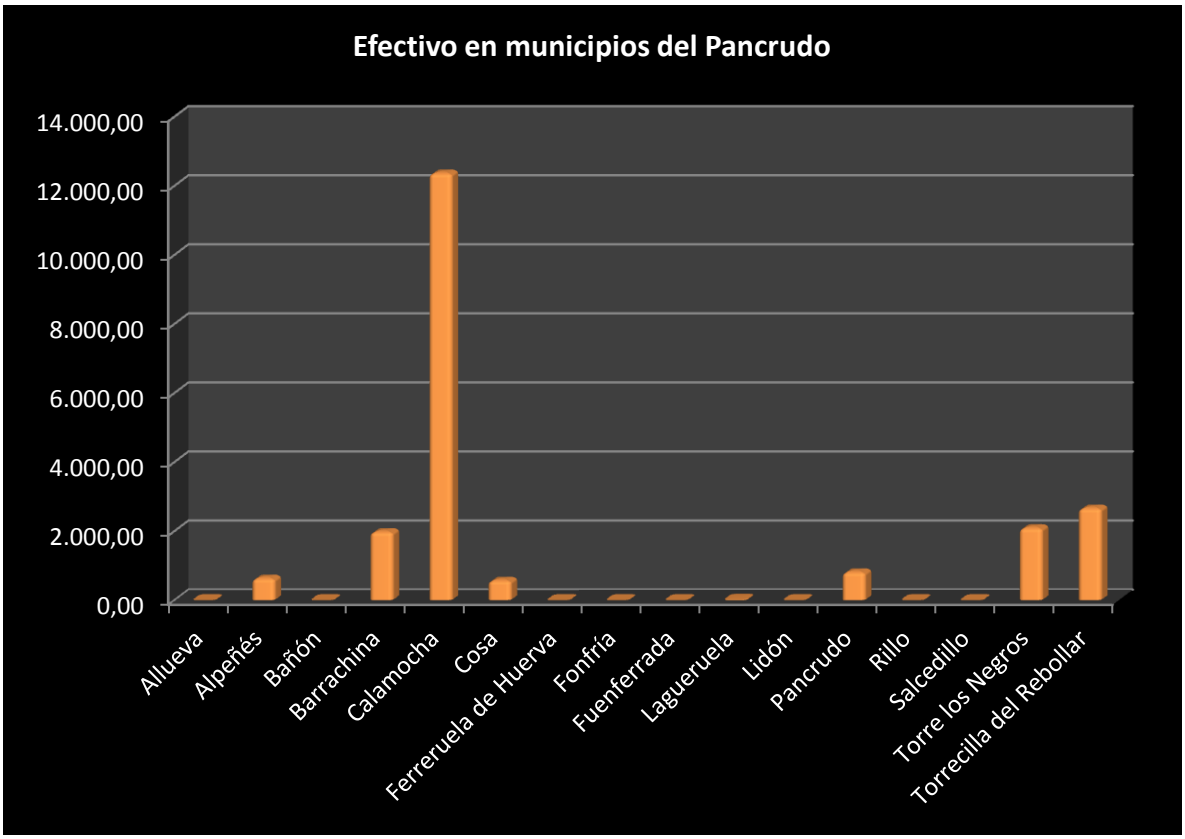
No se han encontrado álamos negros trasmochos en los términos de diecinueve municipios. En su mayor parte se sitúan en la parte baja de la cuenca, lo que ocurre tanto en pueblos ribereños como Muel, Mezalocha, Mozota, Botorrita, María de Huerva, Cadrete, Cuarte de Huerva o Zaragoza, como en aquellos situados en las vertientes hacia el Huerva en dicho sector, como son La Muela, Jaulín, Fuendetodos o Longares. Tampoco se han localizado ejemplares en varios municipios situados en el Campo de Romanos, como son Retascón, Nombrevilla, Langa del Castillos, Villarroya del Campo, Lechón, Anento y el mismo Romanos.

CUENCA DEL PANCRUDO

Municipio	Nº tramos	Longitud total	Longitud aislados	Efectivo aislados	Longitud grupos	Efectivo grupos	Longitud lineales	Efectivo lineales	Longitud extensas	Efectivo extensas	Efectivo total
Allueva	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alpeñés	48	4.869,19	718,82	23,36	1.402,76	104,08	2.691,99	479,44	55,62	23,60	630,49
Bañón	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Barrachina	137	13.166,84	1.618,53	52,60	3.266,33	242,36	7.440,24	1.325,11	841,74	357,15	1.977,22
Calamocha	971	86.862,77	13.400,96	435,53	20.284,40	1.505,10	49.309,00	8.781,93	3.868,41	1.641,36	12.363,93
Cosa	44	4.695,70	1.197,44	38,92	1.355,38	100,57	1.942,13	345,89	200,74	85,18	570,56
Ferreruela de Huerva	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fonfría	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fuenferrada	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lagueruela	1	132,95	0,00	0,00	0,00	0,00	132,95	23,68	0,00	0,00	23,68
Lidón	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
Pancrudo	60	6.906,72	1.645,89	53,49	2.328,63	172,78	2.668,57	475,27	263,62	111,86	813,40
Rillo	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Salcedillo	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Torre los Negros	86	11.186,54	741,17	24,09	1.468,91	108,99	7.518,43	1.339,03	1.458,02	618,64	2.090,75
Torrecilla del Rebollar	192	18.666,76	2.876,86	93,50	3.498,65	259,60	11.810,90	2.103,52	480,35	203,81	2.660,43
Total	1.539	146.487,46	22.199,67	721,49	33.605,06	2.493,50	83.514,22	14.873,88	7.168,50	3.041,60	21.130,46

Tabla 43. Efectivos en los municipios de la cuenca del Pancrudo.

En la Tabla 43 y en la Gráfica 37 se presentan los datos del efectivo en los municipios de la cuenca del Pancrudo.



Gráfica 37. Efectivo en los municipios de la cuenca del Pancrudo.

Como puede observarse en la Tabla 43, la cuenca del Pancrudo tan solo se extiende por los términos de dieciséis municipios, una cifra muy inferior a la del resto de las cuencas estudiadas.

En cuatro de ellos los efectivos superan el millar de ejemplares. Son Calamocha, Torrecilla del Rebollar, Torre los Negros y Barrachina.

De todos ellos, sobresale de manera extraordinaria el municipio de Calamocha, con sus 12.363 chopos cabeceros estimados dentro de la cuenca del Pancrudo, ya que también se pueden encontrar en la contigua del río Jiloca. A la hora de analizar este dato, hay que tener en cuenta que el término municipal de Calamocha lo forman, entre otros, los antiguos términos de Olalla, Cutanda, Navarrete del Río, Nueros, Cuencabuena, Lechago, Collados, Valverde, El Villarejo de los Olmos y Luco de Jiloca. Estos diez pueblos son, hoy en día, entidades locales menores. No se han podido establecer los límites de los antiguos términos para dichas localidades por lo que no es posible estimar el efectivo de cada una de ellas. Sin embargo, a tenor de las observaciones de campo, puede aventurarse que el efectivo de Olalla puede superar los cinco mil ejemplares, siendo posiblemente la localidad con más chopos cabeceros en la zona de estudio. Cifras superiores al millar se dan en Cutanda, Cuencabuena y Nueros. La mayor parte de los álamos negros trasmochos de Calamocha no se encuentran en la misma ribera del río Pancrudo, que aún así alberga a varios miles, sino en la red de arroyos que recibe y

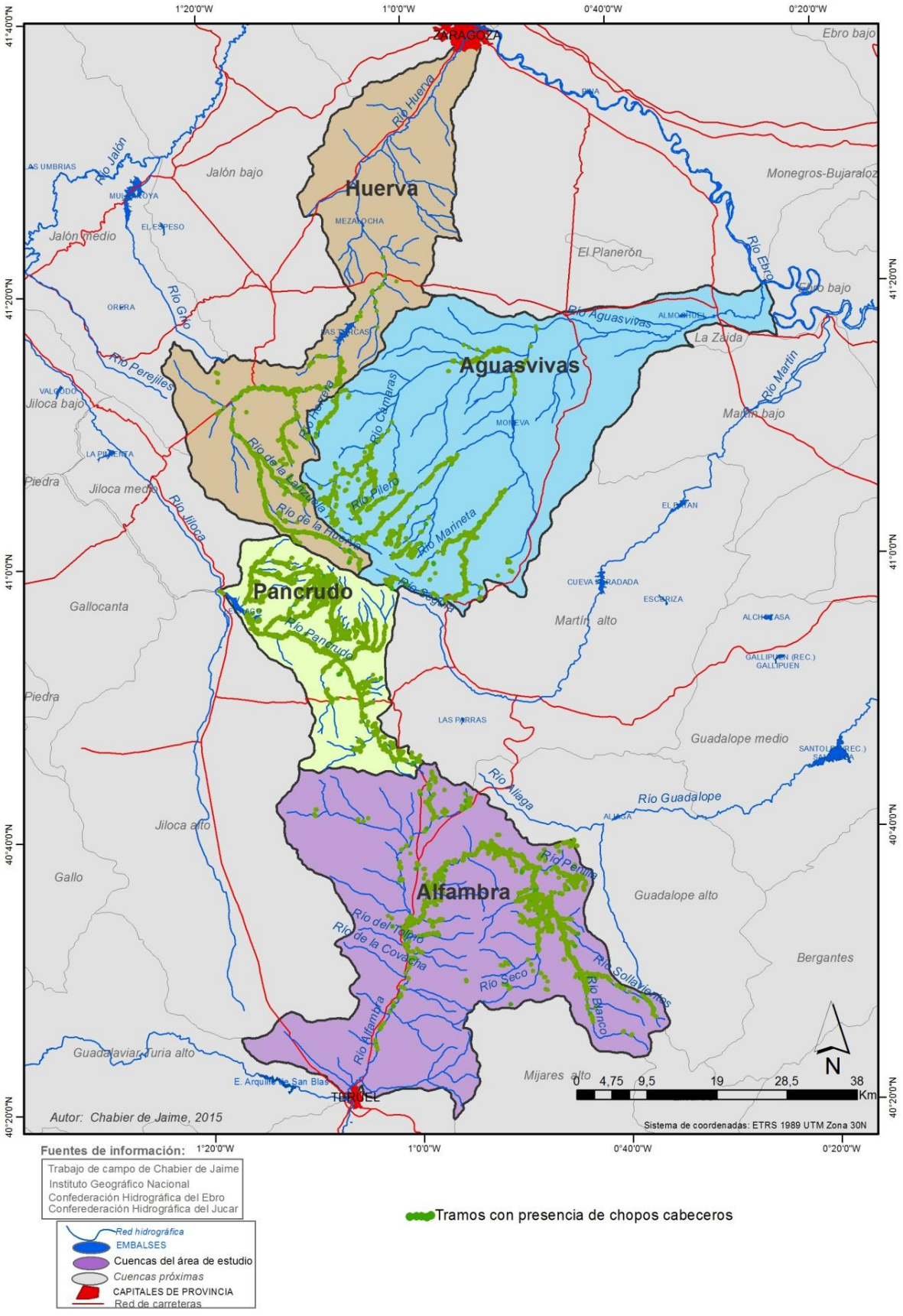
que drenan las aguas recogidas en la sierra de Pelarda, como son la rambla del Pinar (o río Ijarte), la riera de Nueros, la rambla de Cuencabuena y la riera de Olalla.

Destaca también el municipio de Torrecilla del Rebollar, enclavado en la vertiente meridional de citada sierra. Este municipio incluye los terrenos de dos localidades, Godos y la propia Torrecilla del Rebollar. Igualmente, también se distribuyen a lo largo de una red de arroyos.

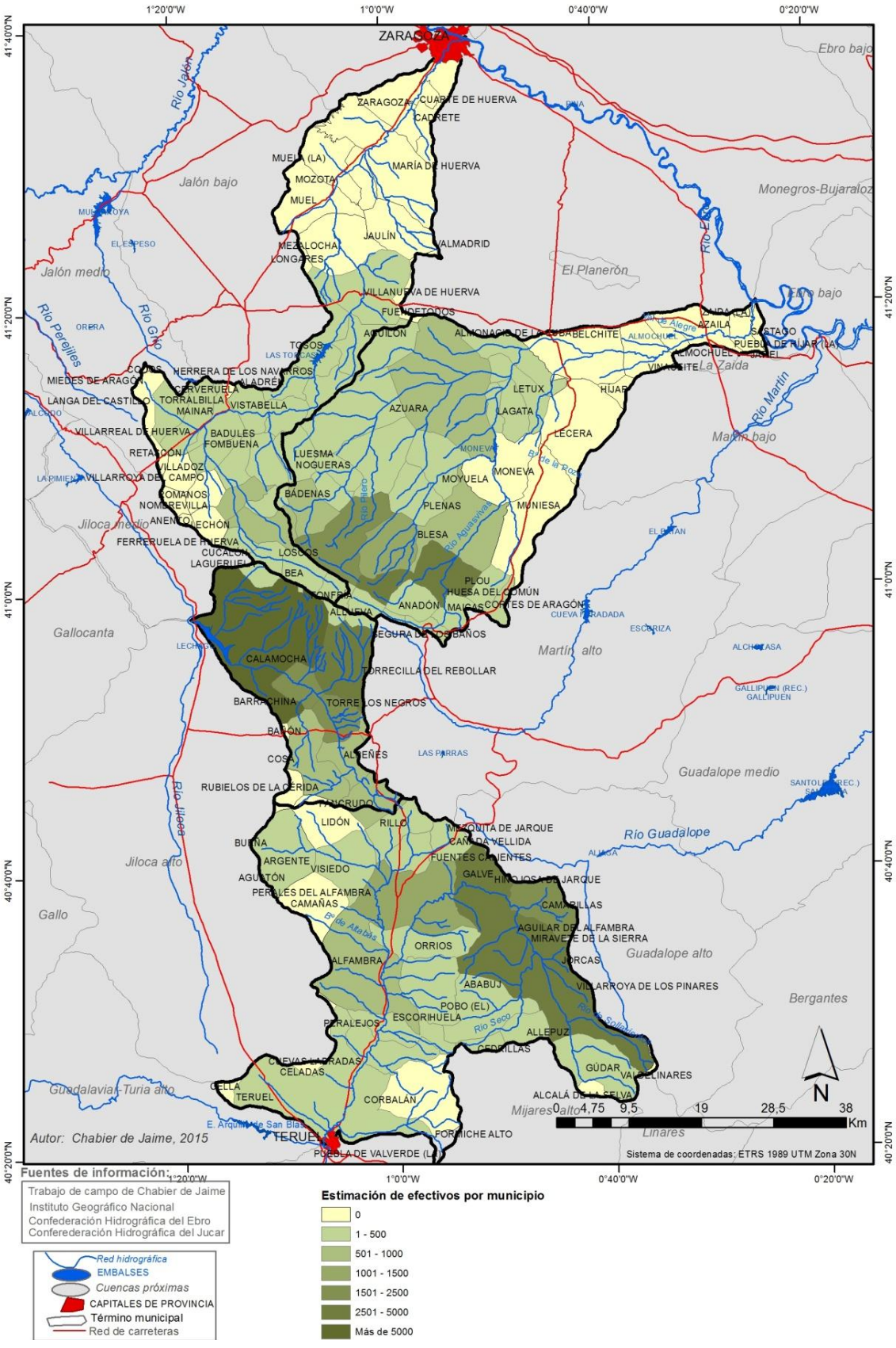
Torre los Negros y Barrachina son dos municipios vecinos con efectivos próximos a los dos mil ejemplares. En ambos casos, la mayor parte de los mismos se concentran en las amplias dehesas que se ubican en el fondo del valle, siendo menos abundantes los ejemplares que crecen en los arroyos que confluyen en dicho río.

Pueden hallarse poblaciones que superan las seis centenas en la cabecera del río, en Pancrudo y en Alpeñés. Un afluente, el río Cosa, concentra una cifra similar en el término municipal de Cosa y en los terrenos de Corbatón (entidad local menor dependiente de Cosa).

En los términos situados en la periferia de la cuenca del Pancrudo son muy escasos los ejemplares, como ocurre en Lagueruela o bien, directamente, no los hay, como ocurre en Rillo, Lidón, Fuenferrada, Bañón, Fonfría, Allueva o Salcedillo.



Mapa 11. Tramos con presencia de chopos cabeceros.



Mapa 12.- Distribución del efectivo por términos municipales.

5.2.6.- Densidades

Para conocer la contribución del chopo cabecero en el paisaje del territorio estudiado conviene relacionar el efectivo, tanto con la dimensión lineal expresada en la longitud de la red hidrográfica sobre la que se asienta, como con la propia dimensión superficial.

En la Tabla 44 y en la Gráfica 38 se presentan los datos de densidad lineal media (expresados en número de chopos cabeceros por hectómetro) del conjunto de sistemas fluviales considerados para cada una de las cuencas.

Cuenca hidrográfica	Número total de ejemplares en tramos estimados	Longitud de sistemas fluviales (m)	Densidad lineal media (nº ejemplares/hm)
Alfambra	23.303,23	428.800,00	5,43
Aguasvivas	10.458,33	451.200,00	2,32
Huerva	5.912,35	290.200,00	2,04
Pancrudo	21.131,21	284.400,00	7,43
Total	60.832,12	1.454.600,00	4,18

Tabla 44. Densidad lineal media en número de chopos cabeceros por hectómetro de sistema fluvial considerado.

En la tabla 44 puede observarse que las densidades lineales medias son muy desiguales según cuencas. Este parámetro depende del efectivo y de la longitud de la red fluvial que, a su vez, depende de factores climáticos y litológicos. Los sistemas fluviales que se han incluido dentro de la red son aquellos que están representados en la cartografía del Instituto Geográfico Nacional (E 1:25.000). Sin embargo, se han añadido aquellos que no aparecen pero en los que sí hay chopos cabeceros. Este criterio aminora el valor de densidad en aquellas cuencas en las que hay una mayor presencia de chopo cabecero ya que en ellas incluye algunos arroyos menores no expresados en la cartografía; sin embargo, en aquellas cuencas en las que estos árboles son más escasos se reduce el número de arroyos a incluir. Por ello, este dato debe ser tomado con precaución.

Aún así, ya se aprecia que la densidad lineal media en la cuenca del Pancrudo es aproximadamente el triple que en la del Aguasvivas y que en la del Huerva, así como casi una vez y media más que la del Alfambra.

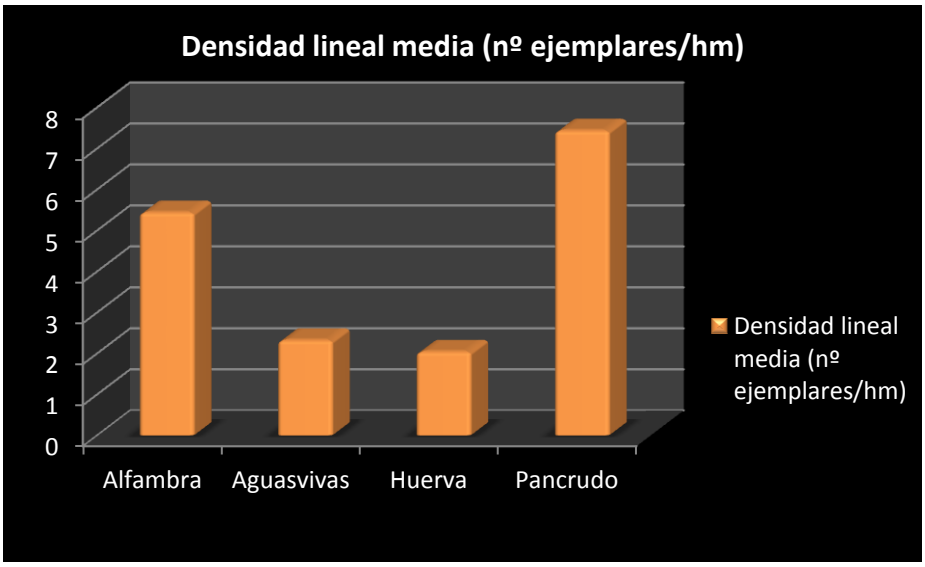
Los resultados de la cuenca del Pancrudo son fáciles de interpretar y confirman la presencia abundante y regular a lo largo de la ribera del río y en buena parte de los numerosos arroyos que lo alimentan. Hay muchos ejemplares y además están muy bien repartidos.

Para comprender los resultados de la cuenca del Alfambra hay que considerar que el chopo cabecero es escaso en el último tercio de su recorrido (Alfambra-Teruel) y raro, si no ausente, en la mayor parte de sus afluentes. El valor de densidad en esta cuenca, más del doble que en las del Huerva y del Aguasvivas y con una representación territorial tan escasa, solo se explica por las densidades tan elevadas en el tramo alto.

La densidad lineal media en la cuenca del Huerva es la menor de toda el área de estudio. La estrechez del territorio determina que los afluentes sean poco numerosos y de corto

recorrido, lo que no se compensa por la gran longitud del valle principal, en relación con los otros cuatro ríos. Es decir, la longitud susceptible de ser ocupada por los árboles negros trasmochos es pequeña. Y la densidad es baja. Son escasos los chopos cabeceros, tanto en las propias riberas del Huerva como, especialmente, en los arroyos y ramblas que en él confluyen.

Por último, la baja densidad de chopos cabeceros en la cuenca del Aguasvivas se explica por su escaso efectivo en el tramo medio del río y en la parte baja de los afluentes que aquí recibe, así como por la ausencia casi completa en tramo inferior y en los afluentes que en éste desembocan. Es decir, la longitud total de las riberas del Aguasvivas es la mayor de todas cuencas mientras que su presencia está muy localizada en la cabecera de la misma.

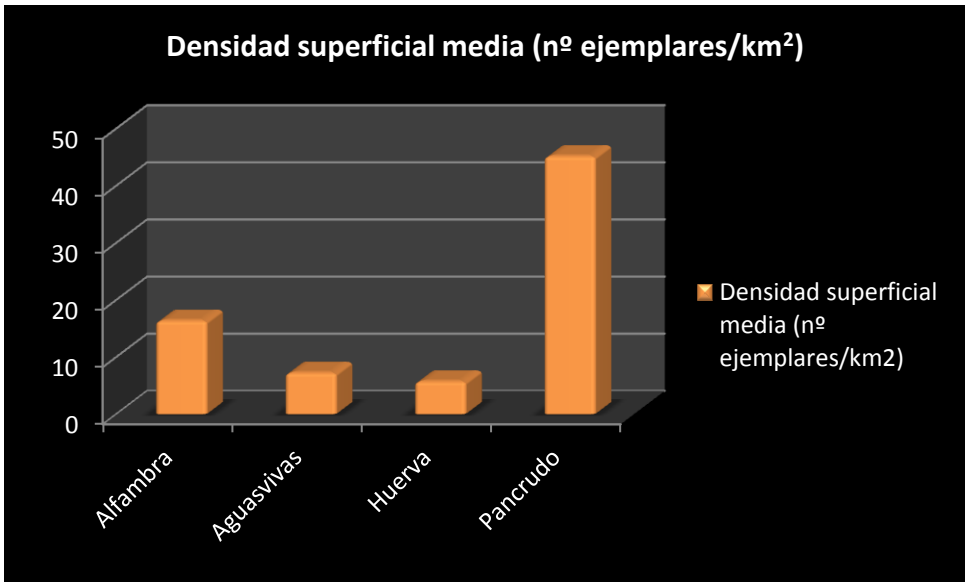


Gráfica 38. Densidades lineales medias referidas a hectómetro de sistema fluvial considerado en las cuencas hidrográficas estudiadas.

En la tabla 45 y en la Gráfica 39 se presentan las densidades superficiales medias obtenidas al relacionar el efectivo estimado en cada cuenca y su superficie expresada en kilómetros cuadrados.

Cuenca hidrográfica	Número total de ejemplares en tramos registrados	Superficie (km^2)	Densidad lineal media (nº ejemplares/km^2)
Alfambra	23.303,23	1.425,00	16,35
Aguasvivas	10.458,33	1.446,00	7,23
Huerva	5.912,35	1.034,00	5,72
Pancrudo	21.131,21	468,00	45,15
Total	60.832,12	4.373,00	13,91

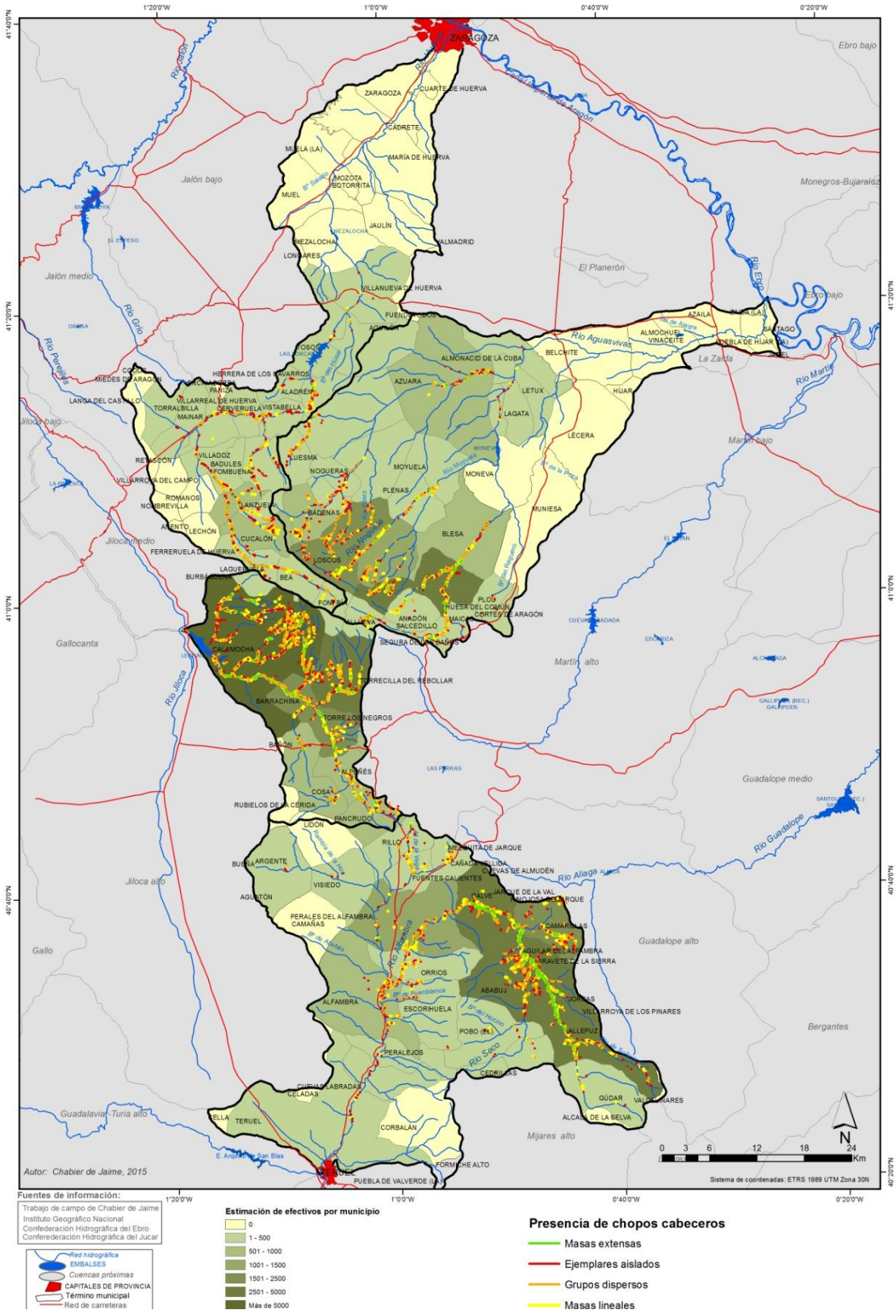
Tabla 45. Densidades superficiales por cuencas hidrográficas.



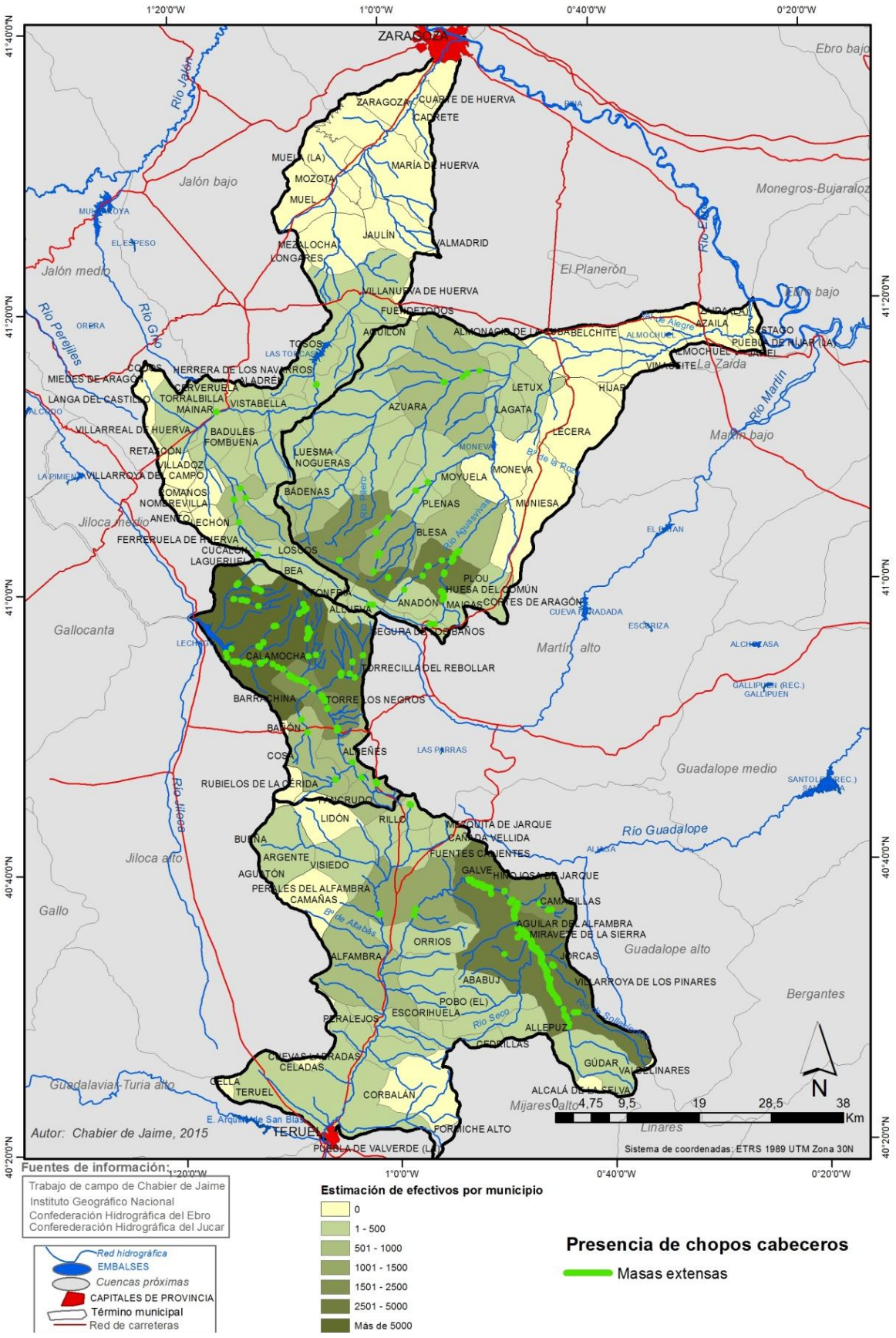
Gráfica 39. Densidades superficiales por cuencas hidrográficas.

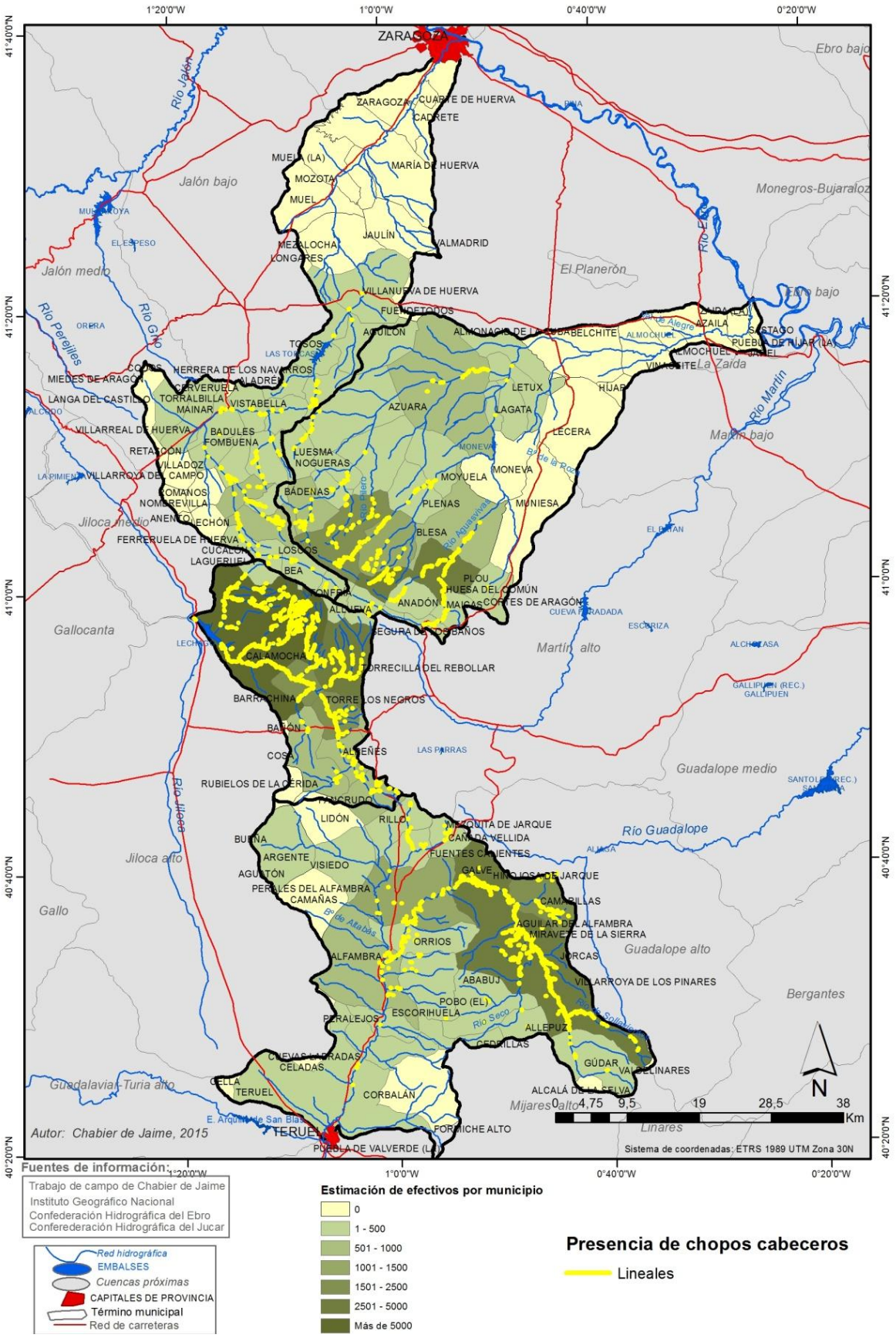
Los resultados de la Tabla 45 confirman las tendencias que ya se apuntaban en la tabla anterior, aunque expresan con mayor rotundidad la importante presencia del chopo cabecero en la cuenca del Pancrudo. Así, casi triplica la densidad superficial media de la cuenca del Alfambra, quintuplica la del Aguasvivas y septuplica la del Huerva. Estos resultados ponen de manifiesto la desigual distribución de las arboledas en los respectivos territorios.

Como ya se aprecia en el apartado correspondiente a la "Distribución geográfica" el chopo cabecero está presente en casi todo el recorrido del río Pancrudo y en buena parte de su densa red hidrográfica secundaria. En el río Alfambra, por el contrario, se concentra (con altas densidades) en su primera mitad siendo muy escaso en la segunda, así como en la laxa red secundaria. El Huerva tiene una presencia discontinua y escasa en la primera mitad estando, como en el caso anterior, casi ausente en la segunda mitad y en sus afluentes. El Aguasvivas tiene una presencia notable en la primera parte del recorrido y desaparece antes del embalse de Moneva, tiene una importante presencia en las cabeceras de los numerosos afluentes y está ausente en el resto de sus riberas.

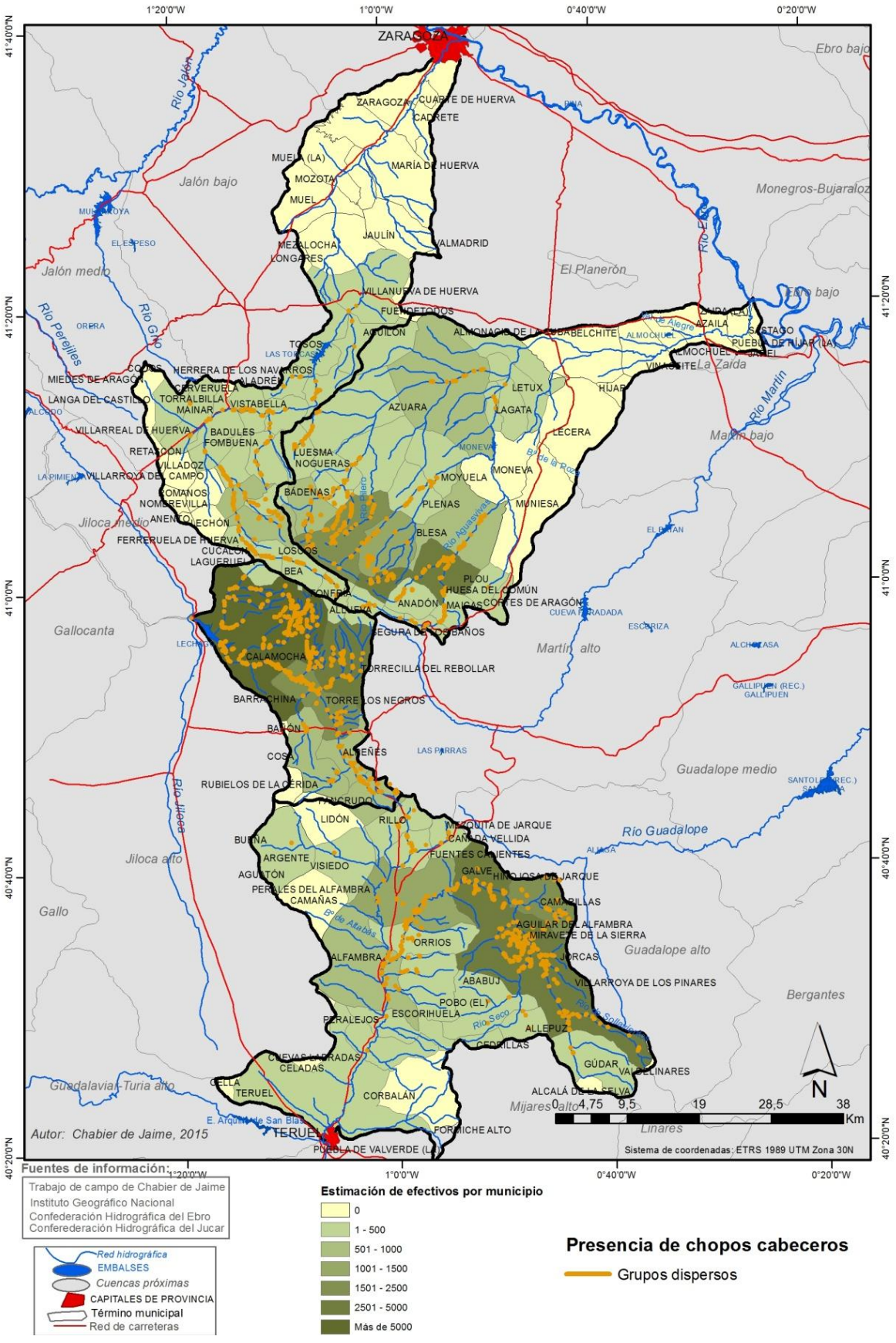


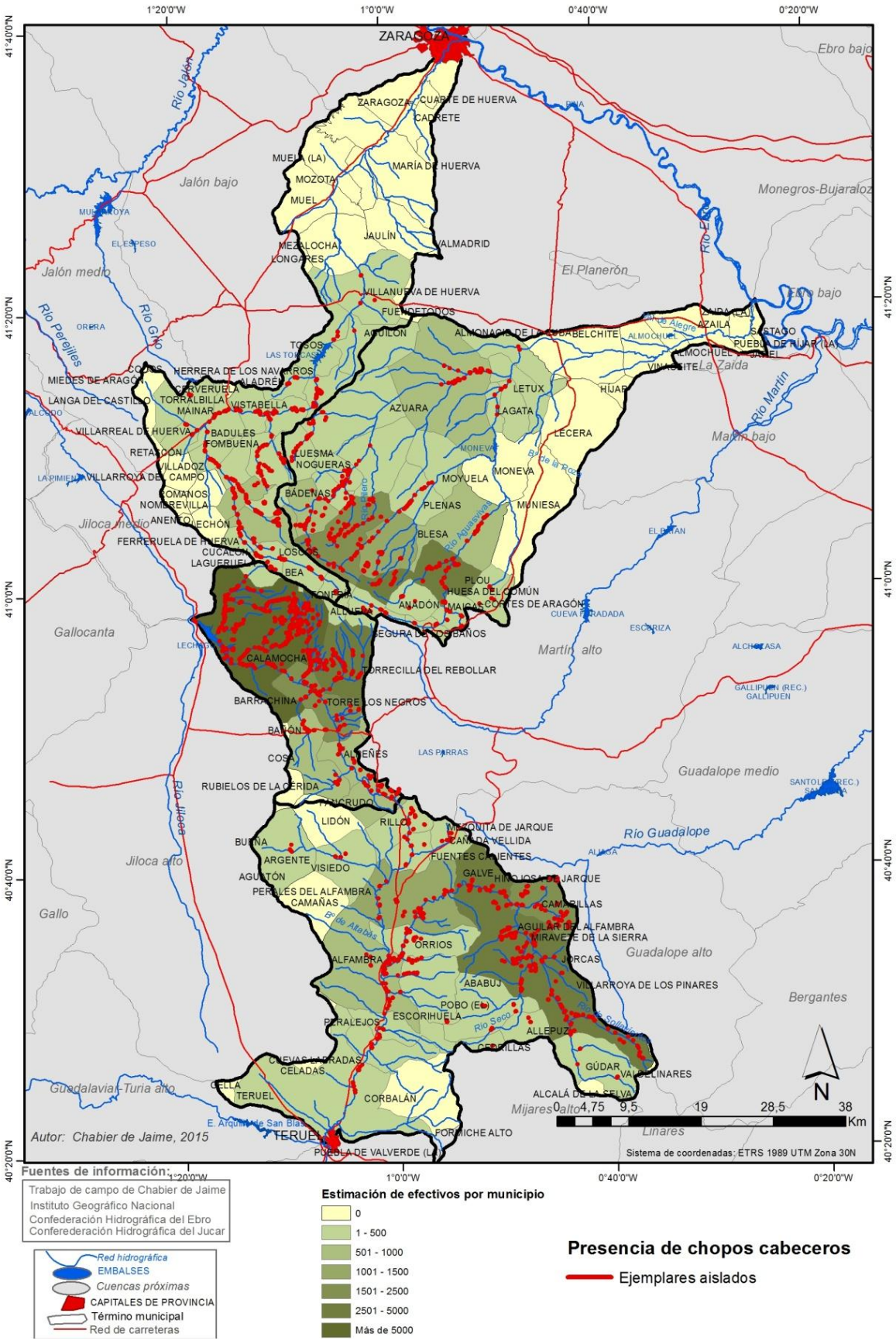
Mapa 13. Distribución geográfica del chopo cabecero según tipos de masas.


1°20'0"W
1°0'0"W
0°40'0"W
0°20'0"W
41°40'0"N
41°20'0"N
41°0'0"N
40°40'0"N
40°20'0"N
ZARAGOZA
Ebro bajo
Río Jalón
Jalón bajo
Monegros-Bujaraloz
Jalón medio
El Planerón
Río Gallo
Río Perejiles
Río Huerva
Río Martín
Martín bajo
La Zaida
Jiloca medio
Jiloca alto
Gallocanta
Martín alto
Gallo
Guadalope medio
Guadalope alto
Río Guadalope
Bergantes
Guadalaviar-Turia alto
Mijares alto
Linares
Río Aguasvivas
Río Seco
Río Pancrudo
Río Alfambra
Río Jiloca
Río Blanco
Río Martín
Río Ebro
Río Alfambra
Río Pancrudo
Río Seco
Río Aguasvivas
Río Martín
Río Guadalope
Río Jiloca
Río Blanco
Río Ebro



Mapa 15. Presencia de masas lineales de chopos cabeceros en el área estudiada.


1°20'0"W
1°0'0"W
0°40'0"W
0°20'0"W
41°40'0"N
41°20'0"N
41°0'0"N
40°40'0"N
40°20'0"N
ZARAGOZA
Ebro bajo
Río Jalón
Jalón bajo
Jalón medio
Monegros-Bujaraloz
El Planerón
Río Gallo
Río Perejiles
Río Huerva
Río Martín
Martín bajo
Martín alto
La Zaida
Gallocanta
Jiloca medio
Jiloca alto
Gallo
Guadalope medio
Guadalope alto
Río Guadalope
Bergantes
Mijares alto
Linares
Guadalaviar-Turia alto
Río Aguasvivas
Río Seco
Río Alfambra
Río Pancrudo
Río Jiloca
Río Blanco
Río Pitarque
Río Cabra
Río Escuriza
Río Bordón
Río Chico



Mapa 17. Presencia de masas de ejemplares aislados de chopos cabeceros en el área estudiada.

5.2.7.- Datos biométricos

5.2.7.1.- Diámetro normal de tronco

Se han tomado datos del diámetro normal de tronco de 8.767 chopos cabeceros situados en tramos muestreados de las cuatro cuencas. La unidad ha sido el decímetro acercándose los resultados obtenidos al valor más próximo de la escala decimétrica.

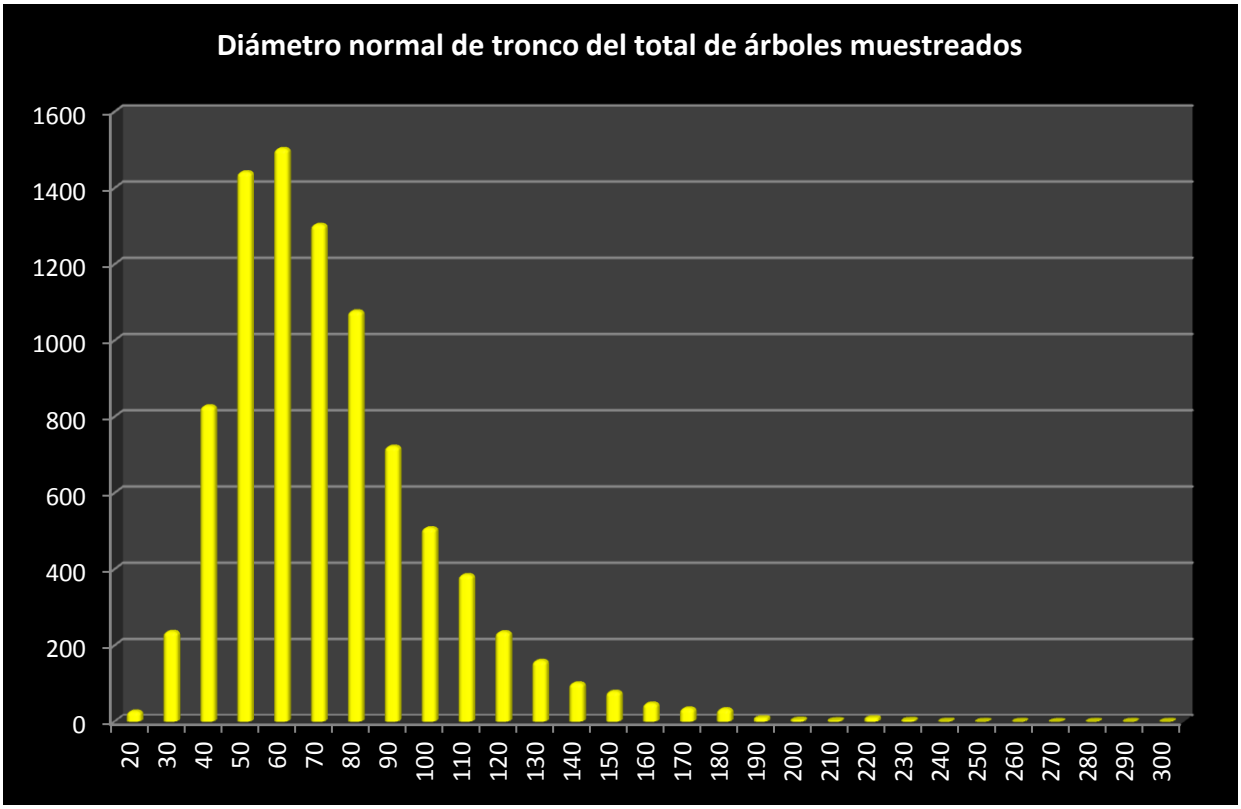
La distribución de los ejemplares incluidos en tramos muestreados de acuerdo a su diámetro normal de tronco se representa en las tablas 46a, 46b y 46c y en la Gráfica 40.

Diámetro normal de tronco (cm)	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Efectivo	27	236	826	1.442	1.503	1.304	1.077	722	508

Diámetro normal de tronco (cm)	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
Efectivo	385	235	160	101	79	48	35	33	11	6

Diámetro normal de tronco (cm)	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
Efectivo	4	11	5	2	1	1	0	1	1	1

Tablas 46a, 46b y 46c. Diámetro normal de tronco (en centímetros) de los chopos cabeceros muestreados en el área de estudio.



Gráfica 40. Distribución del efectivo de los árboles medidos en los tramos muestreados según rangos de diámetro normal de tronco (en centímetros).

Los valores mínimo y máximo son 20 cm y 300 cm, respectivamente. El valor más frecuente (moda) es el de 60-69 cm mientras que la media es 73,31 cm.

Agrupando el número de ejemplares de acuerdo al diámetro normal de tronco en intervalos más amplios y expresando esta proporción en porcentaje, se observa la distribución expresada en la Tabla 47.

Diámetro normal de tronco (cm)	< 40	40-80	80-120	120-160	160-200	200-300
% Efectivo	12,44	60,75	21,10	4,43	0,97	0,31

Tabla 47. Proporción en porcentaje del efectivo según rangos de valor del diámetro normal medio en el área de estudio.

Puede apreciarse que la gran mayoría de los ejemplares (60,75%) tiene diámetros normales de tronco comprendidos entre los 40 cm y los 80 cm. Un segundo grupo (21,10%) tienen diámetros comprendidos entre los 80 cm y los 120 cm. Un tercer grupo (12,44%) tiene diámetros inferiores a los 40 cm mientras que una pequeña fracción (5,71%) tiene diámetros superiores a los 120 cm.

Aplicando estas proporciones para los 60.832,12 árboles que se ha estimado están presentes en el área de estudio, se obtienen los resultados de la Tabla 48.

Diámetro normal de tronco (cm)	<40	40- 80	80-120	120-160	160-200	200-300
Efectivo	7.567,52	36.955,51	12.835,57	2.694,86	590,07	188,58

Tabla 48. Número de ejemplares estimados distribuidos por su diámetro medio normal para el conjunto del área de estudio.

Los resultados obtenidos en la Tabla 48 apuntan a que la gran mayoría de los chopos cabeceros del territorio estudio tienen diámetros comprendidos entre los 40 cm y los 80 cm. Pero, además, hay cerca de seis centenas de ejemplares con dimensiones notables (entre 160 cm y 200 cm) y casi dos centenas tienen dimensiones de carácter monumental (superiores a los 200 cm).

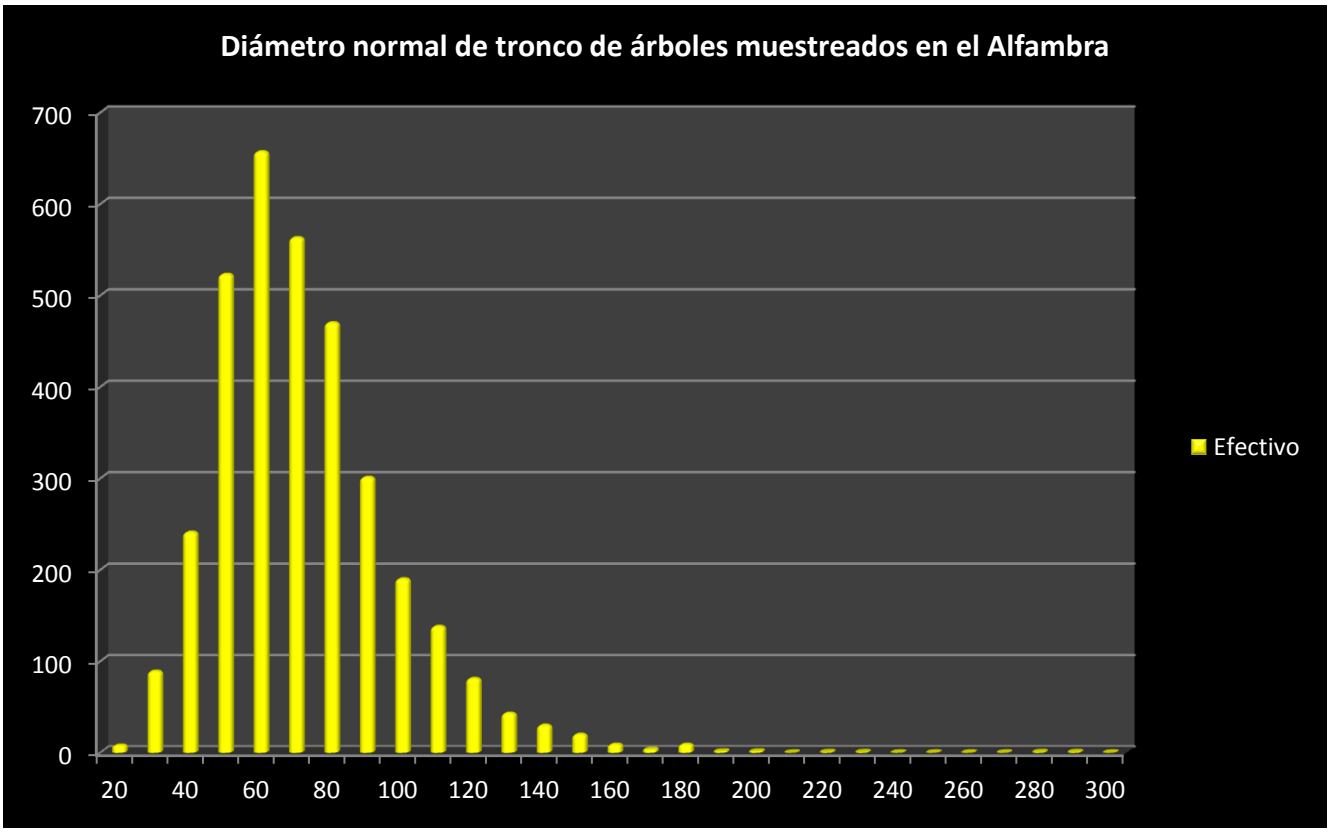
El diámetro de un tronco está relacionado fundamentalmente con la edad del árbol. Así, los ejemplares más robustos son, al mismo tiempo, los más añosos. Sin embargo hay otras variables que deben considerarse, especialmente la disponibilidad de agua en el subsuelo, pues determina sus posibilidades en cuanto a la actividad fotosintética, de la que deriva la velocidad de crecimiento de los árboles.

Este factor físico está muy relacionado en los árboles caducifolios de ribera con el caudal de los ríos o de los arroyos. Como en general, las cuatro cuencas hidrográficas estudiadas presentan unos rasgos similares en cuanto a la abundancia de precipitaciones, la diferencia entre los caudales viene muy influenciada por la litología que determina las pérdidas por infiltración.

Por otra parte, no debe olvidarse la influencia de la competencia por el espacio (luz y agua). Las masas arboladas con mayor densidad, aún creciendo en condiciones favorables, pueden dificultar el crecimiento de los árboles y, por tanto, estar compuestas por ejemplares de menor robustez.

Se ha podido realizar un análisis territorial más detallado del diámetro normal de tronco al disponerse por separado de los resultados de cada una de las cuatro cuencas hidrográficas estudiadas. En cada caso, se ofrecen los valores mínimo y máximo, la media y la moda. Mediante una gráfica de barras, se presenta el número de ejemplares medidos en los tramos muestreados distribuidos por rangos decimétricos. Por último, a partir del efectivo total de la cuenca, se realiza una extrapolación sobre este rasgo biométrico en cuanto a la distribución de la población en grupos, tanto en términos absolutos, como en términos relativos.

Los datos de diámetro normal de tronco de los 3.384 chopos cabeceros muestreados en la cuenca del Alfambra se representan en la Gráfica 41.



Gráfica 41. Distribución de los ejemplares de los tramos muestreados de la cuenca del Alfambra según el diámetro normal de tronco.

El valor mínimo es de 20 cm y el máximo es de 290 cm. La media es de 72,21 cm.

En la Tabla 49 se representa la distribución de los ejemplares medidos en los tramos muestreados en la cuenca del Alfambra según rangos de diámetro medio normal . Se añade además el número de ejemplares estimado de cada uno de los citados rangos para el total de chopos cabeceros estimado para este territorio.

Diámetro normal de tronco (cm)	< 40	40- 80	80-120	120-160	160-200	200-300
% sobre los ejemplares de tramos muestreados	9,99	65,40	20,98	3,01	0,50	0,12
Nº de ejemplares del total de tramos registrados	2.327,99	15.240,31	4.889,02	701,42	116,52	27,96

Tabla 49. Proporción en porcentaje de los ejemplares medidos en los tramos muestreados de la cuenca del Alfambra según rangos de valor del diámetro normal medio y efectivo estimado para cada uno de ellos en el conjunto de tramos registrados.

Al comparar los datos del diámetro medio normal del tronco de los árboles medidos en los tramos muestreados de la cuenca del Alfambra (72,21 cm) con los del conjunto del área estudiada (73,31 cm) se observa que los valores medios de la primera son ligeramente inferiores.

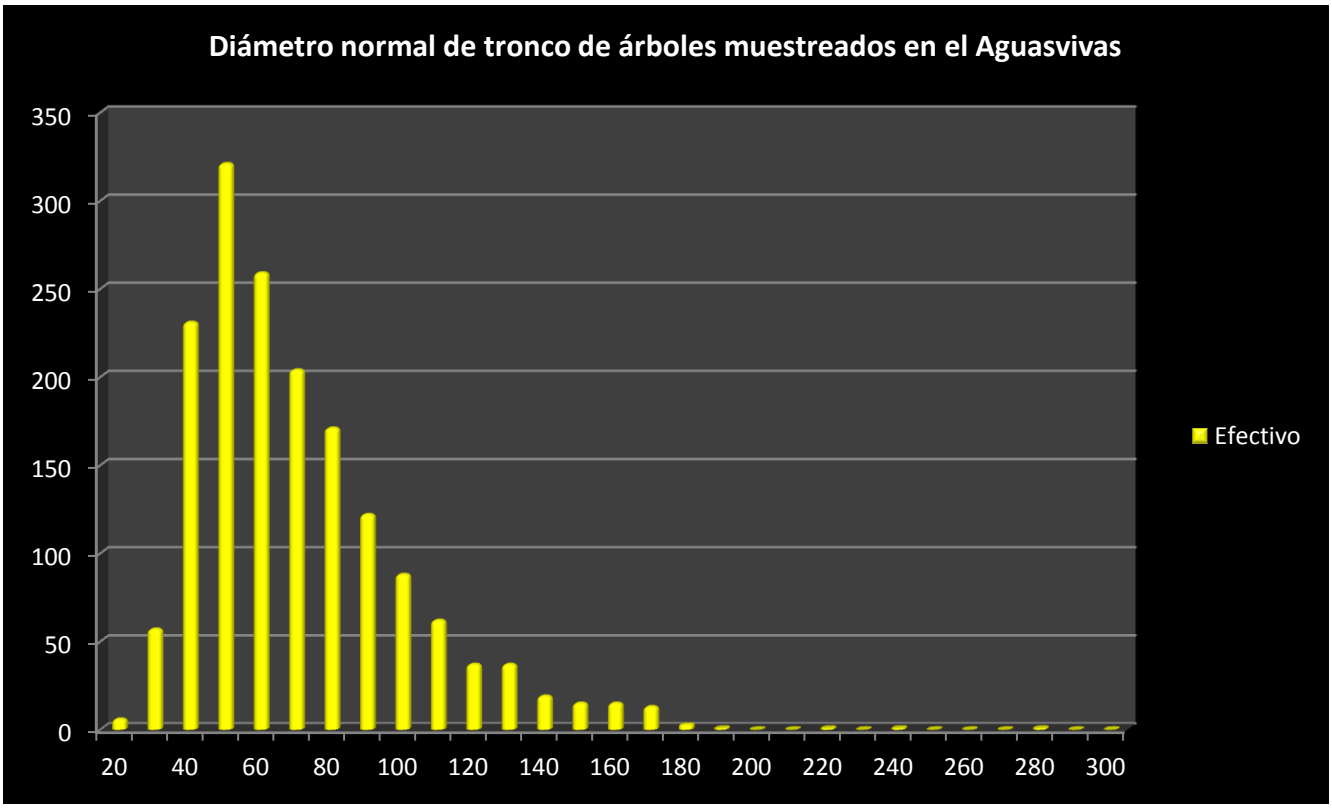
Al mismo tiempo se aprecia que la proporción de árboles de diámetro menor (40 cm <) es notablemente inferior a la media del total de área de estudio (12,44%). Este dato parece deberse al abandono de las actividades de plantación de nuevos árboles en las últimas décadas.

El siguiente rango de diámetro normal de tronco (40-80 cm) concentra casi las dos terceras partes del efectivo, siendo superior a la media. Por los ritmos de crecimiento conocidos en la especie (Montoya, 1988; Ruiz, 2006) y por los testimonios de las personas que los han gestionado, puede interpretarse que la mayor parte de los ejemplares no llegan a ser centenarios, siendo plantados mayormente a lo largo del segundo tercio del siglo XX.

Por último, se puede comprobar que los ejemplares más robustos (> 160 cm), claramente centenarios, son más escasos que en otras zonas pues se presentan una proporción que es la mitad de la correspondiente al área de estudio. En un territorio con unas condiciones de sustrato favorables para el crecimiento del chopo cabecero, la escasez de ejemplares centenarios se interpreta como que en la cuenca del Alfambra se ha debido de producir una activa renovación entre los álamos negros trasmochos. Es decir, aquellos de menor producción o de dificultad de escamonda habrían sido eliminados y sustituidos por ejemplares nuevos.

En conjunto se trata de una población con un cierto predominio de ejemplares de diámetro pequeño y mediano, en la que son más bien escasos los robustos o muy robustos.

Los datos de diámetro normal de tronco de los 1.664 chopos cabeceros medidos en los tramos muestreados de la cuenca del Aguasvivas se representan en la Gráfica 42.



Gráfica 42. Distribución de los ejemplares de los tramos muestreados de la cuenca del Aguasvivas según el diámetro normal de tronco.

El valor mínimo es de 20 cm y el máximo de 280 cm. La media es de 70,58 cm, cifra notablemente inferior a la del conjunto del área de estudio (73,31 cm).

En la Tabla 50 se representa la distribución de los ejemplares medidos en los tramos muestreados en esta cuenca según rangos de diámetro medio normal y, además, el número de ejemplares estimado para el conjunto de los chopos cabeceros correspondiente a todos los tramos registrados.

Diámetro normal de tronco (cm)	< 40	40- 80	80-120	120-160	160-200	200-300
% sobre los ejemplares de tramos muestreados	17,67	57,39	18,57	5,17	1,02	0,18
Nº de ejemplares del total de tramos registrados	1.847,99	6.002,03	1.942,11	540,70	106,67	18,82

Tabla 50. Proporción, en porcentaje, de los ejemplares medidos en los tramos muestreados de la cuenca del Aguasvivas según rangos de valor del diámetro normal medio y efectivo estimado para cada uno de ellos en el conjunto de tramos registrados.

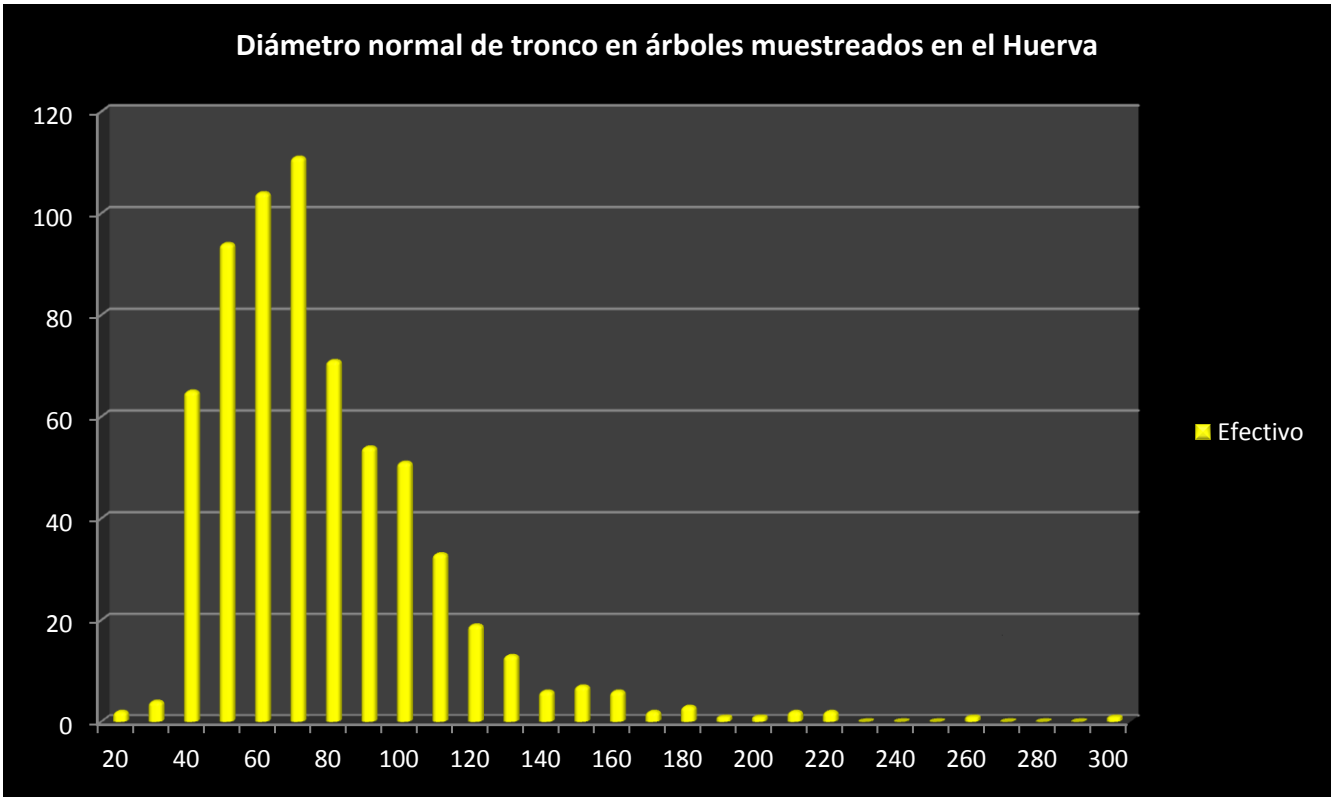
En la Tabla 50 se aprecia que la proporción de ejemplares de diámetro inferior a 40 cm es notablemente alto. Este dato se interpreta con la perspectiva de la escasez de caudal del río Aguasvivas y, especialmente, de sus numerosos afluentes. Así pues, se piensa

que se trata de árboles cuya plantación no se ha realizado en las cuatro últimas décadas sino que muy probablemente sean ejemplares que tengan cincuenta años o más.

Se observa, por otro lado, que aún siendo el grupo mayoritario el constituido por ejemplares entre 40 cm y 80 cm de diámetro, presenta una proporción ligeramente inferior a la del promedio. La misma tendencia muestra el grupo de ejemplares con diámetros comprendidos entre 80 cm y 120 cm. Este dato se interpreta de igual modo. La escasez de recursos hídricos en la cuenca del Aguasvivas limita el crecimiento y los ejemplares muestran diámetros menores a lo esperable por su edad.

Sin embargo, aquellos otros ejemplares pertenecientes al grupo con diámetros comprendidos entre 120 cm y 160 cm, y, en menor medida, entre 160 cm y 200 cm, son algo más abundantes que en otros territorios. Considerando las limitaciones hídricas de la cuenca del Aguasvivas se piensa que estos ejemplares son de una notable longevidad, posiblemente largamente centenarios.

Los datos de diámetro normal de tronco de los 653 chopos cabeceros medidos en los tramos muestreados de la cuenca del Huerva se representan en la Gráfica 43.



Gráfica 43. Distribución de los ejemplares de los tramos muestreados de la cuenca del Huerva según el diámetro normal de tronco.

El valor mínimo es de 20 cm y el máximo de 300 cm. La media es de 76,95 cm, notablemente superior a la del conjunto del área de estudio.

En la Tabla 51 se representa la distribución de los ejemplares medidos en los tramos muestreados en esta cuenca, según rangos de diámetro medio normal y, además, el

número de ejemplares estimado para el conjunto de los chopos cabeceros correspondiente a todos los tramos registrados.

Diámetro normal de tronco (cm)	< 40	40- 80	80-120	120-160	160-200	200-300
% sobre los ejemplares de tramos muestreados	10,87	58,19	24,04	4,90	1,07	0,92
Nº de ejemplares del total de tramos registrados	642,67	3.440,40	1.421,33	289,71	63,26	54,39

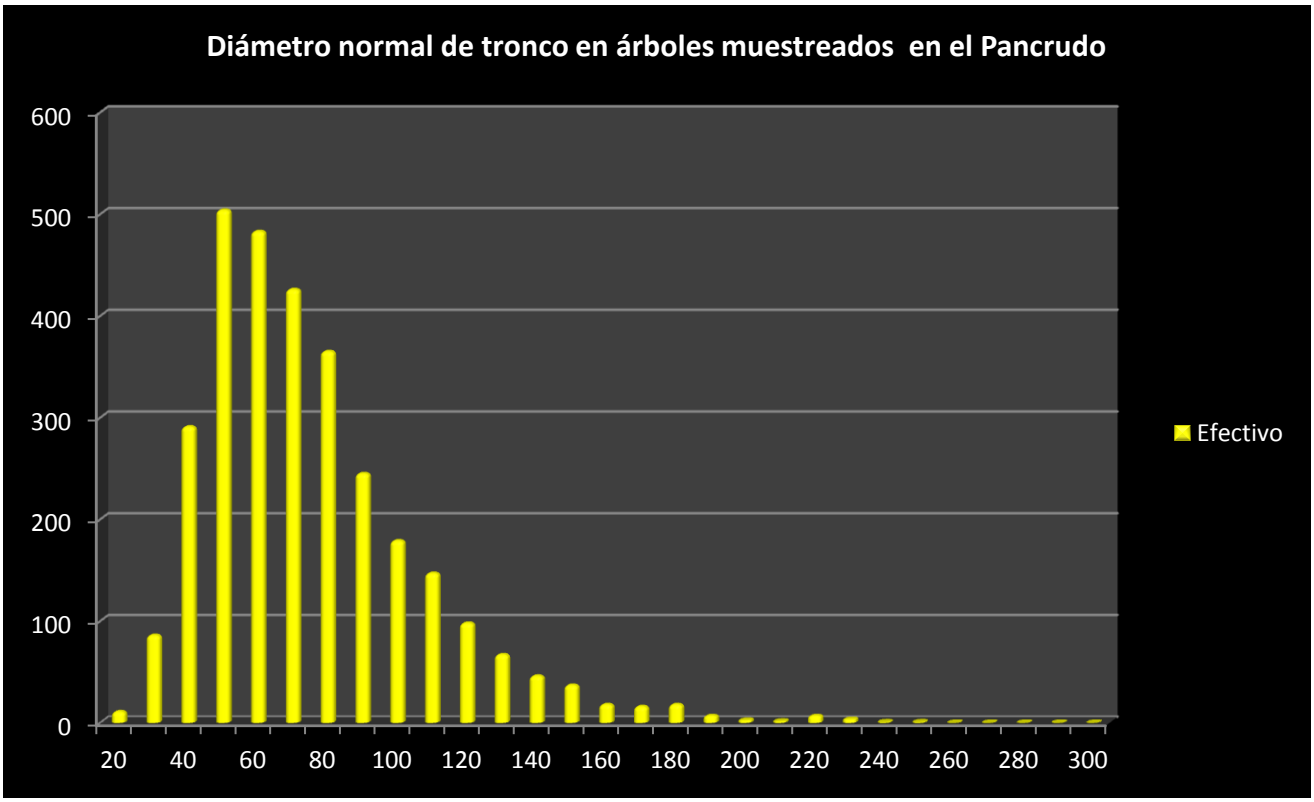
Tabla 51. Proporción en porcentaje de los ejemplares medidos en los tramos muestreados de la cuenca del Huerva según rangos de valor del diámetro normal medio y efectivo estimado para cada uno de ellos en el conjunto de tramos registrados.

En la cuenca del Huerva se aprecia un alto valor medio en el diámetro normal de tronco y una baja proporción de ejemplares con diámetros pequeños en relación con el del conjunto del área de estudio. En paralelo, los rangos de diámetro mayores (de 80 cm en adelante) muestran proporciones superiores a la media, especialmente aquellos de dimensiones extraordinarias (mayores de 200 cm).

La mayor dimensión de los árboles de esta cuenca no puede interpretarse por la mayor disponibilidad de agua. El caudal del Huerva es escaso y los estiajes son habituales en cabecera, territorio en el que se concentra la población de álamos negros trasmochos. El sustrato geológico es favorable (sustratos detríticos) aunque parece ser un factor secundario. La ausencia de competencia entre los árboles tampoco parece explicar las dimensiones mayores de los árboles pues, aunque ciertamente la densidad lineal media es baja, esto se debe a la ausencia completa de álamos negros trasmochos en la parte baja de la cuenca. De hecho, esta parte de la ribera del Huerva mantiene un soto arbolado de cierta densidad con abundantes árboles no trasmochos que compiten con los primeros.

En nuestra opinión, el mayor diámetro de los árboles de esta cuenca se debe a que, en conjunto, son más antiguos que los de las otras. Parece probable que la plantación de nuevos ejemplares se interrumpiera antes que en otras zonas posiblemente en beneficio de otras especies de árboles y/o de otros sistemas de manejo. Además, los árboles que han sobrevivido han debido padecer los efectos de la intensificación agrícola (concentraciones parcelarias, encauzamientos, drenajes, etc.), muy precoz, del Campo Romanos, y un incremento en las quemas agrícolas, transformaciones que han sido mejor sobrellevadas por los ejemplares de mayores dimensiones que serían los que han llegado hasta nuestros días.

Los datos de diámetro normal de tronco de los 3.062 chopos cabeceros medidos en los tramos muestreados de la cuenca del Pancrudo se representan en la Gráfica 44.



Gráfica 44. Distribución de los ejemplares de los tramos muestreados de la cuenca del Pancrudo según el diámetro normal de tronco.

El diámetro de tronco normal mínimo es de 20 cm y el máximo de 250 cm. El diámetro normal de tronco medio es de 75,23 cm, algo mayor que la media en el conjunto del área de estudio.

En la Tabla 52 se representa la distribución de los ejemplares medidos en los tramos muestreados en esta cuenca, según rangos de diámetro medio normal y, además, el número de ejemplares estimado para el conjunto de los chopos cabeceros correspondiente a todos los tramos registrados.

Diámetro normal de tronco (cm)	< 40	40-80	80-120	120-160	160-200	200-300
% sobre los ejemplares de tramos muestreados	12,67	58,07	21,85	5,49	1,44	0,49
Nº de ejemplares del total de tramos registrados	2.677,32	12.270,89	4.617,17	1.160,10	304,29	103,54

Tabla 52. Proporción (en porcentaje) de los ejemplares medidos en los tramos muestreados de la cuenca del Pancrudo según rangos de valor del diámetro normal medio y efectivo estimado para cada uno de ellos en el conjunto de tramos registrados de dicha cuenca.

Los datos recogidos en la Tabla 52 muestran una notable correspondencia entre el diámetro normal de tronco de los chopos cabeceros de la cuenca del Pancrudo y el del conjunto del área estudiada. Aún siendo, de nuevo, dominante el grupo formado por

árboles con diámetros comprendidos entre 40 cm y 80 cm, éste se presenta en una proporción ligeramente inferior a la del área estudiada. Por otra parte, se observa al mismo tiempo, que los ejemplares de mayores dimensiones (superiores a 120 cm) están presentes en una proporción ligeramente superior a la media.

Estos hechos pueden explicarse por la presencia de una litología favorable, con sustratos detríticos que permiten la recarga de los acuíferos y que favorecen presencia de un freático accesible a las raíces de los árboles. Y, en segundo lugar, por tratarse de ejemplares de una edad avanzada, en muchos casos, largamente centenaria.

5.2.7.2.- Altura de la cruz

Las ramas principales de los chopos cabeceros surgen, mayormente, del extremo del tronco del árbol. Esta parte es conocida como cabeza, toza o cruz. Y lo hacen, más o menos, a una misma altura tras brotar simultáneamente después del desmoche.

La altura de la cruz de un chopo cabecero es el resultado de la decisión del gestor pues depende, en buena medida, de la altura a la que se realice la poda de formación. Es decir, es un aspecto más cultural que funcional. Un cabeza alta es garantía de salvaguarda ante la presión de los herbívoros domésticos pero requiere realizar los trabajos a una mayor altura, lo que implica un mayor riesgo.

Para una determinada altura de formación, la altura de la cabeza es, por lo general, un indicador de la edad del árbol, ya que cada turno de desmoche antaño, cuando se empleaba el hacha, se realizaba respetando una parte de la base de cada viga. En paralelo, el árbol, en su estrategia de restañar el corte, desarrollaba capas de tejido suberoso. Con el tiempo, la cabeza se iba engrosando y diferenciándose en varias porciones que funcionan como cabezas independientes, brotando desde ellas las nuevas ramas tras la corta de las anteriores.

Así mismo, también se observan diferencias en el modelo de gestión que determinan la altura de la cruz de los álamos negros trasmochos en las diferentes comarcas del área de estudio. En los últimos años, la aplicación de la motosierra en los trabajos de desmoche ha introducido nuevas posibilidades de manejo que se han traducido en una reducción en la altura de la cruz, además de cambios en fisonomía y en el funcionamiento del árbol.

La altura de la cabeza es, por otra parte, un aspecto que tiene importantes consecuencias en la oferta de microhábitats para la vida silvestre. Árboles con grandes cabezas, albergan más orificios, grietas, pozas temporales y otras estructuras que resultan importantes para una variada comunidad de seres vivos. Así mismo, suponen una mayor cantidad de madera muerta, recurso imprescindible para los organismos saproxílicos, uno de los pilares de los ecosistemas forestales

Se han tomado datos de la altura de la cruz en 8.767 chopos cabeceros situados en tramos muestreados del conjunto de las cuatro cuencas hidrográficas. Los resultados obtenidos se han aproximado al valor más cercano de la escala decimétrica.

La distribución de los ejemplares incluidos en tramos muestreados de acuerdo a la altura de la cruz se representa en las tablas 53a, 53b, 53c y 53d, así como en en la Gráfica 45.

Para simplificar la tabla de datos los valores se muestran agrupados en rangos de veinte en veinte centímetros.

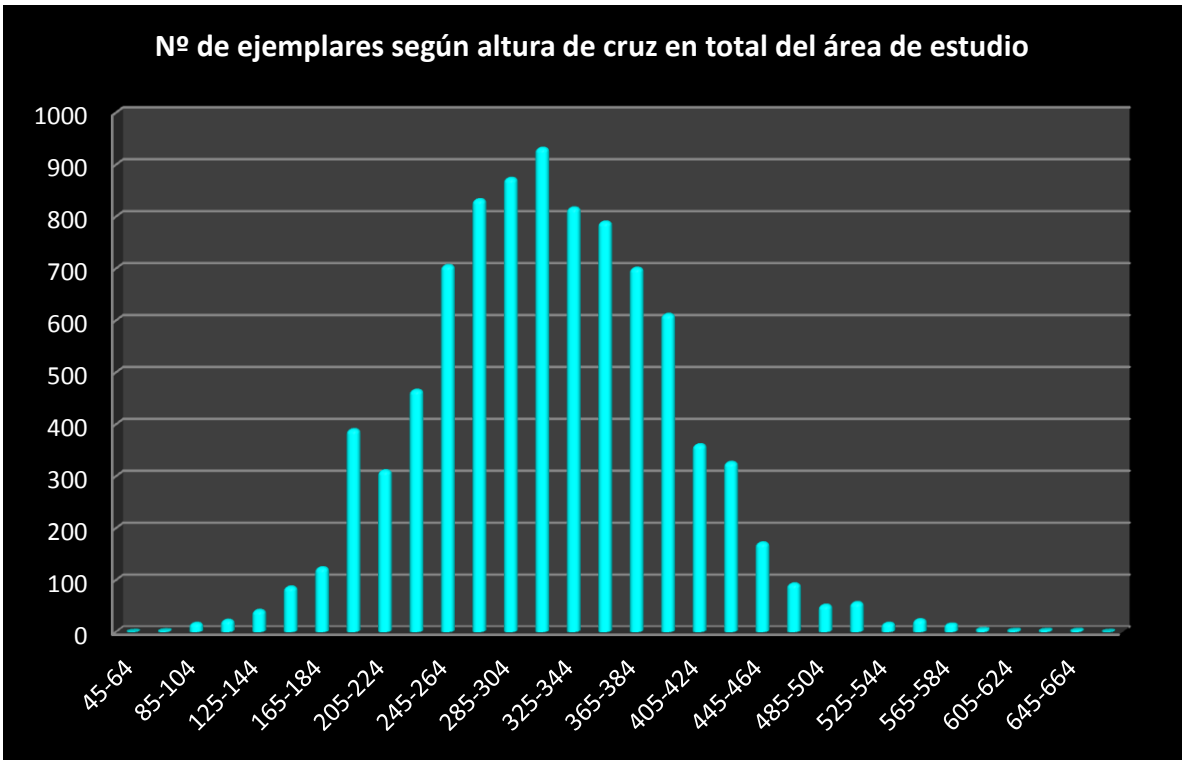
Altura de cruz (cm)	45-64	65-84	85-104	105-124	125-144	145-164	165-184	185-204	205-224
Efectivo	1	3	17	23	42	87	184	390	311

Altura de cruz (cm)	225-244	245-264	265-284	285-304	305-324	325-344	345-364	365-384	385-404	405-424
Efectivo	466	706	833	874	932	817	790	701	612	361

Altura de cruz (cm)	425-444	445-464	465-484	485-504	505-524	525-544	545-564	565-584	585-604	605-624
Efectivo	327	172	93	52	57	17	24	16	6	4

Altura de cruz (cm)	625-644	645-664	Más de 665
Efectivo	4	4	1

Tablas 53a, 53b, 53c y 53d. Altura de la cruz (en centímetros) de los chopos cabeceros muestreados en el área de estudio.



Gráfica 45. Distribución por altura de cruz (en centímetros) de los chopos cabeceros medidos en los tramos muestreados del conjunto del área de estudio.

El valor mínimo de altura de cruz es de 60 cm y el máximo de 900 cm. El valor medio es de 318,70 cm.

Agrupando el número de ejemplares de acuerdo a la altura de la cruz en intervalos más amplios y expresando esta proporción en porcentaje, se obtiene la Tabla 54.

Altura de la cruz (cm)	45-144	145-244	245-344	345-444	445-544	545-900
% Efectivo	0,97	15,54	46,94	31,48	4,41	0,67

Tabla 54. Proporción en porcentaje del efectivo según rangos de valor de la altura de la cruz en el área de estudio.

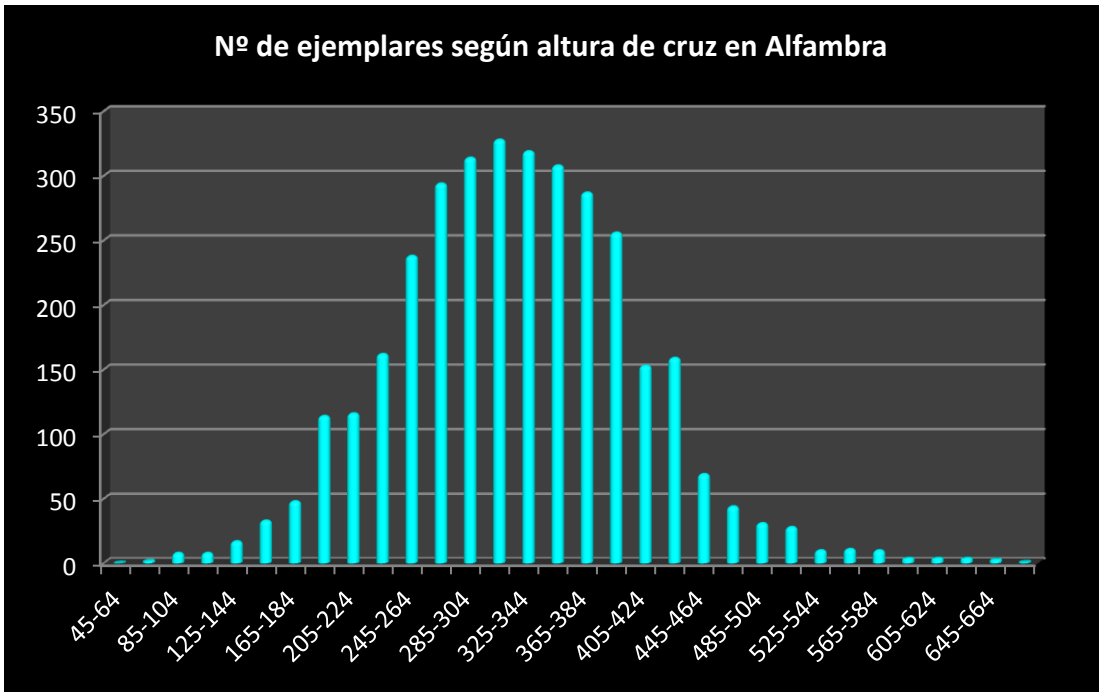
Puede apreciarse que casi la mitad de los ejemplares (46,94%) tienen una altura de cruz comprendida, aproximadamente, entre los 250 cm y los 350 cm. Un segundo grupo de árboles, cercano a un tercio del total (31,48%), tiene alturas de cruz comprendidas entre los 345 cm y los 444 cm. Y un tercer grupo en importancia (15,54%) tiene alturas que se encuentran, aproximadamente, entre los 150 cm y los 200 cm.

Aplicando estas proporciones para los 60.832,12 árboles que se ha estimado hay en el área de estudio se obtienen los resultados de la Tabla 55.

Altura de la cruz (cm)	45-144	145-244	245-344	345-444	445-544	545-900
Efectivo	590,07	9.453,31	28.554,60	19.149,95	2.494,12	407,58

Tabla 55. Número de ejemplares estimados distribuidos por su altura de la cruz para el conjunto del área de estudio.

Los datos de altura de cruz de los 3.384 chopos cabeceros medidos en los tramos muestreados de la cuenca del Alfambra se representan en la gráfica de la Gráfica 46.



Gráfica 46. Distribución por altura de cruz (en centímetros) de los chopos cabeceros medidos en los tramos muestreados de la cuenca del Alfambra.

El valor mínimo de altura de cruz es de 70 cm y el máximo de 900 cm. El valor medio es de 326,86 cm.

Agrupando el número de ejemplares de acuerdo a la altura de la cruz en intervalos más amplios y expresando esta proporción en porcentaje, se obtiene la Tabla 56.

Altura de la cruz (cm)	45-144	145-244	245-344	345-444	445-544	545-900
% Efectivo	1,03	13,98	44,12	34,37	5,38	1,09

Tabla 56. Proporción en porcentaje del efectivo según rangos de valor de la altura de la cruz en la cuenca del Alfambra.

La distribución de los chopos cabeceros de la cuenca del Alfambra de acuerdo a su altura de cruz se ajusta considerablemente al valor medio del conjunto del área de estudio, aunque con una tendencia hacia los valores mayores.

Sin embargo, el diámetro normal medio (72,21 cm) es ligeramente inferior al del conjunto del área estudiada (73,31 cm). Si bien el caudal del río Alfambra es escaso, como ocurre en el conjunto de los cuatro ríos, la presencia de arcillas entre las gravas resulta un factor favorable para la retención hídrica, lo que beneficia el crecimiento de los árboles. Estos datos hacen pensar que los árboles de esta cuenca son ligeramente más jóvenes que en las otras. Y, por lo tanto, habría recibido pocas escamondas y, en consecuencia, no debería tener un valor elevado en la altura de cruz. Pero eso no ocurre.

Por otra parte, en el Alfambra se han observado chopos cabeceros en los que se ha cortado completamente la cabeza siendo abandonada a pie de tronco. Se piensa que este tipo de corte, que los operarios y los propietarios forestales consideran rejuvenecedor, compromete el futuro del árbol además de eliminar buena parte de su valor ecológico. Los árboles así manejados tienen alturas de cruz bajas. Este tipo de intervenciones no se han visto en el resto de las cuencas y parecen realizadas por un reducido número de operarios forestales. Pese a ello, el valor medio de la altura de cruz es superior a la media del conjunto del área de estudio.

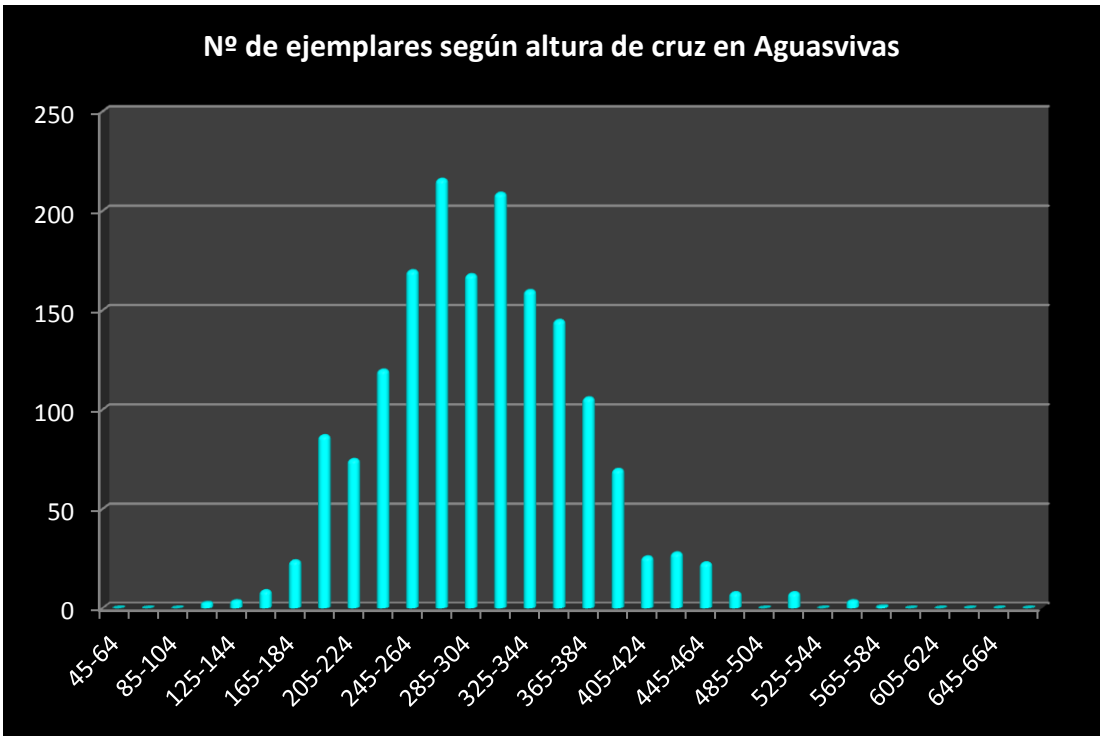
Se interpreta que la mayor altura de cruz en los chopos cabeceros del Alfambra se debe, en definitiva, a aspectos culturales. Es decir, al tipo de manejo recibido por sus gestores tradicionales.

Aplicando estas proporciones para los 23.303,23 árboles que se ha estimado que existen en la cuenca del Alfambra se obtienen los resultados de la Tabla 57.

Altura de la cruz (cm)	45-144	145-244	245-344	345-444	445-544	545-900
Efectivo	240,02	3.257,79	10.281,39	8.009,32	1.253,71	254,01

Tabla 57. Número de ejemplares estimados distribuidos por su altura de la cruz para la cuenca del Alfambra.

Los datos de altura de cruz de los 1.664 chopos cabeceros muestreados en los tramos muestreados de la cuenca del Aguasvivas se representan en la Gráfica 47.



Gráfica 47. Distribución por altura de cruz (en centímetros) de los chopos cabeceros medidos en los tramos muestreados de la cuenca del Aguasvivas.

El valor mínimo de altura de cruz es de 110 cm y el máximo de 580 cm. El valor medio es de 301,51 cm.

Agrupando los ejemplares medidos en la cuenca del Aguasvivas de acuerdo a la altura de la cruz en intervalos más amplios y expresando esta proporción en porcentaje, se obtiene la Tabla 58.

Altura de la cruz (cm)	45-144	145-244	245-344	345-444	445-544	545-900
% Efectivo	0,42	18,93	55,47	22,54	2,34	0,30

Tabla 58. Porcentaje del efectivo según rangos de valor de la altura de cruz en la cuenca del Aguasvivas.

La distribución de los chopos cabeceros de la cuenca del Aguasvivas, de acuerdo a su altura de cruz, no se ajusta a los valores promedio del conjunto del área de estudio. En general, los ejemplares de este territorio tienen la cabeza a una altura notablemente inferior a la de la media.

El intervalo más numeroso es el de los que tienen la toza a una altura comprendida entre los 250 cm y 300 cm, suponiendo un 55,47%, casi diez puntos por encima que la media. El segundo intervalo es el de los que la tienen entre 350 cm y 450 cm, siendo un 22,54% del conjunto de la cuenca, lo que supone nueve puntos menos que en el conjunto del área de estudio. El tercero es el que tiene la cabeza a una altura

comprendida entre los 150 cm y los 250 cm que representa un 18,93%, más de tres puntos por encima de la media.

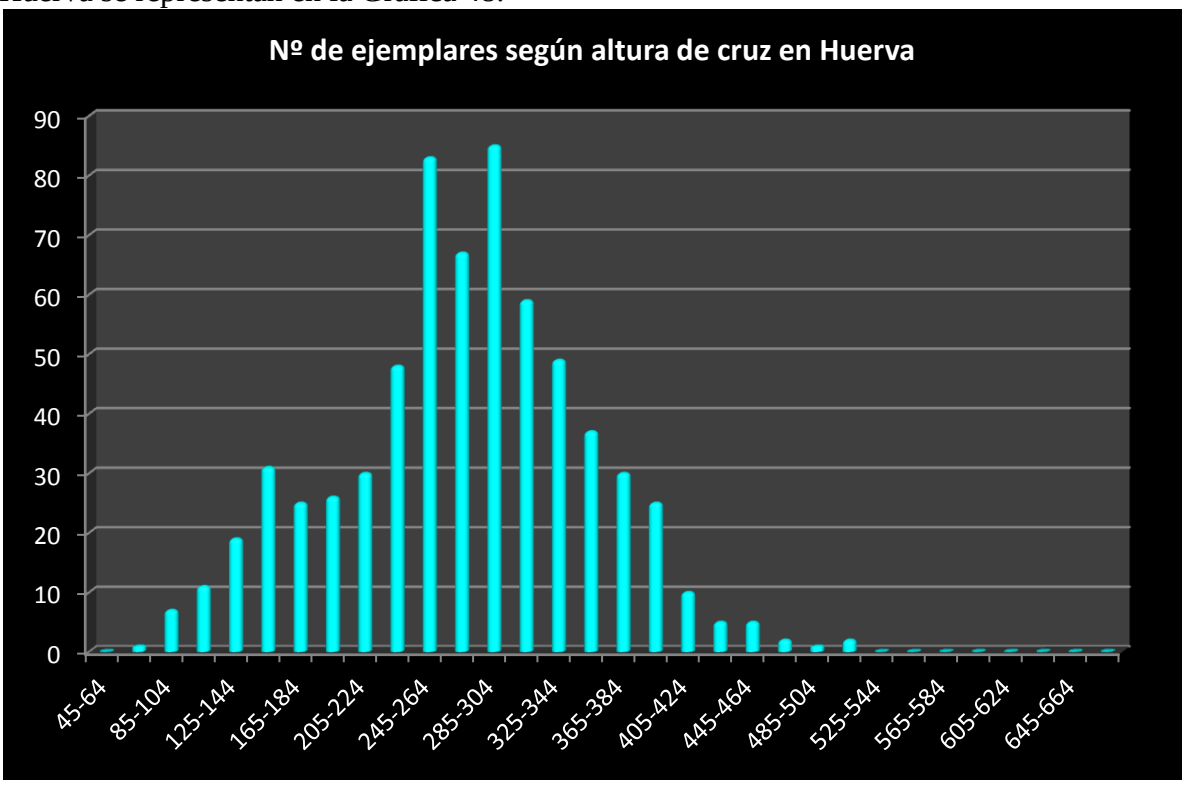
Estos datos se pueden interpretar entendiendo que el número de desmoches realizados sobre los chopos cabeceros de la cuenca del Aguasvivas es menor que los que han tenido lugar en las otras cuencas. Y, esto puede haber ocurrido por dos circunstancias. Bien por tratarse de ejemplares más jóvenes, en cuyo caso el número de cortes sería menor. Bien porque el ritmo de crecimiento de los árboles en esta cuenca es menor que el de otros territorios, lo que podría ser cierto por la escasez en los caudales hídricos de dichos sistemas fluviales. Sin embargo, no debe olvidarse que la altura de la cruz de un árbol trasmocho depende de la decisión del gestor forestal en la formación del árbol y, por tanto, tiene una importante componente cultural. En este territorio no se han encontrado chopos cabeceros sobre los que recientemente se haya realizado un desmoche por debajo de la cabeza.

Aplicando estas proporciones para los 10.485,33 árboles que se ha estimado que existen en la cuenca del Aguasvivas se obtienen los resultados de la Tabla 59.

Altura de la cruz (cm)	45-144	145-244	245-344	345-444	445-544	545-900
Efectivo	240,02	3.257,79	10.281,39	8.009,32	1.253,71	254,01

Tabla 59. Nº de ejemplares estimados distribuidos por su altura de la cruz de la cuenca del Aguasvivas.

Los datos de altura de cruz de los 653 chopos cabeceros muestreados en la cuenca del Huerva se representan en la Gráfica 48.



Gráfica 48. Distribución por altura de cruz (en cm) de los chopos cabeceros medidos en los tramos muestreados de la cuenca del Huerva.

El valor mínimo de altura de cruz es de 80 cm y el máximo de 520 cm. El valor medio es de 275,41 cm.

Agrupando el número de ejemplares medidos en la cuenca del Huerva de acuerdo a la altura de la cruz en intervalos más amplios y expresando esta proporción en porcentaje, se obtiene la Tabla 60.

Altura de la cruz (cm)	45-144	145-244	245-344	345-444	445-544	545-900
% Efectivo	5,78	24,32	52,13	16,26	1,52	0,00

Tabla 60. Porcentaje del efectivo según rangos de valor del diámetro normal medio en la cuenca del Huerva.

La distribución de los chopos cabeceros de la cuenca del Huerva de acuerdo a su altura de cruz no se ajusta a los valores promedio del conjunto del área de estudio. En general, los ejemplares de este territorio tienen la cabeza a una altura inferior a la de la media.

El intervalo más numeroso es el de los chopos cabeceros que tienen la toza a una altura comprendida entre los 250 cm 350 cm, suponiendo un 52,13%, cinco puntos por encima de la media del territorio estudiado. El segundo intervalo, por el contrario, es el de los que la presentan entre los 10 cm y los 250 cm, con un 24,32%, es decir nueve puntos por encima de la media. El tercero es el de los que tienen la cabeza a una altura comprendida entre los 350 cm y los 450 cm, siendo tan solo un 16,26% del conjunto de la cuenca, lo que supone unos quince puntos menos que en el conjunto del área de estudio. Es relevante el dato correspondiente a la proporción de álamos negros trasmochos en la cuenca del Huerva con una altura de cabeza inferior al metro y medio que alcanza el 5,78%, siendo más de cinco puntos superior a la media.

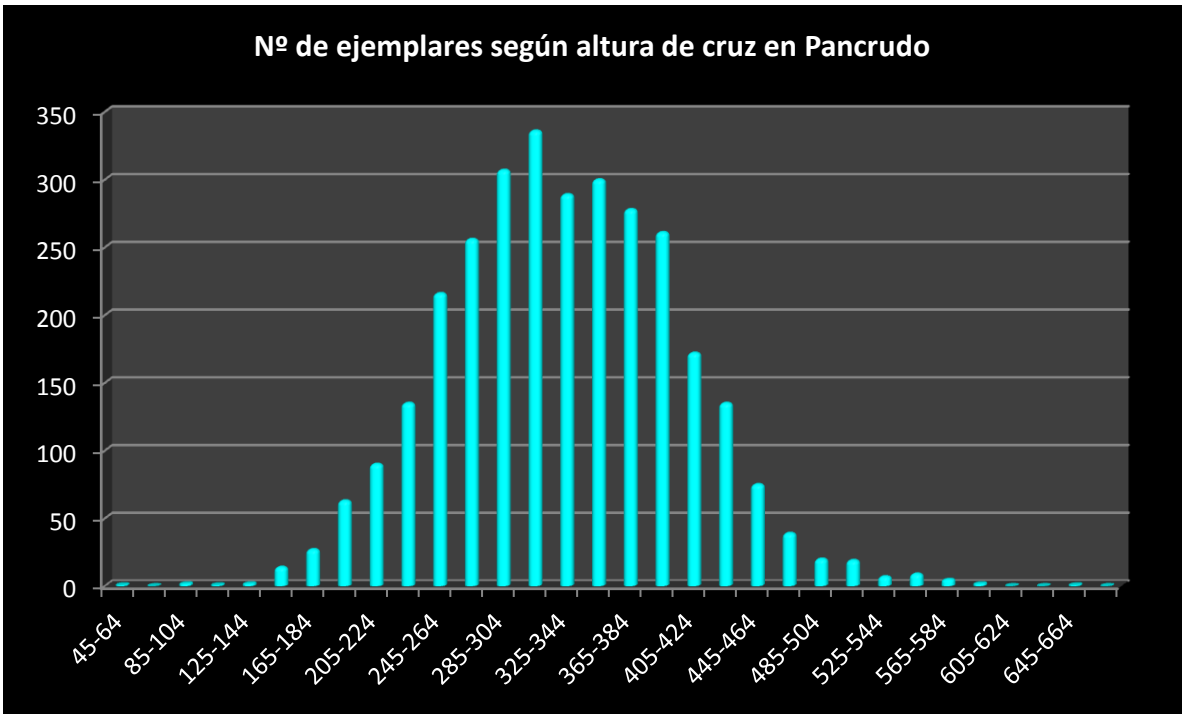
Los chopos cabeceros de la cuenca del Huerva tienen un diámetro normal de tronco (76,95 cm) superior al de la media del total de la zona de estudio (73,31 cm). El caudal de este río, especialmente aguas arriba de los embalses reguladores, que es donde se concentran los álamos negros trasmochos, es muy menguado y resulta poco favorable para el desarrollo rápido de los árboles. Esto sugiere que los árboles de esta cuenca tienen, en conjunto, una edad similar o incluso ligeramente mayor a los del resto del territorio estudiado debiendo en este caso haber recibido, en consecuencia, un número alto de desmoches y tener la cabeza a mayor altura. Por ello, se concluye que la baja altura de la cabeza de los árboles de esta cuenca es debida fundamentalmente a aspectos culturales. Esto es, a la decisión del gestor de modelar los árboles para que tuvieran esa característica morfológica. En este territorio no se han encontrado chopos cabeceros sobre los que recientemente se haya realizado un desmoche por debajo de la cabeza.

Aplicando estas proporciones para los 5.912,35 árboles que se ha estimado que existen en la cuenca del Huerva se obtienen los resultados de la Tabla 61.

Altura de la cruz (cm)	45-144	145-244	245-344	345-444	445-544	545-900
Efectivo	341,73	1.437,88	3.082,11	961,35	89,87	0

Tabla 61. Nº de ejemplares estimados en la cuenca del Huerva distribuidos por la altura de la cruz.

Por último, los 3.062 chopos cabeceros medidos en la cuenca del Pancrudo muestran en cuanto a la altura de cruz la distribución que representa la Gráfica 49.



Gráfica 49. Distribución por altura de cruz (en centímetros) de los chopos cabeceros medidos en los tramos muestreados de la cuenca del Pancrudo.

El valor mínimo de altura de cruz es de 60 cm y el máximo de 650 cm. El valor medio es de 332,40 cm.

Agrupando el número de ejemplares medidos en la cuenca del Pancrudo de acuerdo a la altura de la cruz en intervalos más amplios y expresando esta proporción en porcentaje, se obtiene la Tabla 62.

Altura de la cruz (cm)	45-144	145-244	245-344	345-444	445-544	545-900
% Efectivo	0,20	10,74	45,85	37,43	5,23	0,56

Tabla 62. Proporción en porcentaje del efectivo según rangos de valor de la altura de la cruz en la cuenca del Pancrudo.

La distribución de los chopos cabeceros de la cuenca del Pancrudo de acuerdo a su altura de cruz está ligeramente desplazada hacia los valores altos con respecto al conjunto del área de estudio.

El intervalo más numeroso es el de los chopos cabeceros que tienen la toza a una altura comprendida entre los 250 cm y los 350 cm, suponiendo un 45,85%, tan solo un punto por debajo de la media del territorio estudiado. El segundo intervalo es, de nuevo, el de los que alcanzan entre 350 cm y 450 cm, con un 37,43%, seis puntos por encima de la media. El tercero es el de los que tienen la cabeza a una altura comprendida entre los

150 cm y los 250 cm, siendo tan solo un 10,74% del conjunto de la cuenca, lo que supone unos cinco puntos menos que en el conjunto del área de estudio.

Los chopos cabeceros de la cuenca del Pancrudo tienen un diámetro normal de tronco ligeramente por encima que la media de la zona de estudio. El caudal medio de este río y, especialmente, el de sus numerosos afluentes –donde se concentra una buena porción de los chopos cabeceros de la cuenca- es muy bajo, lo que perjudica el desarrollo de los árboles. Esto sugiere que los chopos cabeceros de esta cuenca tienen, en conjunto, una edad ligeramente mayor a los del resto del territorio estudiado, debiendo en este caso haber recibido, en consecuencia, un número alto de desmoches y tener la cabeza a mayor altura.

Pero consideramos que también deben contribuir factores de índole cultural que se suman a los físicos y funcionales. Esto es, que la mayor altura de la cruz de estos árboles viene dada por a la decisión del gestor de modelarlos para que tuvieran esa característica morfológica y, posiblemente, sus brotes no se vieran afectados por el ramoneo del ganado.

En este territorio tampoco se han encontrado chopos cabeceros sobre los que recientemente se haya realizado un desmoche por debajo de la cabeza.

Aplicando estas proporciones para los 21.131,21 árboles que se ha estimado que existen en la cuenca del Pancrudo se obtienen los resultados de la Tabla 63.

Altura de la cruz (cm)	45-144	145-244	245-344	345-444	445-544	545-900
Efectivo	42,26	2.269,49	9.688,66	7.909,41	1.105,16	118,33

Tabla 63. Número de ejemplares estimados distribuidos por su altura de la cruz de la cuenca del Pancrudo.

5.2.8.- Estado fisiológico

5.2.8.1.- Árboles muertos

Los árboles trasmochos tienen una longevidad superior a la que tendrían si no fueran manejados mediante periódicos desmoches. Pero, como cualquier otro árbol, su longevidad tiene un límite.

Durante el trabajo de campo se han encontrado y registrado chopos cabeceros muertos. Completamente muertos, no senescentes, pues de estos había muchos más.

La presencia de estos árboles muertos en el campo puede tener un doble origen: espontánea o provocada.

Hay chopos cabeceros que han muerto de una forma natural. Y esto ha ocurrido por tres causas que han podido participar aisladamente o bien sumándose unas a otras. No siempre es fácil de discernir cuál de ellas es la principal.

La primera de ellas es la edad de los árboles. Las masas con árboles más viejos tienen una mayor probabilidad de presentar ejemplares muertos.

La segunda causa es el abandono del cuidado de los árboles. Los árboles trasmochos son unos sistemas vivos gestionados por el ser humano que requieren de un mantenimiento en forma de periódicos desmoches. Si este manejo se pierde se produce primero el atrincheramiento, un modalidad de senescencia y, más tarde, la muerte del árbol. Una circunstancia relacionada se produce cuando se reinstaura el régimen de desmoche sobre árboles que han perdido el turno de poda (repollarding), como ocurre actualmente en la gran mayoría de los casos. Entonces, la respuesta puede ser negativa y se puede producir la muerte del árbol.

El tercer factor, muy relacionado con el anterior, es el cambio en las condiciones ambientales en las que vive el árbol, especialmente en la disponibilidad hídrica, factor que determina su crecimiento y vitalidad. Si los arroyos disminuyen su caudal o si las acequias dejan de conducir agua, el nivel freático es menos accesible y los árboles que viven en su entorno disponen de menos posibilidades. El desarrollo de la vegetación arbustiva en las riberas bajo el dosel arbóreo supone un factor de competencia que, igualmente, implica una reducción de los recursos hídricos.

Pero, además, se produce una mortalidad causada directa e intencionadamente por el ser humano. Esto, a juzgar por los testimonios orales, debió ser muy habitual en el pasado la tala de los ejemplares senescentes y su sustitución por otros árboles. Hasta la primera mitad del siglo XX eran reemplazados por otros álamos negros que se orientaban hacia trasmochos, siguiendo la pauta tradicional. Y, a partir de la segunda mitad de dicho siglo, lo fueron por chopos híbridos que ahora ya eran gestionados como bravíos para producir fustes para la industria maderera. Este tipo de talas fue muy importante entre 1950 y 1980, no solo entre los chopos cabeceros viejos sino entre los de cualquier edad, siendo la causa de la desaparición de grandes masas de estos árboles. A partir de la década de los 80 del pasado siglo, el Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y

Montes de Teruel comenzó a restringir la concesión de autorizaciones de talas, lo que fue percibido por los propietarios de los árboles como un régimen de protección. Desde entonces, las talas se han hecho menos frecuentes aunque, en paralelo, se ha ido perdiendo su aprecio entre los propietarios al perder su rentabilidad económica. Algunos pocos, deseosos de su eliminación, han recurrido a variadas técnicas para provocar su muerte, como el uso de herbicidas en altas dosis, el anillado del tronco con motosierra o, lo más habitual, provocar incendios en la vegetación de su entorno para causar la quema del árbol. Aunque no ha sido lo habitual.

Pero encontrar más o menos chopos cabeceros muertos en el campo no solo depende de su ritmo de mortalidad. También depende de una serie de circunstancias. En principio, la permanencia sobre el terreno de un árbol muerto es prolongada a escala humana. Incluso en árboles de madera no muy dura, como los álamos negros. En entornos mediterráneos los organismos saproxílicos pueden necesitar décadas (Observación personal) para descomponer los tejidos muertos que conforman el tronco de forma que el conjunto de árbol se inestabilice. Pero este proceso depende de múltiples variables.

Antaño prácticamente no había árboles muertos en pie. Si no eran talados durante su fase de senescencia, lo eran al morir para aprovechar la madera como combustible y el espacio dejado para plantar un árbol joven. Aún hoy, los campesinos, al referirse a los chopos cabeceros los consideran "viejos" con un significado muy peyorativo, claro indicador de que se han considerado como árboles productivos y la producción disminuía con la edad. Y de que la situación actual está alejada de la que vivieron en el pasado. Puede aventurarse, a juzgar por dichos testimonios, que comenzaron a ser habituales los álamos negros trasmochos muertos a partir del éxodo rural y el envejecimiento de la población rural.

En las últimas décadas hay un nuevo factor que está reduciendo bruscamente y de forma episódica el número de chopos cabeceros muertos en las riberas de las cuencas estudiadas. Se trata de los trabajos realizados por las confederaciones hidrográficas en los que retiran, tanto la madera caída sobre el cauce y su entorno, como los propios árboles muertos en pie.

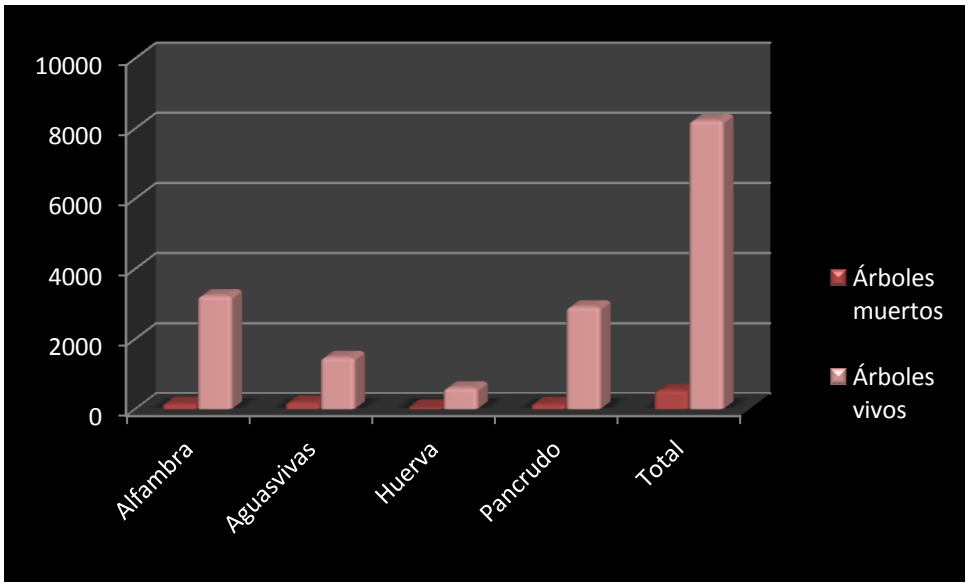
Es decir, la presencia de chopos cabeceros muertos no solo depende de la mortalidad dentro de la población sino también de que sus restos permanezcan sobre el terreno.

En la Tabla 64 se representan los datos relativos al número de chopos cabeceros muertos en pie y el de los vivos, en cualquier condición, que han sido registrados en los tramos muestreados dentro del territorio de estudio.

	Alfambra		Aguasvivas		Huerva		Pancrudo		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Árboles muertos	150	4,43	188	11,29	53	8,05	144	4,70	535	6,10
Árboles vivos	3.233	95,57	1.476	88,71	605	91,95	2.918	95,30	8.232	93,90
Total	3.383	100,00	1.664	100,00	658	100,00	3.062	100,00	8.767	100,00

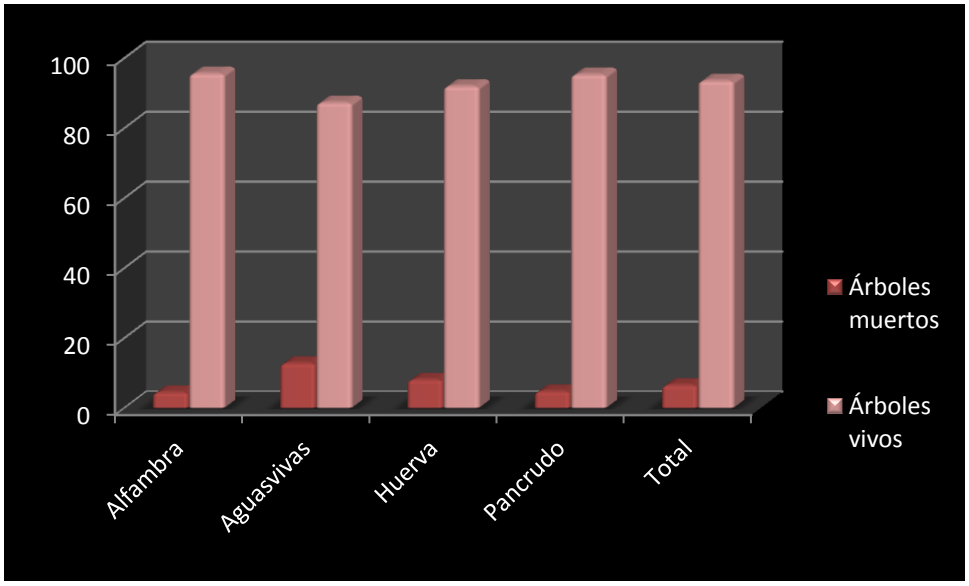
Tabla 64. Efectivo y proporción (en porcentaje) de los chopos cabeceros muertos y vivos encontrados en los tramos muestreados de cada cuenca hidrográfica y del conjunto del área estudiada.

En la Gráfica 50 se representa el número de álamos negros trasmochos vivos y muertos localizados en los muestreos realizados en cada una de las cuatro cuencas hidrográficas estudiadas y en el conjunto de las mismas.



Gráfica 50. Número de ejemplares vivos y muertos registrados en los tramos muestreados en cada una de las cuencas hidrográficas y en el conjunto del área de estudio.

En la Gráfica 51 se representa la proporción (en porcentaje) de los chopos cabeceros vivos y muertos en cada una de las cuencas estudiadas y en el conjunto del área estudiada.



Gráfica 51. Proporción relativa (en porcentaje) de los ejemplares vivos y muertos en cada una de las cuencas estudiadas y en el conjunto del área de estudio.

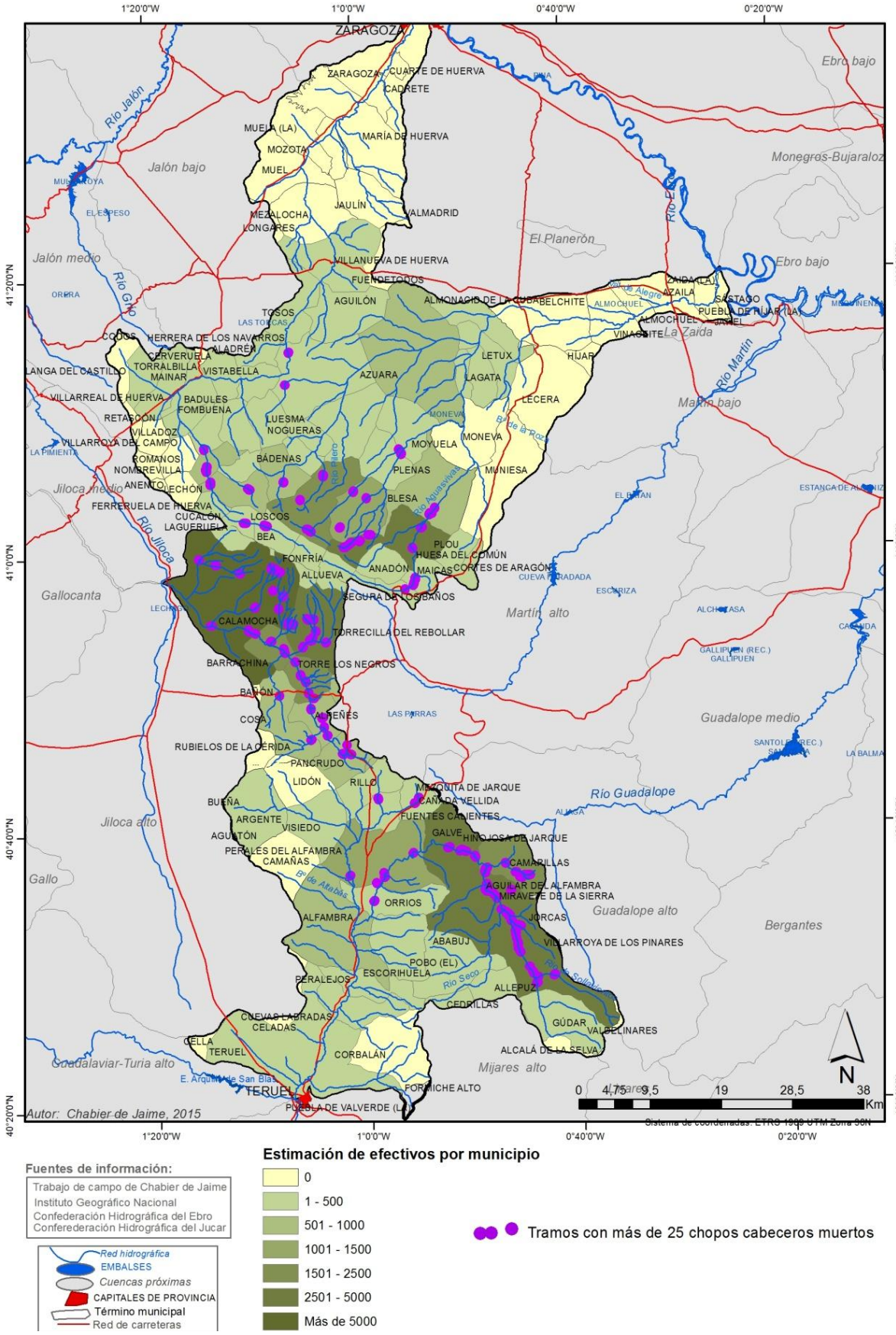
En primer término, cabe destacar que, algo más de uno de cada veinte chopos cabeceros registrados, está muerto. En concreto, se considera que de los 60.832,12 ejemplares que se han estimado en el área estudiada, 3.710,76 corresponden a ejemplares muertos.

De nuevo, los resultados muestran diferencias territoriales.

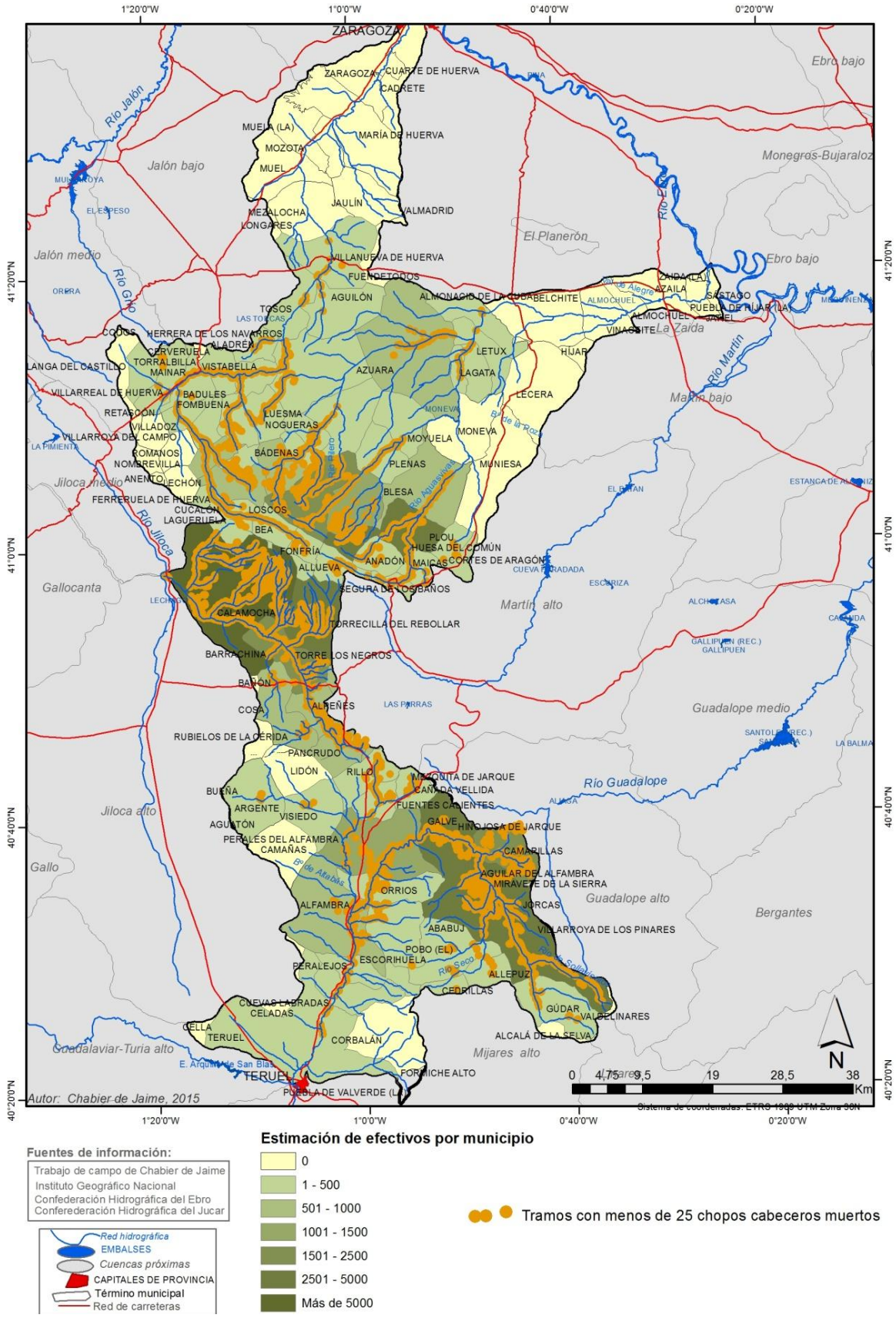
El número de ejemplares muertos presentes en la cuenca del Aguasvivas es especialmente alto. La proporción porcentual es casi el doble que la del conjunto del área de estudio. En concreto, de los 10.485,33 ejemplares que han sido estimados para este territorio, 1.183,79 corresponderían a árboles muertos. Las tres circunstancias que favorecen la mortalidad de los chopos cabeceros concurren y pueden explicar estos resultados. Por un lado, consideramos que los ejemplares de este territorio son los de una notable edad, como apuntan otros indicios tales como el mayor porcentaje de ejemplares huecos, lo que favorece la mortalidad. En segundo término, en dicha zona hace más tiempo que se han abandonado las prácticas de manejo y aprovechamiento (desmoche) como evidencia la alta proporción de ejemplares con signos de atrincheramiento. En tercer lugar, se trata de una cuenca en la que la población de estos árboles muestra una gran dispersión a lo largo de una compleja red fluvial formada por arroyos de caudal estacional en los que, además, se está produciendo el desarrollo de un estrato arbustivo que compite con los chopos cabeceros por el agua del subsuelo y cerca de parcelas agrícolas que también han sido abandonadas. Es decir, se trata de árboles muy añosos, abandonados a su suerte desde hace décadas y en entornos ecológicos más difíciles. Hay constancia de la realización de trabajos de limpieza en el cauce del Aguasvivas y en el del Nogueta en los que se ha eliminado la madera muerta.

La cuenca del Huerva también presenta una proporción superior a la media de álamos trasmochos muertos, aunque ésta resulta inferior a la del Aguasvivas. Así, de los 5.912,35 ejemplares que se estima están presentes en aquel territorio, estarían muertos 475,94 ejemplares. En una amplio sector de alto Huerva (Campo de Romanos) se lleva a la práctica un modelo de agricultura intensiva que perjudica a estos árboles y favorece su mortalidad, aunque los ejemplares muertos permanecen poco tiempo al ser retirados. En el tramo final del alto Huerva aún están presentes estos árboles (Hoces del Huerva), si bien el desarrollo de los arbustos es tal que los agricultores y la propia confederación hidrográfica no retiran los ejemplares muertos, lo que favorece su permanencia y localización.

En las cuencas del Pancrudo y del Alfambra se han obtenido unas proporciones de chopos cabeceros muertos inferiores a las del conjunto del área estudiada. En la primera, de los 21.131,21 árboles estimados 993,17 serían ejemplares muertos mientras que para la segunda, de los 23.303,23 árboles que se considera existen 1.032,33 estarían muertos. En ambas zonas aún existe una cierta vigencia en la práctica del desmoche, los ejemplares no son muy viejos (al menos en el Alfambra) y el grado de matorralización de las riberas y de abandono de las parcelas agrícolas no es muy acusado, lo que favorece la vitalidad de estos árboles y reduce su mortalidad (Mapas 15 y 16)..



Mapa 18. Distribución de tramos muestreados con más de 25 chopos cabeceros muertos en pie.



Mapa 19. Distribución de tramos muestreados con menos de 25 chopos cabeceros muertos en pie.

5.2.8.2.- Ramas principales con atrincheramiento

Cuando los recursos hídricos de los que dispone un árbol son inferiores a su consumo se produce un desequilibrio que debe resolver. Una de las estrategias funcionales consiste en el abandono de las yemas terminales de las ramas dirigiendo el flujo de savia bruta hacia aquellas situadas en posiciones inferiores. Es el atrincheramiento.

Cuando transcurren muchos años desde el último desmoche, esta situación suele producirse en los chopos cabeceros. Los primeros indicios consisten en la pérdida de vigor de los extremos de las ramas que acaban secándose. Si este proceso va a más, lo hacen también las ramillas de la parte central de cada viga, sobreviviendo tan solo algunas de la parte inferior o brotes jóvenes que nacen desde la cabeza. Por último, tras un periodo de duración variable, termina por producrise la muerte del árbol si la situación no revierte a tiempo.

Este proceso de deterioro arbóreo depende del tiempo transcurrido desde el último desmoche. Pero también influye la disponibilidad de agua que tiene el árbol. Este factor físico, en el entorno de los sistemas fluviales, está determinado fundamentalmente por la proximidad del nivel freático, cuya expresión externa es su caudal. Algunos de los chopos cabeceros eran plantados en el margen de las acequias de riego para aprovechar el agua circulante. En amplias zonas, sobre todo en las partes altas de las cuencas, estas acequias han sido abandonadas y ya no circula el agua. Los árboles que habían crecido durante décadas junto a ellas disponiendo de un suministro seguro, bruscamente, hace un tiempo variable, lo han perdido comenzando un proceso de pérdida de vitalidad. En las zonas bajas de las cuencas, donde el cultivo de regadío aún se conserva, muchas de las acequias han sido -o están siendo- recientemente entubadas por lo que las raíces de los árboles que crecen junto a ellas carecen de humedad y avanzarán en su regresión.

Los recursos hídricos de un árbol dependen de la cantidad de agua existente en el subsuelo pero también de la competencia que mantenga con otras plantas. La transformación de las riberas en dehesas de árboles caducifolios y su mantenimiento mediante la ganadería extensiva ha propiciado la permanencia secular de estas formaciones arboladas. Al entrar en crisis el sistema socioeconómico tradicional, los chopos cabeceros han perdido su función productiva y, al mismo tiempo, se ha abandonado la ganadería extensiva. Las dehesas están comenzado un proceso de matorralización produciéndose la entrada de otros árboles y arbustos bajo las copas de aquellos.

Los álamos negros trasmochos son árboles tradicionalmente plantados en los márgenes de las tierras de cultivo. La puesta en cultivo de un terreno junto al que vive un árbol es una actividad que, aunque puede deteriorar las raíces más someras, en conjunto ejerce un efecto positivo sobre aquel, pues limita la instalación de especies perennes. Así mismo, también favorece la infiltración del agua de las precipitaciones y suele ir asociada al aporte de fertilizantes, tanto de origen pecuario como industrial, circunstancias igualmente favorables para el crecimiento de los árboles. Durante las últimas décadas se está produciendo el abandono de tierras de labor, sobre todo en parcelas de escasa rentabilidad, superficie o alejadas de los núcleos urbanos.

El abandono de la práctica del desmoche y la escasez de agua, de forma conjunta o individual, son la causa del atrincheramiento de las ramas principales de los chopos cabeceros. Este proceso fisiológico es un claro indicador del declive de un árbol que, si bien no es irreversible (Passola, 2010; Passola, 2013), evidencia una situación de amenaza.

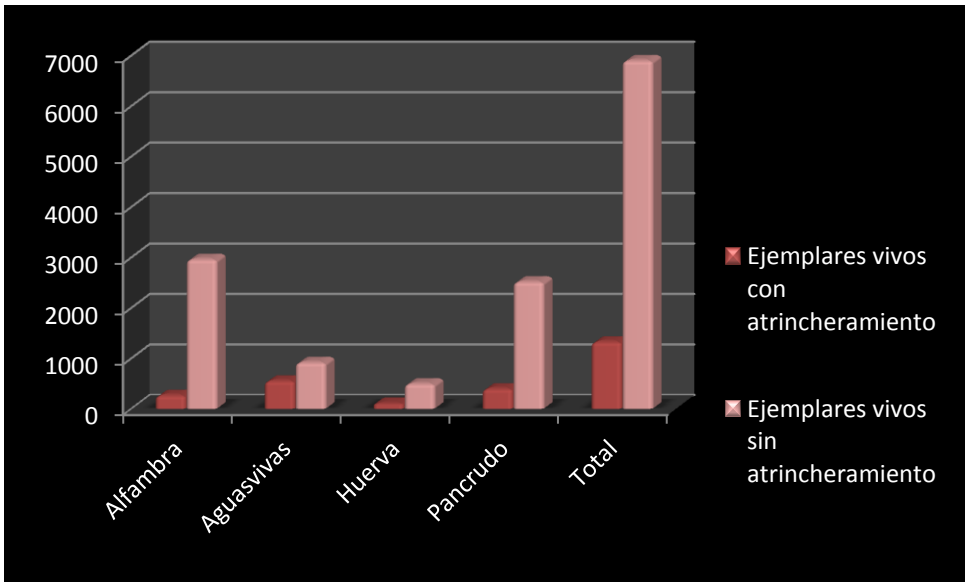
La cuantificación de los chopos cabeceros puntisecos en un territorio es pues, una medida de su vitalidad y de sus posibilidades de supervivencia en el tiempo. A la hora de conocer la incidencia del atrincheramiento en los chopos cabeceros en este estudio se han excluido, lógicamente, los ejemplares muertos ya que un árbol no puede estar muerto y, simultáneamente, ser puntiseco. Así pues, se han considerado únicamente los 8.231 ejemplares vivos existentes en los tramos muestreados.

Los resultados obtenidos tras la prospección de los chopos cabeceros en los tramos muestreados en el área de estudios se presentan en la Tabla 65.

	Alfambra		Aguasvivas		Huerva		Pancrudo		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Ejemplares vivos con atrincheramiento	267	8,26	554	37,53	107	17,69	399	13,67	1.327	16,12
Ejemplares vivos sin atrincheramiento	2.965	91,74	922	62,47	498	82,31	2.519	86,33	6.904	82,88
Total ejemplares vivos	3.232	100,00	1.476	100,00	605	100,00	2.918	100,00	8.231	100,00

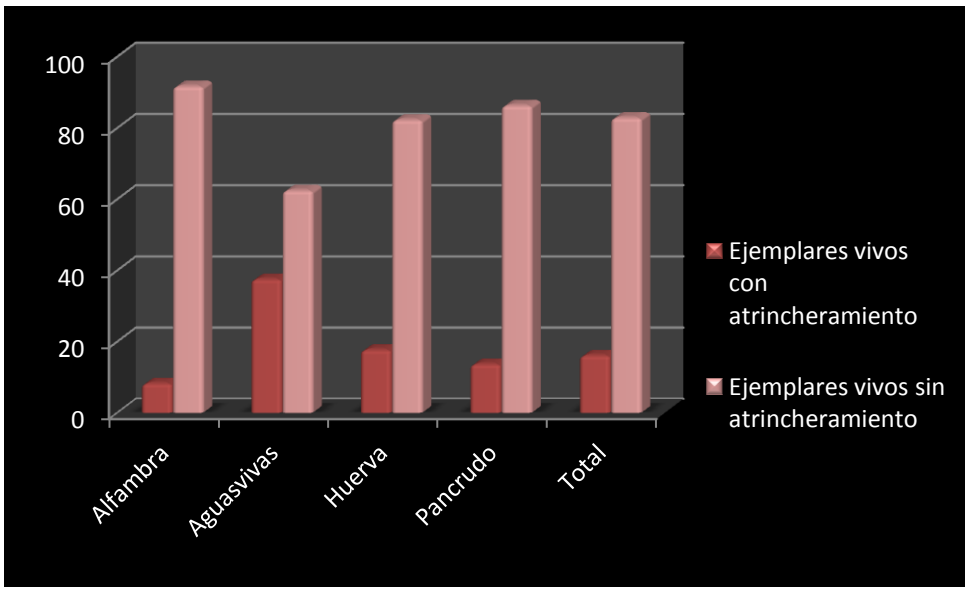
Tabla 65. Efectivo y proporción (en porcentaje) de los árboles de cada cuenca y del conjunto según la vitalidad de sus ramas principales.

En la Gráfica 52 se representa el número de ejemplares puntisecos y con el ramaje sano registrados en los muestreos realizados en cada una de las cuatro cuencas estudiadas y en el conjunto de las mismas.



Gráfica 52. Número de ejemplares puntisecos y no puntisecos observados en los muestreos realizados en las cuatro cuencas estudiadas y en el conjunto de las mismas.

Existen importantes diferencias en la vitalidad de los chopos cabeceros entre las diferentes cuencas hidrográficas. Para hacerlas más patentes se expresan los resultados mediante la Gráfica 53.



Gráfica 53. Proporción (en porcentaje) de los chopos cabeceros sanos y puntisecos en cada una de las cuatro cuencas hidrográficas estudiadas y en el conjunto de las mismas.

El primer resultado a destacar es el elevado número de chopos cabeceros (16,12%) que muestran problemas de atrincheramiento y cuyo futuro está comprometido. Del conjunto de 57.119,46 chopos cabeceros vivos que se ha estimado existen en la zona de estudio 9.207,66 estarían puntisecos. Esta situación muestra diferencias territoriales.

La cuenca del Aguasvivas es la que presenta una proporción más elevada de ejemplares con problemas de atrincheramiento pues implica a más de un tercio del efectivo. Es decir, a más del doble del promedio de toda el área de estudio. En concreto, de los 9.301,54 individuos vivos estimados para este territorio, habría 3.490,87 puntisecos.

Por el contrario, la cuenca del Alfambra es la que tiene una población con mayor vitalidad. La proporción de árboles puntisecos es del orden de la mitad que en el conjunto del área estudiada. De los 22.270,90 ejemplares vivos que se ha estimado existen en ella, solo 1.839,58 tendrían problemas de atrincheramiento.

Las cuencas del Pancrudo y del Huerva tienen proporciones que se ajustan al promedio. En la primera, de los 20.138,04 chopos cabeceros que se han estimado, 2.752,87 estarían puntisecos mientras que en la segunda de los 5.436,41 estimados 961,70 estarían en esta situación.

5.2.8.3.- Inestabilidad de la ramas principales

Es otro síntoma de la falta de estabilidad estructural de los chopos cabeceros. El manejo de los árboles trasmochos requiere de una gestión periódica por el ser humano en forma

de desmoche en la que se cortan todas las ramas principales para la obtención de la cosecha de madera. Esta modalidad de manejo fomenta la producción y rejuvenece el sistema arbóreo, estimulando la formación de nuevos brotes y retirando las ramas, cada vez más pesadas, que inestabilizarían el conjunto del edificio vegetal por el gran peso de cada viga (de hasta ochocientos kilos) y por encontrarse su centro de gravedad muy alejado de la base de inserción en la cabeza del chopo.

Uno de los primeros indicios de abandono de los chopos cabeceros por el ser humano consiste en la presencia de grandes vigas desgajadas recientemente.

A partir de la prospección realizada se ha podido conocer el número de árboles con grandes ramas caídas. En total se trata de 8.766 ejemplares. Esta información contribuye a diagnosticar la situación de los árboles en un territorio, en este caso en las cuatro cuencas hidrográficas.

Pero hay que tener en cuenta algunos aspectos.

En ciertas zonas, las vigas que han caído sobre campos cultivados o caminos son eliminadas rápidamente por lo que no queda evidencia. Por otra parte, las confederaciones hidrográficas realizan periódicas tareas de "limpieza de ríos y riberas" retirando y destruyendo las ramas desprendidas de los árboles. También influye la diferente exposición de las ramas al viento, así como la probabilidad de recibir una copiosa nevada, suceso esporádico que incrementa temporalmente el peso de las vigas. Por último, hay que considerar que la frecuencia de caída depende del peso medio de las vigas, en el que influye el tiempo transcurrido desde el último desmoche, pero también de la masa foliar que sustentan.

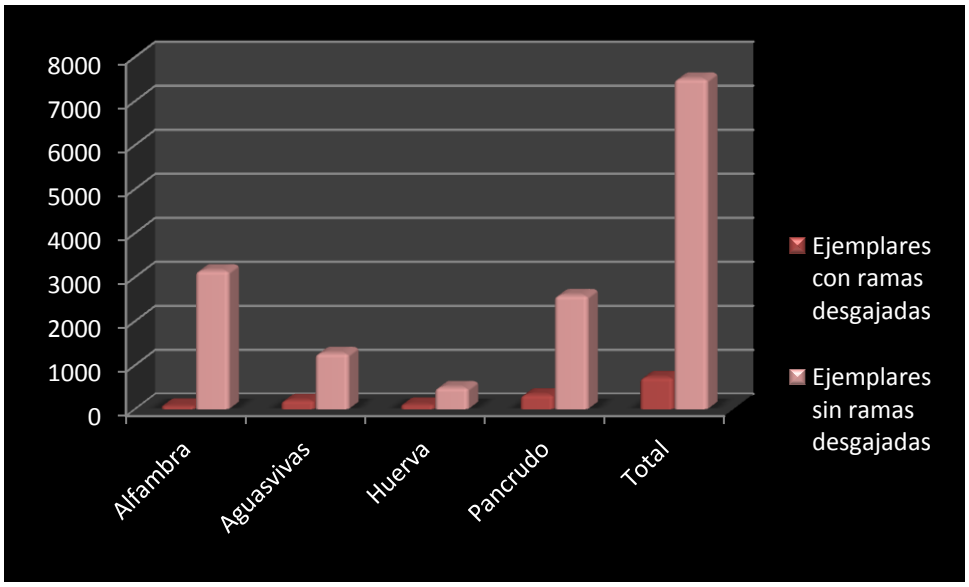
Solo se han considerado los álamos negros trasmochos vivos a los efectos de calcular la incidencia de la caída de sus vigas.

Los datos de caída de ramas principales en los chopos cabeceros vivos observados dentro de los tramos muestreados en el área de estudio se presentan en la Tabla 66.

	Alfambra		Aguasvivas		Huerva		Pancrudo		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Ejemplares con ramas desgajadas	83	2,57	203	13,75	109	18,02	330	11,31	725	8,81
Ejemplares sin ramas desgajadas	3.150	97,43	1.273	86,25	496	81,98	2.588	88,69	7.507	91,19
Total	3.233	100,00	1.476	100,00	605	100,00	2.918	100,00	8.232	100,00

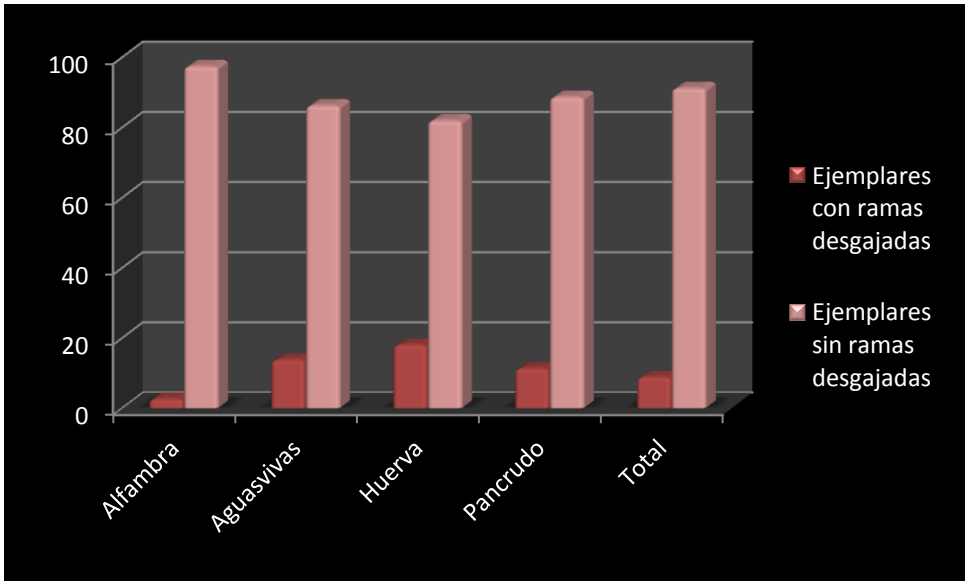
Tabla 66. Efectivo y proporción (en porcentaje) de los árboles vivos con o sin ramas desgajadas en los tramos muestreados de cada cuenca hidrográfica y del conjunto del área estudiada.

En la Gráfica 53 se representa el número de ejemplares vivos con ramas desgajadas recientemente y el de aquellos que carecen de ellas que han sido registrados en los muestreos realizados en cada una de las cuatro cuencas estudiadas y en el conjunto de las mismas.



Gráfica 53. Número de ejemplares vivos con ramas desgajadas registrados y sin ellas en los muestreos realizados en cada una de las cuatro cuencas hidrográficas y en el conjunto del área de estudio.

La presencia de este indicador de abandono en la gestión del árbol muestra notables diferencias entre cuencas. Pero estas se hacen más evidentes presentando los datos relativos en forma de proporción porcentual como se expresa en la Gráfica 54.



Gráfica 54. Proporción (en porcentaje) de los ejemplares vivos con ramas desgajadas y sin ellas en cada una de las cuatro cuencas hidrográficas y en el conjunto del área de estudio.

A primera vista ya se aprecia que casi de una décima parte del efectivo tiene serios problemas de estabilidad estructural como consecuencia del excesivo peso de las ramas principales. En términos absolutos, de los 57.119,46 chopos cabeceros vivos que se estima existen en el conjunto del territorio estudiado 5.032,22 presentarían alguna gran rama desgajada recientemente.

Esta situación no es homogénea en el área estudiada.

En concreto, en la cuenca del Huerva el desgajamiento de ramas afecta a casi la quinta parte del efectivo, una proporción que duplica a la media del territorio estudiado en su conjunto. Así, de los 5.436,41 chopos cabeceros vivos estimados en este territorio, a 979,64 les correspondería tener ramas desgajadas. Estos datos apuntan a que en ella son más numerosos los chopos cabeceros con vigas muy pesadas, lo que puede deberse a que la práctica del desmoche se ha abandonado hace más años que en otras. Pero también puede influir el que estas se forman con mayor rapidez adquiriendo antes un mayor peso, lo que concuerda con el notable valor de diámetro normal de tronco medio, el mayor del conjunto del área estudiada.

La segunda cuenca con más problemas de inestabilidad en el ramaje de los chopos cabeceros es la del Aguasvivas, afectado a algo más de uno de cada siete ejemplares. En concreto, de los 9.301,54 ejemplares vivos que se estima hay en ella, 1.278,96 tendrían alguna viga caída. En nuestra opinión esto es consecuencia del avanzado estado de abandono de la práctica del desmoche. Este territorio parece ser el menos favorable para el crecimiento de los árboles de ribera. Es donde los álamos negros trasmochos presentan un diámetro normal medio menor y donde presentan más problemas para crecer. Esta interpretación se ve confirmada por el dato de proporción de ejemplares con atrincheramiento, tal como ya se ha indicado.

La cuenca del Pancrudo muestra una proporción de chopos cabeceros con problemas estructurales muy semejante a la media del territorio estudiado. Esto es, de los 20.138,04 chopos cabeceros vivos estimados 2.277,61 tendrían problemas de estabilidad en sus vigas.

La cuenca del Alfambra parece ser muy apropiada para el crecimiento de los álamos negros trasmochos, lo que debería derivar en un mayor peso de sus vigas y, por consiguiente, un mayor riesgo de caídas. Sin embargo, la proporción de ejemplares con ramas desgajadas es muy baja, tan sólo casi uno de cada cuarenta. En concreto, de los 22.270,90 ejemplares estimados para este territorio 572,36 tendrían problemas de estabilidad en su ramaje. Esto solo puede interpretarse considerando que en este valle la práctica del desmoche tiene una mayor vigencia, idea que se refuerza al tener en cuenta el escaso número de árboles puntisecos.

5.2.8.4.- Árboles con huecos

A lo largo de su madurez, en muchos árboles se produce un proceso de descomposición de la madera muerta localizada en el interior de su tronco a cargo de los hongos y otros organismos saproxílicos que se traduce en la formación de huecos. En los árboles trasmochos de mayor longevidad, por lo general, esto no solo se produce en el tronco sino que además también tiene lugar en el interior de la cabeza. El álamo negro tiene un duramen y una albura de escasa consistencia por lo que son de fácil y rápida descomposición.

Los árboles huecos son abundantes. Los chopos cabeceros veteranos o en fase de senescencia presentan cabezas muy amplias y, cuando están sanos, numerosas vigas repartidas sobre aquellas. El peso de cada una de ellas recae sobre los diferentes sectores de la toza y acaban produciéndose tensiones que se resuelven abriéndola y desgajándola. En estos casos son fácilmente visibles los huecos que se han formado en el interior del tronco.

Cuanto mayor es la edad de un árbol trasmocho, mayor probabilidad tiene de que en su tronco o en su cabeza se formen huecos. Así pues, la abundancia de árboles con huecos es un indicador de la longevidad de una masa forestal.

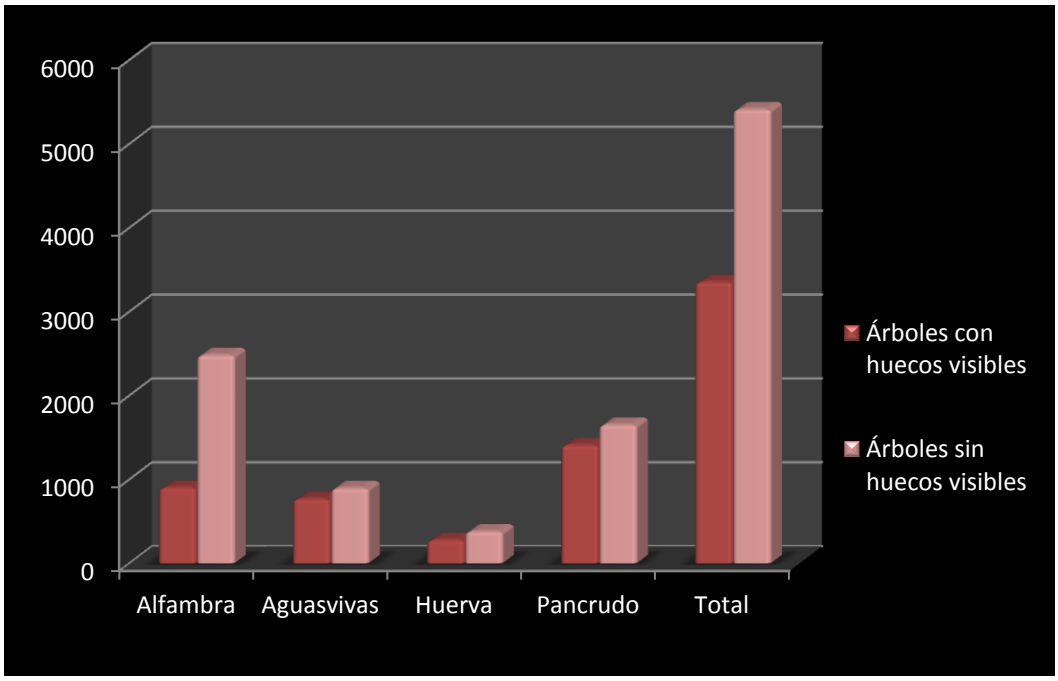
A la hora de registrar los chopos cabeceros con huecos, se han considerado tanto los ejemplares vivos como los muertos.

Cuando se prospectan desde el suelo los chopos cabeceros no demasiado maduros, los huecos del tronco o de la cabeza no siempre resultan evidentes. Por tanto, los datos obtenidos tras la observación de los ejemplares presentes en los tramos muestreados, que se exponen en la Tabla 67 no son sino una parte de los que realmente existen.

	Alfambra		Aguasvivas		Huerva		Pancrudo		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Árboles con huecos visibles	900	26,60	767	46,12	277	42,10	1.409	46,02	3.353	38,25
Árboles sin huecos visibles	2.483	73,40	896	53,88	381	57,90	1.653	53,98	5.413	61,75
Total	3.383	100,00	1.663	100,00	658	100,00	3.062	100,00	8.766	100,00

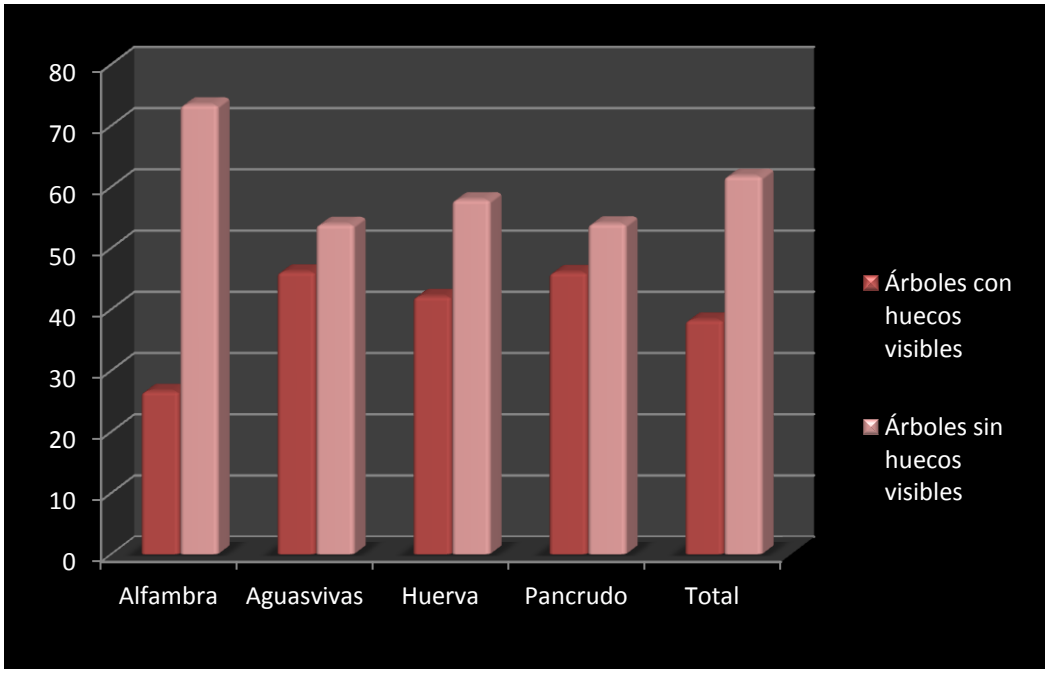
Tabla 67. Efectivo y proporción (en porcentaje) de los chopos cabeceros con huecos en el tronco o en la cabeza visibles, y sin ellos observados en los muestreos realizados en cada cuenca y en el conjunto del área estudiada.

En la Gráfica 55 se representa el número de álamos negros trasmochos observados durante los muestreos realizados que presentan algún hueco visible en el tronco o en la cabeza y el de los que carecen de los mismos en cada una de las cuatro cuencas estudiadas y en el conjunto de las mismas.



Gráfica 55. Número de ejemplares con huecos visibles en el tronco o en la cabeza registrados durante los muestreos en cada una de las cuatro cuencas hidrográficas y en el conjunto del área de estudio.

En la Gráfica 56 se representan los mismos datos en términos relativos.



Gráfica 56. Proporción (en porcentaje) de los ejemplares con huecos visibles en el tronco o en la cabeza para cada una de las cuatro cuencas hidrográficas y para el conjunto del área de estudio.

Conviene destacar que más de un tercio (38,25%) de los chopos cabeceros observados durante los muestreos en el área estudiada presentan algún hueco en el tronco o en la cabeza. Es decir, que al menos habría 23.268,29 ejemplares con huecos de los 60.832,21 que se han estimado. Se trata de una proporción destacada de árboles que presentan un

grosor suficiente y en los que se ha producido un proceso de deterioro de la madera muerta lo suficientemente largo como para que se formen huecos en el tronco o en la cabeza que resulten visibles desde el suelo.

Este hecho puede tener importantes implicaciones ecológicas por las posibilidades que ofrecen estos árboles para crear un hábitat adecuado para los animales que precisan de cavidades para su refugio y reproducción, especialmente en entornos en los que no existen otros árboles viejos e incluso, cualquier otro tipo de árboles, como así ocurre en amplias zonas de la cordillera Ibérica.

En la cuenca del Aguasvivas la proporción de chopos cabeceros con huecos visibles se aproxima a la mitad (46,12%). Esto es, de los 10.485,33 ejemplares que se han estimado 4.835,83 tendrían, al menos, algún tipo de oquedad. Las posibilidades de desarrollar una cavidad interna en un árbol se incrementan con el tamaño y con la edad. Los ejemplares de este territorio son los de menor diámetro normal de tronco y, sin embargo, son los que las presentan en mayor proporción. Ello sugiere que se trata de árboles de una notable edad.

La proporción de álamos negros trasmochos con huecos visibles es igualmente elevada en la cuenca del Pancrudo (46,02%). En concreto, al menos 9.724,58 de los 21.131,21 que se considera que existen en dicho valle. Ello puede explicarse por el notable diámetro normal de tronco de dichos árboles, pero también porque esos árboles posiblemente tienen una destacable edad.

En la cuenca del Huerva la proporción de chopos cabeceros con cavidades es también alta (42,10%) aunque ligeramente inferior a la de las otras dos cuencas citadas. Así, de los 5.912,35 que se han estimado 2.489,10 estarían huecos de cabeza o de tronco. Este territorio es el que presenta los chopos cabeceros con el mayor diámetro normal medio, lo que parece suficiente razón para explicarlo.

Por último, la cuenca del Alfambra tiene una proporción de chopos cabeceros con huecos notablemente inferior a la media (26,60%). En concreto de los 23.303,23 estimados 6.198,66 tendrían huecos. El diámetro normal medio de tronco de los ejemplares de este territorio es muy próximo al promedio del área de estudio. Es decir, los troncos de estos árboles no son especialmente gruesos, lo que podría dificultar la formación de huecos y justificar este resultado tan bajo. Se deduce que se trata de ejemplares más jóvenes en los que todavía no ha progresado el proceso de deterioro interno de la madera muerta. Por ello puede deducirse que los ejemplares no son tan viejos como en las otras cuencas, rasgo que se confirma con su notable vigor.

5.2.8.5.- Árboles quemados

El fuego es una herramienta tradicional en la gestión de los agrosistemas mediterráneos. Sin embargo, la decadencia de la ganadería extensiva y el envejecimiento de la población rural están favoreciendo el uso de las quemas agrícolas en los trabajos de limpieza de acequias y para frenar el avance de los arbustos en los linderos de los campos. Es especialmente empleado utilizado para quemar los carrizales que prosperan en las acequias y en los drenajes de las fincas de regadío.

Los chopos cabeceros que crecen en las inmediaciones de estos sistemas fluviales sufren los efectos del fuego. Si los incendios son rápidos, el calor daña las hojas e incluso las ramillas inferiores que hay bajo las vigas. Si el fuego es de mayor intensidad puede afectar al tronco provocando la carbonización de la corteza y, cuando se trata de árboles con el tronco desgajado o con huecos en la parte baja del tronco, puede acceder al interior provocando daños graves e incluso la muerte del árbol.

De hecho, una de las formas de matar a chopos cabeceros que emplean quienes los tienen en sus fincas y no desean solicitar la autorización de corta, es recurrir al fuego. Para ello, suelen apilar fajos de ramillas o incluso palés de madera junto al tronco y, a continuación, los prenden.

En definitiva, la incidencia del fuego en los chopos cabeceros es una medida indirecta del aprecio que tienen estos árboles entre los propietarios de los campos en cuyos márgenes crecen.

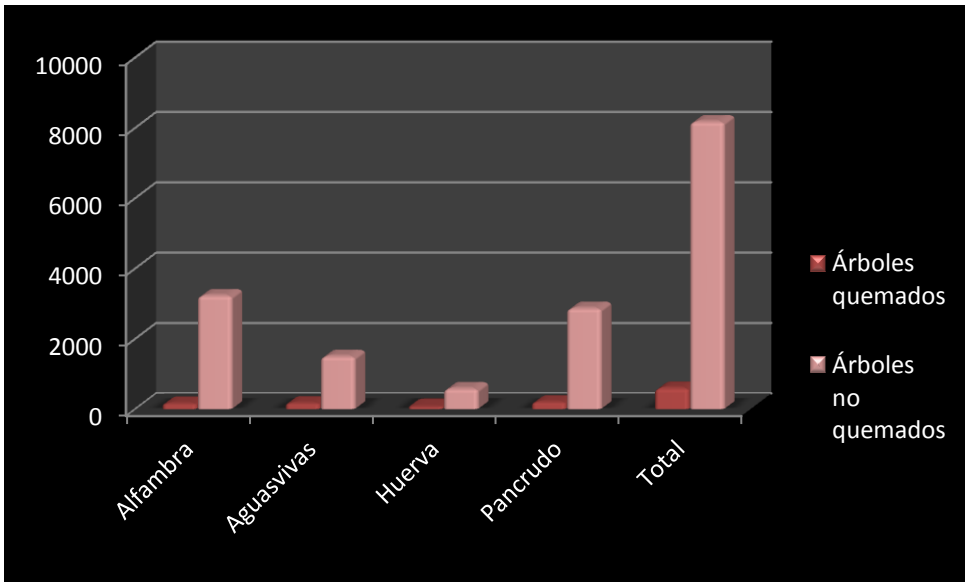
En el momento de contabilizar los álamos trasmochos afectados por el fuego se han considerado todos aquellos que tuvieran chamuscado o quemado el tronco o la cabeza, tanto si estaban vivos como muertos.

En la Tabla 68 se presentan los resultados correspondientes al número de chopos cabeceros quemados y no quemados existentes en los tramos muestreados en las cuatro cuencas hidrográficas y en el conjunto de todas ellas.

	Alfambra		Aguasvivas		Huerva		Pancrudo		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Árboles quemados	155	4,58	165	9,92	78	11,85	195	6,37	593	6,76
Árboles no quemados	3.228	95,42	1.499	90,08	581	88,15	2.867	93,63	8.174	93,24
Total	3.383	100,00	1.664	100,00	658	100,00	3.062	100,00	8.767	100,00

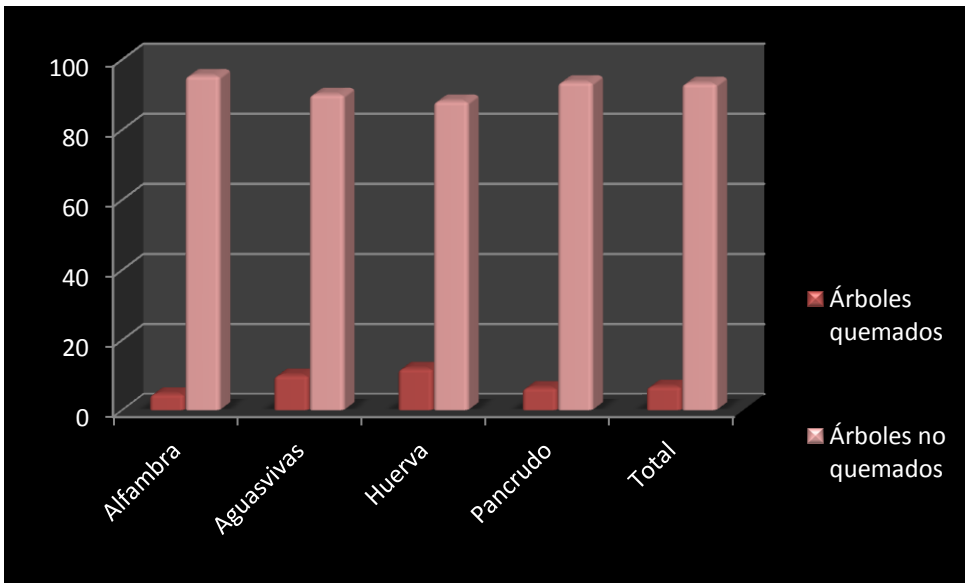
Tabla 68. Número y proporción (en porcentaje) de chopos cabeceros quemados y no quemados observados en los muestreos realizados en cada cuenca hidrográfica y en el conjunto del área estudiada.

En la Gráfica 56 se representa el número de álamos negros trasmochos observados durante los muestreos realizados que tienen indicios de quemas severas y el de los que carecen de los mismos en cada una de las cuatro cuencas estudiadas y en el conjunto de las mismas.



Gráfica 56. Número de ejemplares quemados y no quemados observados en los tramos muestreados en cada una de las cuencas hidrográficas y en el conjunto del área de estudio.

Mientras que en la Gráfica 57 se muestran los mismos resultados pero en forma de proporciones porcentuales para facilitar la comparación entre territorios.



Gráfica 57. Proporción (en porcentaje) de árboles quemados y no quemados en cada una de las cuencas y en el conjunto del área de estudio.

Por tanto puede decirse que, en el conjunto de la zona de estudio, el fuego incide en algo más de uno de cada veinte chopos cabeceros. Así, de los 60.832,12 ejemplares estimados, podrían estar quemados 4.112,25 árboles.

El porcentaje máximo de álamos trasmochos quemados se da en la cuenca del Huerva donde más de uno de cada ocho ejemplares muestra indicios de quemas severas. Si se consideran los 5.912,35 ejemplares que se han estimado para este territorio, unos 700,61 estarían quemados. Ya se ha mencionado que, en amplias zonas de esta cuenca donde

están presentes estos árboles, la intensificación agrícola es un hecho desde hace más de cuatro décadas. Y, con el objetivo de conseguir la máxima productividad, la presencia de los álamos trasmochos en los márgenes de los campos es percibida como una interferencia con el monocultivo imperante. Un prescindible vestigio. En esa misma zona, el río Huerva ha sufrido transformaciones, tales como sobreexcavaciones en el cauce o regularizaciones de trazado, que han modificado la naturaleza del cajero y que, indirectamente, han favorecido el desarrollo del carrizal en sus márgenes. La quema de estos herbazales es la causa principal de los incendios en la ribera del Campo Romanos. En las Hoces del Huerva la situación es muy diferente pues la intensificación agrícola es muy baja. Sin embargo, la proximidad de los carrascales del la sierra del Peco y el abandono de los aprovechamientos agrícolas y ganaderos han favorecido un rápido desarrollo de la vegetación arbustiva en la propia ribera. Y de este proceso derivan dos consecuencias que han favorecido el uso del fuego en este ambiente. Por un lado, el río comienza a ser inaccesible para los propietarios de las parcelas vecinas. Por otro, el matorral espinoso está comenzando a invadir las parcelas no cultivadas. El fuego comienza a ser empleado para controlar el matorral de ribera y lo acusan los viejos árboles del soto.

La segunda cuenca en cuanto incidencia del fuego es la del Aguasvivas, donde están afectados prácticamente a uno de cada diez chopos cabeceros. A diferencia de otros, en este territorio la superficie agrícola regable en la actualidad en donde están presentes este tipo de árboles es mínima. Es por ello que la limpieza de acequias mediante el fuego no es una causa importante. Por otro lado, la presencia del carrizal –comunidad manejada mediante incendios- es muy poco representativa en la ribera del Aguasvivas. Se interpreta que la abundancia de árboles quemados se debe al control de la vegetación arbustiva de los márgenes de las parcelas cultivadas, especialmente en los huertos, en su mayoría perdidos, por parte de los ancianos propietarios que intentan evitar el aspecto de abandono que transmite la presencia de estas plantas leñosas.

La cuenca del Pancrudo muestra una proporción ligeramente inferior al promedio del conjunto del territorio estudiado. La superficie regable en esta cuenca es importante en el fondo del valle principal aunque irrelevante en las subcuencas de los respectivos y numerosos afluentes. Los árboles que crecen junto a las acequias tienen una alta incidencia de daños por quemas. Además, las tablas situadas en el cauce del río son un ambiente en el que prospera el carrizal, comunidad vegetal muy vulnerable a los fuegos de origen agrícola. El gran número de chopos cabeceros que hay presentes en los afluentes de este río, donde prácticamente no hay acequias ni carrizales determina que, en conjunto, la proporción de árboles quemados sea moderada.

Por último, la cuenca del Alfambra presenta la proporción de chopos cabeceros quemados más baja: uno de cada veinte ejemplares. En esta cuenca es importante la red de acequias, casi desde su cabecera y hasta su desembocadura en Teruel, ya que la vega tiene un notable extensión. Por otro lado, el carrizal es escaso en el alto Alfambra mientras que empieza a ser abundante en la segunda mitad de la cuenca, a partir del estrecho de Los Alcamines. Los árboles quemados están presentes por todo el territorio si bien, en términos relativos, son más abundantes en el bajo Alfambra a pesar de que el número de chopos cabeceros es allí mucho menor. En la cabecera de la cuenca, donde el número de chopos cabeceros es muy alto, la incidencia es baja pudiendo deberse a la menor longitud de la red de acequias y la escasez de carrizales pero, sobre todo, a la

existencia de un mayor aprecio de los árboles por sus propietarios. En la parte baja se dan las condiciones más favorables para la quema de árboles y esto se pone de manifiesto con una proporción más alta. Hay pocos chopos cabeceros y muchos de ellos están quemados. Se interpreta como un menor aprecio de los propietarios a estos árboles en un territorio dedicado casi al monocultivo del chopo híbrido e, incluso, parece probable que el fuego haya sido una causa importante en su enrarecimiento e incluso en la desaparición en amplias zonas que presentan condiciones favorables y en los que estuvo presente hasta hace pocas décadas.

5.2.9.- Vigencia de la práctica del desmoche

Los chopos cabeceros, como el resto de los árboles trasmochos, son el resultado de un sistema de aprovechamiento agroforestal en el que a partir del desmoche periódico de todas las ramas se obtienen diversos productos, asegurándose la producción en el tiempo y haciéndola compatible con la obtención de otros bienes agrícolas y ganaderos. El desmoche es, pues, la actividad en la que se fundamenta este sistema de gestión. Y, su mantenimiento, es la garantía de la pervivencia de estos árboles. Diversos cambios sociales, económicos y tecnológicos acontecidos en el medio rural durante los últimos cincuenta años han ocasionado el abandono de esta actividad.

Cuantificar el grado de vigencia del desmoche de los álamos trasmochos permite determinar el grado de aprovechamiento actual por las comunidades rurales y las posibilidades de supervivencia que tienen estas masas arboladas. Así mismo, de cara a la gestión de las riberas, de la conservación del medio natural y del patrimonio cultural por los organismos públicos, aporta una información valiosa. Por último, es una medida del aprecio real entre la población local.

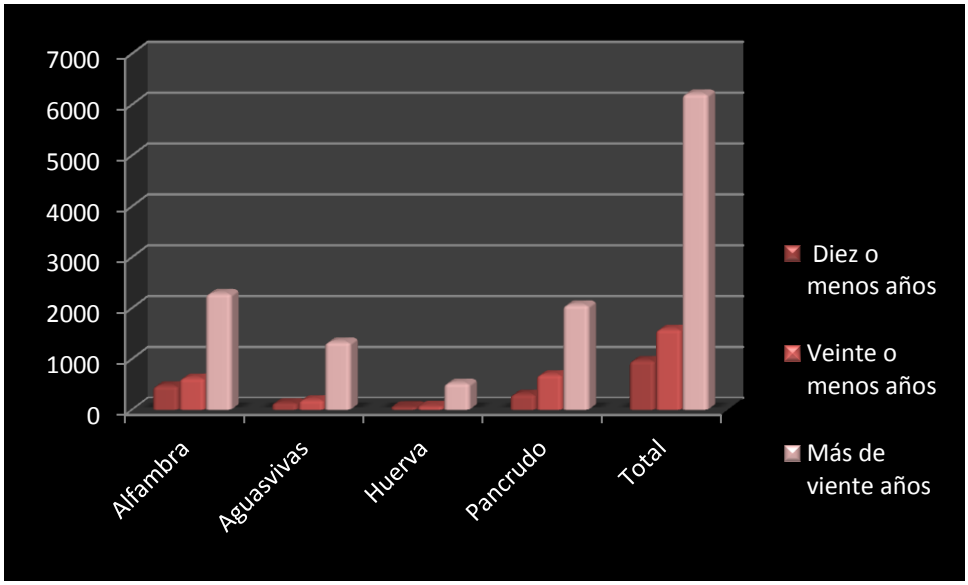
Hay que tener en cuenta que los datos han sido obtenidos durante el trabajo de campo realizado entre octubre de 2010 y enero de 2014 por lo que tienen una validez temporal. Los ejemplares muertos han sido incluidos entre los desmochados hace más de veinte años.

Los resultados obtenidos sobre el tiempo transcurrido desde que se realizó el último desmoche sobre los chopos cabeceros analizados en las parcelas muestreadas de cada cuenca hidrográfica y del conjunto de ellas se recogen en la Tabla 69.

Tiempo tras el último desmoche	Alfambra		Aguasvivas		Huerva		Pancrudo		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Diez o menos años	472	13,95	132	7,93	60	9,12	306	9,99	970	11,06
Entre diez y veinte años	623	18,42	197	11,84	72	10,94	692	22,60	1.584	18,07
Más de veinte años	2.288	67,63	1.335	80,23	526	79,94	2.064	67,41	6.213	70,87
Total	3.383	100,00	1.664	100,00	658	100,00	3.062	100,00	8.767	100,00

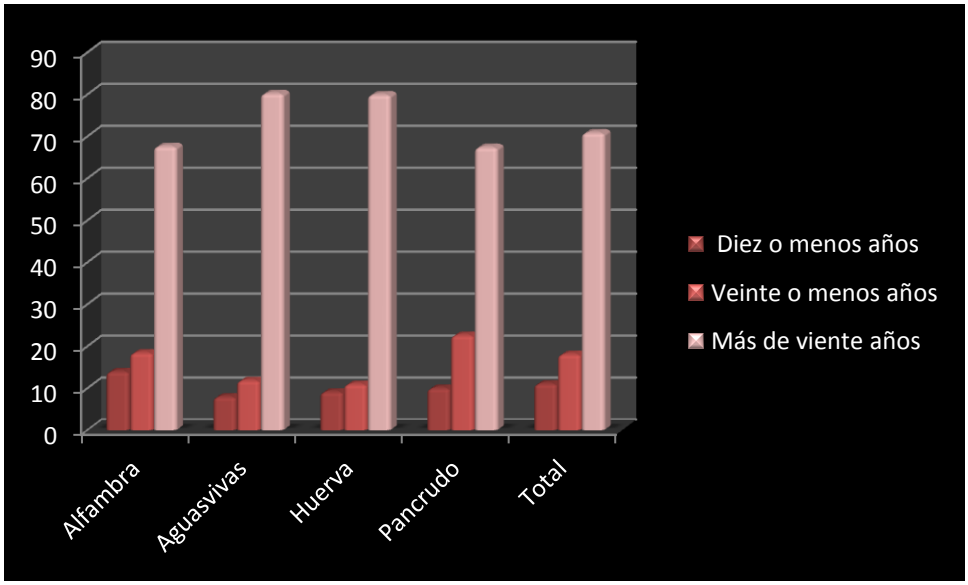
Tabla 69. Número de ejemplares agrupados por rangos temporales (décadas) considerando el tiempo transcurrido desde el último desmoche, a partir de las observaciones en los muestreos realizados en cada cuenca hidrográfica y el conjunto del área estudiada.

En la Gráfica 58 se representan los datos relativos al número de chopos cabeceros según el tiempo transcurrido (agrupados por décadas) desde el último desmoche en cada una de las cuencas hidrográficas estudiadas.



Gráfica 58. Número de ejemplares según el tiempo transcurrido desde el último desmoche agrupados por décadas en cada una de las cuencas hidrográficas.

Mientras que en la Gráfica 59 se muestran los mismos resultados en forma de proporciones porcentuales.



Gráfica 59. Proporción porcentual según los tipos de chopos cabeceros de acuerdo al tiempo transcurrido desde el último desmoche, en cada una de las cuencas hidrográficas estudiadas y en el conjunto de todas ellas.

De manera individual en cada cuenca hidrográfica, y en el conjunto de todas ellas, el número de chopos cabeceros que fueron desmochados hace más de veinte años es mayor al de los que lo fueron entre hace diez y veinte años; este, a su vez, también es

superior al de los que han recibido este tipo de tratamiento durante los últimos diez años.

En términos generales se observa que, aproximadamente, siete de cada diez álamos trasmochos no han sido desmochados en los últimos veinte años. Dentro de este grupo es difícil reconocer cuándo se realizó, ni siquiera de un modo aproximado. Sin embargo, a juzgar por el aspecto externo, puede aventurarse que buena parte de los mismos tuvieron su última escamonda hace cuarenta años o incluso más. En concreto de los 60.832,12 chopos cabeceros estimados para el conjunto del área estudiada, 43.111,72 se encontrarían en esta situación, mientras que los que han recibido su último desmoche en los últimos veinte años se estiman en 17.720,40 ejemplares.

Dentro de estos últimos, son más los que han sido desmochados en un tiempo comprendido entre los diez y los veinte años, siendo casi el doble que los que lo han sido en los últimos diez años. En el conjunto total aquellos casi suponen uno de cada cinco árboles y se estiman en 10.992,36 ejemplares.

Por último, se estima que hay 6.728,03 ejemplares que han sido desmochados durante los últimos diez años y suponen uno de cada diez del conjunto total.

Las cuencas hidrográficas en las que se aprecia un mayor grado de abandono en cuanto a la práctica del desmoche son las del Aguasvivas y del Huerva que, a su vez, muestran un comportamiento muy similar entre sí. En ambas, ocho de cada diez ejemplares no han sido desmochados en los últimos veinte años. En concreto, para la cuenca del Aguasvivas de los 10.485,33 álamos trasmochos estimados 8.412,38 se encontrarían en esta situación mientras que en la del Huerva, lo serían 4.726,33 de los 5.912,35 álamos trasmochos estimados.

Siguiendo una tónica similar el número de chopos cabeceros desmochados hace entre veinte y diez años se aproxima en ambos casos a una proporción de uno de cada diez árboles. Así de los 10.485,33 estimados para el territorio del Aguasvivas 1.241,46 pertenecerían a esta categoría mientras que en la del Huerva lo serían 646,81 de los 5.912,35 estimados.

La proporción de los desmochados en los últimos diez años es también similar en ambos casos, en torno a uno de cada diez ejemplares. De los 10.485,33 estimados en la cuenca del Aguasvivas 831,49 pertenecerían a esta categoría mientras que en la del Huerva lo serían 539,20 de los 5.912,35 que se estima que hay.

En las cuencas hidrográficas del Alfambra y del Pancrudo la proporción de chopos cabeceros que fueron desmochados desde hace veinte años o más es casi idéntico entre sí, alrededor de dos tercios del total, y notablemente inferior a la de las anteriormente comentadas. Para la cuenca del Alfambra, se considera que de los 23.303,23 ejemplares estimados 15.759,97 fueron desmochados hace más de veinte años y en la del Pancrudo lo serían 14.244,55 de los 21.131, 21 que se han estimado.

Sin embargo, se aprecian notables diferencias entre ambas cuencas en relación con la vigencia de la práctica de la escamonda. Así, mientras que la proporción de chopos cabeceros que han recibido desmoches durante la última década es de algo más de uno

de cada siete ejemplares en la cuenca del Alfambra, para la del Pancrudo esta relación cae a uno de entre cada diez. Así, para la primera serían 3.250,80 los ejemplares gestionados en la última década de los 23.303,23 estimados, mientras que en el segundo territorio serían 2.111,01 de los 21.131,21 estimados.

Sin embargo, la situación se invierte al considerar los árboles que han sido desmochados en el periodo comprendido entre hace diez y hace veinte años. En la cuenca del Alfambra la proporción de estos árboles es algo menos de uno de cada cinco ejemplares, mientras que en la del Pancrudo se acerca a la de uno de cada cuatro. En términos absolutos, estarían en esta situación 4.292,45 ejemplares de los estimados para Alfambra y 4.775,65 de los estimados para el Pancrudo.

5.2.10.- Distribución geográfica del chopo cabecero en el área de estudio

Para conocer la distribución geográfica del chopo cabecero en el área de estudio se ha considerado la cuenca hidrográfica como unidad territorial. Y, dentro de ella, teniendo en cuenta la estrecha relación entre estos álamos trasmochos y los sistemas fluviales, se ha tomado el curso del río principal y de los principales afluentes como ejes organizadores. Se han creado así unas subunidades territoriales básicas consistentes en los tramos del río principal y en las subcuencas de los principales afluentes. En los mapas incluidos en el disco compacto se dispone de la información relativa a las arboledas de cada uno de los sistemas fluviales.

5.2.10.1.- Cuenca del Alfambra

Nacimiento del río Alfambra (o Blanco) – Límite entre términos de Gúdar y Allepuz.

El chopo cabecero está presente al poco del nacimiento del río Alfambra, o Blanco como allí se llama, junto a la ermita Santa Quiteria, el primer enclave apropiado. Vuelve aparecer en el cauce del río al pie del núcleo urbano de Gúdar. Se trata de un conjunto de masas arboladas de longitud decamétrica y discontínuas entre las que predominan los tramos lineales. Los árboles tienen dimensiones medias y están en buen estado. Se trata de un paisaje con pastos aprovechados por el ganado vacuno y pinares albares. El conjunto tiene una longitud hectométrica y el tramo de río 15,6 km de recorrido.

Paisaje y masas de chopos cabeceros en Gúdar.

Límite entre términos de Gúdar y Allepuz – Límite entre términos de Allepuz y Jorcas (Caserío de Caudé)

La ribera de este tramo del río Alfambra (7,0 km) está poblada de una masa prácticamente continua de chopos cabeceros de unos 6,5 km. de longitud, siendo una de las principales de la cuenca del Pancrudo en cuanto al efectivo. A lo largo del curso de algunas acequias aparecen otras nuevas masas complementarias, así como en la desembocadura de pequeños arroyos. En las dos primeras partes predominan las masas lineales y en el último tercio las masas extensas, en particular en el entorno de la Masía de Las Pupilas y de la Masía Caudé. Por lo común, son tramos de longitud hectamétrica, con árboles en un buen estado de salud y de diámetros medios y grandes, con algunos ejemplares monumentales. El paisaje cuenta con cultivos de cereal de secano y laderas con pastos, en ocasiones, terminadas en peñascos calizos.

Paisajes de la ribera del Alfambra en Allepuz.

Límite entre términos de Allepuz y Jorcas – Desembocadura del río Seco

En este tramo, el río Alfambra entra primero en el término de Jorcas y recorre la divisoria entre este y el de Ababuj penetrando por último en el de Aguilar. Este recorrido de 6,2 km de longitud es una continuación del final del anterior. Se trata de una masa extensa continua que constituye una dehesa la con entre 50 m y 100 m. de anchura, unas dimensiones excepcionales. En acequias laterales aparecen masas complementarias de cierta longitud. Los tramos tienen longitud hectométrica. Es el tramo más largo de densidad mayor de todo el territorio estudiado. Predominan los ejemplares de un diámetro de tronco medio, que se encuentran en un buen estado de salud y que han recibido su última escamonda hace unos veinte años. Aparecen algunos ejemplares monumentales.

Cauce seco y con caudal con masas lineales en la ribera del Alfambra en Jorcas.

Desembocadura del río Seco – Inicio del estrecho de Aguilar (Ermita Virgen de la Peña)

Este sector de la ribera del Alfambra que se extiende por la vega de Aguilar presenta una arboleda continua de 4,7 km de chopos cabeceros con masas lineales y extensas, ambas en la misma proporción. En varias zonas, esta dehesa fluvial se desdobla en dos masas. Se trata de otro de los tramos con mayor efectivo en el área de estudio.

Predominan los árboles de diámetro de tronco medio, que se encuentran en buen estado de salud y que han recibido el último aprovechamiento hace unos 20 años. Hay varios ejemplares monumentales. La acequia del Prado del Arenal y otras menores presentan una masa discontínua formada por tramos de grupos y de aislados. Es un paisaje de llanura con cereal de secano, con el núcleo urbano recostado sobre una ladera.

Arboledas en la ribera de Aguilar del Alfambra.

Inicio del estrecho en Aguilar (Ermita Virgen de la Peña) – Desembocadura del río Penilla

La arboleda de chopo cabecero, de unos 3,8 km de longitud, es casi continua. Se extiende a lo largo del fondo de un cañón fluvial abierto en roca caliza. Predominan las masas lineales que aparecen intercaladas con otras extensas que son muy abundantes, ambas de longitudes hectométricas. En su mayoría son árboles de un diámetro de tronco medio, que se encuentran sanos y que recibieron su último desmoche hace más de 20 años.

Estrechos del río Alfambra entre los términos de Aguilar y de Camarillas.

Desembocadura del río Penilla – Final del estrecho en Galve (Ríos Altos)

Tramo de 6,3 km de longitud y continuo en su mayoría, que recorre la segunda parte del cañón fluvial comprendido entre Aguilar del Alfambra y Galve. Predominan las masas lineales y empiezan a tener importancia las formadas por grupos y por ejemplares aislados, todas ellas de longitudes hectamétricas. Hay algunas masas extensas. Los árboles se reparten por igual entre los que tienen diámetro de tronco grande y medio. Son más abundantes los sanos, aunque también abundan los puntisecos y decrépitos.

Mayoritariamente no han recibido manejo alguno hace más de veinte años. Hay varios ejemplares monumentales. La singularidad la ofrece el paisaje formado por inclinadas vertientes que descienden desde las crestas calizas y la ausencia de cultivos. Por la margen izquierda aparece un tramo de grupos y de aislados en el barranco de La Abeja.

Meandros encajados en los estrechos del Alfambra, en los términos de Camrillas y Galve.

Final del estrecho en Galve (Ríos Altos) – Inicio del estrecho de Los Alcamines (Ríos Altos)

A la salida de los estrechos, el río entra en una vega y forma una serie de meandros con 4,5 km de ribera. Es una dehesa, en su mayor parte constituida por masas extensas de chopos cabeceros cuyas longitudes superan los 300 m. Se trata de una de las masas más densas de la cuenca del Alfambra. La existencia de meandros abandonados y la presencia de acequias entre las parcelas de regadío facilita la presencia de otras arboledas, siendo tanto lineales como extensas. Predominan los árboles de diámetro de tronco grande siendo, algunos monumentales. En su mayor parte son ejemplares sanos pues han recibido trabajos de manejo en los últimos veinte años. La Acequia del Molino tiene también grupos y alineaciones pero no mantienen continuidad, encontrándose mayoritariamente puntisecos. Aparecen varios ejemplares monumentales. El paisaje está definido por una amplia vega arbolada con algunos cultivos de regadío, rodeada por campos de cereal de secano que se extienden hasta los pastizales xerófilos que descienden desde los cerros próximos, y una gran explotación a cielo abierto de arcilla en activo. Por ambas márgenes descienden barrancos que tienen masas de grupos o de aislados, algunas muy alargadas.

Dehesa del río Alfambra en Galve. Foto: Hostal La Yedra.

Inicio del estrecho de Los Alcamines (Ríos Altos) – Final del estrecho de los Alcamines (Villaba Alta)

Este cañón fluvial de 10,2 km. de longitud tiene dos sectores muy diferentes. La primera mitad tiene una arboleda de chopos cabeceros pero que carece de continuidad y que está formada por tramos con masas lineales y tramos con grupos dispersos. La segunda mitad presenta tramos de masas con grupos dispersos, de alineaciones y de aislados que están mucho más distantes separadas por largos tramos sin álamos trasmochos. Predominan los ejemplares de diámetro de tronco medio, con estado saludable y que no han recibido desmoche alguno en más de veinte años. El paisaje nos muestra estrechos con inclinadas laderas cubiertas de matorral ralo y culminadas por calizas. Amplias zonas con arbolado silvestre no trasmocho.

Estrechos de Los Alcamines, entre Galve y Villalba Alta.

Final del estrecho de los Alcamines (Villaba Alta) – Límite entre los términos de Perales del Alfambra y Orrios

En la vega del Alfambra en Villalba Alta (5,7 km de longitud) la arboleda de chopos cabeceros está constituida por una serie de tramos, fundamentalmente lineales y de grupos dispersos, cuyo conjunto carece de continuidad. Son mayoría los ejemplares de diámetro de tronco grande (varios monumentales) aunque abundan los medianos. Predominan los que tienen un buen estado de salud y los que no han recibido tratamiento alguno en más de veinte años. El paisaje viene definido por una amplia vega cultivada por chopos híbridos (canadienses) y por cereal. Cuatro barrancos de su margen izquierda aparecen salpicados de pequeñas masas de variada tipología.

En Villalba Alta el cultivo de chopos híbridos coincide con el enrarecimiento de los cabeceros.

Límite entre los términos de Perales del Alfambra y Orrios – Límite entre los términos de Orrios y Alfambra.

Desde su inicio hasta el puente de la carretera de acceso a Orrios, este trozo de vega (1,9 km) presenta algunos tramos de grupos dispersos y ejemplares aislados de longitud decamétrica. Aguas abajo, y hasta el final del tramo (3,7 km) el río muestra bastantes meandros en los que son numerosas -pero inconexas- las masas de chopos cabeceros, distribuyéndose por igual entre alineaciones, grupos o tramos con ejemplares aislados. Predominan los de diámetro medio de tronco, aunque abundan los gruesos encontrándose algunos de los mayores del área de estudio. En su mayoría están en buen estado de salud y mayoritariamentemente no han recibido desmoche en los últimos veinte años aunque son comunes los podados hace menos. La red de acequias de esta vega presenta muy pocas masas de estos árboles. El paisaje está definido por una amplia vega dedicada al cultivo de cereal y, en menor medida, al de chopos canadienses.

Vega del río Alfambra en el término de Orrios.

Límite entre los términos de Orrios y Alfambra – Límite entre los términos de Alfambra y Peralejos

Al entrar en el término de Alfambra, el río atraviesa una amplia vega. Hasta alcanzar el núcleo urbano (4,0 km), se reparten por la ribera del Alfambra un conjunto de pequeños pero numerosos tramos, inconexos entre sí, formados por masas lineales, grupos dispersos y por ejemplares aislados. En la margen derecha, la Acequia Grande y la parte baja de la rambla de la Hoz mantienen otras masas de similares características. Desde el pueblo hasta el límite con el término de Peralejos, el valle se va estrechando y la ribera presenta un tramo de 5,9 km en el que las masas de chopos cabeceros aparecen de forma esporádica, tienen longitud decamétrica y corresponden a grupos dispersos o tramos con ejemplares aislados. La mayor parte de los ejemplares tienen diámetros de tronco grandes o medianos. En su mayoría están sanos pero no son raros los puntisecos y los muertos, siendo comunes los quemados. Predominan los que hace más de veinte años que han recibido desmoche y abundan los ejemplares monumentales. El paisaje queda definido por una amplia vega dedicada al cultivo intensivo del chopo canadiense rodeada de secanos cerealistas sobre lomas arcillosas.

Vega del río Alfambra a su paso por le término de Alfambra.

Límite entre los términos de Alfambra y Peralejos – Límite entre los términos de Peralejos y Cuevas Labradas

A pesar de su longitud (4,8 km) tan solo una decena de pequeñas arboledas de álamos trasmochos, en su mayor parte, formadas por ejemplares aislados, se reparte en la llanura de inundación de Peralejos. Se sitúan todos ellos en la ribera del río y no se encuentra ninguno en la Acequia de la Vega.

Izquierda, cauce del río Alfambra en Peralejos. Derecha, ejemplar monumental de Cuevas Labradas.

Límite entre los términos de Peralejos y Cuevas Labradas – Límite entre los términos de Cuevas Labradas y Teruel (Villalba Baja)

Aún más escasa es la presencia del chopo cabecero en la vega de Cuevas Labradas (4,2 km) habiéndose registrado tan solo tres pequeñas arboledas, predominando las formadas por ejemplares aislados. No se encuentran en las orillas de la Acequia del Batán.

Límite entre los términos de Cuevas Labradas y Teruel (Villalba Baja) – Masada del Valle (final de la vega de Tortajada)

Los últimos ejemplares de chopo cabecero de la parte baja de la cuenca se encuentran en las vegas de Villalba Baja y Tortajada (7,5 km). No son más de una docena de arboledas, en su mayoría, formadas por ejemplares aislados, estando algunas en las diversas acequias de recorren la llanura de inundación.

Masada del Valle (final de la vega de Tortajada) – Confluencia en el río Guadalaviar (Teruel)

En los 8,1 km restantes hasta su unión en el río Guadalaviar en la ciudad de Terue,l no se han encontrado masas de chopos cabeceros de ningún tipo.

Río Sollavientos (Término de Allepuz)

En este valle alto pueden distinguirse tres sectores en cuanto a la presencia de álamos trasmochos. El primero de ellos, de 3,6 km de longitud, está situado entre el Mas de la Torre de Don Pedro y el Mas Quemad. Presenta una arboleda discontinua situada en el fondo del valle y que está formada, predominantemente, por tramos lineales y por tramos con ejemplares aislados separados por amplios trechos, siendo el área de estudio con chopo cabecero situado a una mayor altitud. El segundo sector, que se encuentra entre el Mas Quemado y el Molino Tormagal (5,8 km.) alberga tan solo media docena de tramos con álamos trasmochos, casi todos situados en la parte final. Por último, cuando el río Sollavientos se encaja en el estrecho valle de Allepuz, se extiende por el fondo del barranco una arboleda de 4,2 km de longitud formada mayormente por tramos lineales, casi continua, y que termina en su desembocadura en el río Alfambra (o Blanco). Predominan los ejemplares con un diámetro mediano de tronco, aunque son comunes también los gruesos; en su mayoría se encuentran en buen estado y no han recibido gestión alguna desde hace más de veinte años. En cabecera hay una importante presencia de sauces trasmochos. El paisaje muestra una doble naturaleza. En los dos primeros sectores predominan los prados con cerradas de piedra seca que se extienden hasta unas montañas de suaves relieves. En el último, se forma un corto y agreste cañón entre calizas.

Valle del río Sollavientos.

Barranco del Regajo (Jorcas)

Arboleda continua formada por masas lineales que se extiende en el tramo final (2,6 km de longitud) del barranco desde el núcleo urbano de Jorcas hasta su desembocadura en el río Alfambra. Predominan los ejemplares con un diámetro grande de tronco siendo numerosos los monumentales, los que se encuentran en buen estado de salud y los que no han recibido manejo desde hace más de veinte años. Abundan los sauces trasmochos siendo algunos de dimensiones monumentales. El paisaje queda definido por suaves laderas dedicadas al cultivo de cereal de secano que se extienden desde la ribera (en cuyo entorno hay algunos pastos de siega) hasta las crestas calizas que confluyen en el núcleo de Jorcas.

Barranco del Regajo de Jorcas.

Barranco de Santa Águeda (Jorcas)

Choperas discontinuas formadas por tramos con grupos dispersos y con árboles aislados se extienden a lo largo de 1,8 km por las zonas encharcadizas de la parte baja del barranco (10,6 km). El paisaje queda caracterizado por laderas de sustrato arcilloso de suave relieve dedicadas al cultivo de cereal de secano y por pastizales xerófilos.

Rio Seco (Términos de Cedrillas, Monteagudo del Castillo y El Pobo)

Una veintena de arboledas de longitud decamétrica se reparten dispersas por los drenajes y los arroyos de la amplia planicie cerealista de El Pobo en la cabecera del río Seco (15,6 km). Predominan los ejemplares aislados de diámetro de tronco mediano, en buen estado de salud y que no han sido desmochados desde hace más de veinte años.

Izquierda, paisaje de secanos abancalados y pastizales de Monteagudo del Castillo.
Derecha, llanura cerealista de El Pobo enmarcada por la sierras de Gúdar.

Río Seco (Término de Ababuj)

Tramo de 7,8 km de longitud formado por tramos, unos con grupos dispersos, otros con árboles aislados y otros lineales que no presentan continuidad y que están situados en el cauce del río Seco, salvo en el estrecho calizo sobre el que se levanta el núcleo urbano de Ababuj. Hay otras masas con ejemplares aislados en pequeños barrancos deudores. Predominan los ejemplares de un diámetro mediano de tronco, que presentan un ramaje saludable y que no han recibido manejo desde hace más de veinte años. El paisaje del

sector alto es una continuidad de la planicie cerealista de El Pobo. El sector central queda definido por un corto cañón sobre calizas y por el núcleo urbano de Ababuj, y el sector norte es un conjunto de laderas de sustrato margoso con pastizal xerófilo y cultivos de cereal de secano.

Paisajes de los tres sectores del río Seco en el término de Ababuj.

Barranco del Regajo o del Tollo (Ababuj y Aguilar del Alfambra)

Arboleda casi continua de 6,8 km de longitud que rodea la Muela de la Umbría hasta la desembocadura del arroyo del Regajo en el río Alfambra. Predominan las masas con grupos dispersos. Mayoritariamente son ejemplares de diámetro mediano de tronco, que tienen un buen estado de salud y que no han recibido desmoche en más de veinte años. Cinco pequeños barrancos de su margen izquierda presentan masas con grupos dispersos y con ejemplares aislados. El paisaje corresponde al fondo de un amplio valle donde afloran materiales arcillosos en los que se cultiva cereal de secano o se extienden pastizales secos que se hacen más abundantes hacia las vertientes de una muela caliza (Umbría) donde también hay plantaciones de pinos.

Muela de la Umbría y barranco del Regajo en el término de Ababuj.

Barranco de la Incosa (Aguilar del Alfambra)

La Umbría de la Muela presenta tres sectores en cuanto a sus arboledas de álamos trasmochos. La cabecera de los dos barrancos, hasta algo más allá de su confluencia, presenta masas lineales con continuidad casi completa y de longitud hectométrica. Desde aquí hasta cerca de la desembocadura en el Barranco de La Incosa (3,2 km), hay un tramo formado por masas muy espaciadas de alineaciones y por grupos dispersos. El tramo final, hasta su unión al Alfambra, es otra arboleda continua lineal (0,3 km). El arroyo que lo alimenta por su izquierda (1,9 km) presenta alargados tramos de grupos dispersos en cabecera y alineaciones en su parte baja. Hay variedad en cuanto al diámetro de tronco aunque los grandes son los más abundantes; en su mayoría muestran un ramaje saludable y no han sido escamondados desde hace más de veinte años. El paisaje viene definido por unas suaves laderas con materiales arcillosos dedicados al

cultivo de cereal de secano y por la inmediata presencia de una muela con sus vetientes reforestadas con pino negral.

Barranco de Gascón (Aguilar del Alfambra)

Arboleda casi continua junto al arroyo que desciende de la Fuente del Hontanar hasta su desembocadura en el Alfambra (3,3 km) con predominio de tramos de grupos dispersos y alineaciones de longitud hectométrica. Los ejemplares de un diámetro medio de tronco son los más abundantes aunque también son comunes los de mayor grosor, entre los que destaca algún ejemplar monumental por sus dimensiones. Mayormente se trata de árboles muy sanos, dividiéndose a medias entre los que han sido desmochado entre hace diez y veinte años y los que lo han sido hace más de veinte. El paisaje viene definido por la presencia de inclinadas laderas de sustrato margoso con resaltes calizos sobre los que se desarrollan pastizales xerófilos y en los que hay cultivos de secano cerealista en bancales.

Barranco del Hontanar en Aguilar del Alfambra.

Rambla Catalana (Aguilar del Alfambra)

Una decena de tramos con ejemplares aislados y grupos dispersos de longitud decamétrica se reparten por el fondo del barranco (9,2 km) en su tramo final.

Río Penilla (Camarillas)

Arboleda casi continua y de tramos con longitud hectométrica con predominio de alineaciones y de grupos dispersos desde la ermita de la Virgen del Campo hasta el pueblo de Camarillas (6,6 km). En una acequia hay otro tramo continuo con masas lineales y extensas. Ausencia de chopos cabeceros hasta casi la desembocadura en el

Alfambra. En cabecera el río Pinilla se forma por la unión de varios barrancos que presentan tramos con grupos y con ejemplares aislados. Por su derecha recibe el barranco de los Pozancos, que extiende su red hidrológica en una amplia planicie en la que hay diseminados tramos de longitud decamétrica de diversa tipología. En relación con el diámetro de tronco, predominan los medianos aunque son abundantes también los de mayor grosor. En su mayor parte, se trata de ejemplares de saludable ramaje aunque son comunes los árboles puntisecos. Por último, en cuanto al tiempo transcurrido desde la última escamonda, los más numerosos son los que recibieron el último tratamiento hace más de veinte años, pero hay casi tantos desmochados en los últimos diez años y entre diez y veinte años. Aguas arriba del núcelo urbano de Camarillas, el paisaje queda definido por las crestas calizas que enmarcan un angosto valle de laderas de sustrato margoso sobre el que crece un pastizal xerófilo; aguas abajo se extiende una amplia llanura cerealista en la que los chopos se ciñen a los prados frescos próximos al arroyo, muy drenado y modificado por la concentración parcelaria.

Cabecera del río Penilla en el término municipal de Camarillas.

Barranco de la Fuente de la Umbría (Galve)

Arboleda casi continua en el último cuarto de este largo barranco (5,5 km) en el que se intercalan masas lineales y de grupos dispersos de longitud hectométrica. Predominan los árboles de diámetro medio de tronco, aunque son comunes los gruesos y hay incluso varios ejemplares de dimensiones monumentales. En su mayor parte están en buen estado de ramaje y habiendo sido desmochados mayormente hace más de veinte años, aunque son comunes los aprovechados en la última década. El paisaje lo definen los cerros cubiertos de pastizal en cabecera y una suave ladera en su sector bajo.

A la izquierda, el tramo bajo del barranco de la Umbría. Derecha, Barranco Hondo.

Barranco Hondo (Galve)

Tramo continuo de longitud hectométrica en la mitad baja del arroyo (2,8 km) formada por masas de grupos dispersos. Hay además tramos con árboles aislados en la parte inferior de barrancos menores que desembocan en el Alfambra en la vega de Galve. Se percibe una profunda alteración del relieve y de la cubierta vegetal por la explotación a cielo abierto de arcilla.

Acequia de la Cañada (Perales del Alfambra)

Tramo casi continuo con predominio de masas lineales hectométricas que ocupa el fondo del sector inferior del valle (0,7 km) de este barranco de 5,6 km de longitud. En cabecera pequeños tramos de árboles dispersos.

Rambla de la Hoz (Lidón, Argente, Camañas, Visiedo, Perales, Orrios y Alfambra)

Aparecen diseminadas pequeñas arboledas en el entorno de Argente, Visiedo y Perales. Hay masas de diversa tipología en la parte de la Hoz de Perales. En este sector son algo más comunes los árboles de diámetro medio de tronco, aunque son frecuentes los gruesos siendo algunos de dimensiones monumentales. En su mayoría tienen el ramaje sano pero son comunes los puntisecos en algunos enclaves y no han recibido desmoche alguno desde hace más de veinte años. Igualmente hay unos tramos junto a la desembocadura en el río Alfambra. Muy escasa presencia en un sistema fluvial de 31,3 km. Es un paisaje de altos páramos calizos con suaves lomas con secanos cerealistas y pastizales xerófilos.

Rambla de la Hoz (Cañada Vellida, Rillo, Fuentes Calientes)

Un conjunto de abiertos y alargados barrancos desembocan en la rambla de la Hoz a la altura de la ermita de Santa Bárbara de Perales del Alfambra. En los 7,6 km del barranco de las Lomas, tan solo hay un tramo de longitud hectométrica formado por grupos dispersos en la huerta cercana al pueblo de Rillo. En los 9,4 km. del Arroyo de la Vega aparece primero un sector con arboledas diseminadas entre las que predominan las masas con árboles aislados de longitud decamétrica. En la huerta de Fuentes Calientes hay una larga arboleda formada por tramos casi continuos entre los que predominan las masas lineales y las de grupos dispersos, que termina al adentrarse en el secano. Los árboles situados en este término tienen mayoritariamente un diámetro grueso de tronco, el ramaje en buen estado y no han sido desmochados desde hace más de veinte años.

Este arroyo recibe por su izquierda el barranco de Val de las Pozas (6,2 km) que, igualmente, presenta tan solo una arboleda localizada en los linderos de los campos y prados próximos a Cañada Vellida. Los ejemplares de esta localidad tienen mayoritariamente un diámetro de tronco de dimensiones medianas o pequeñas, buen estado de saludo en el ramaje y casi ninguno ha recibido desmoche desde hace más de veinte años. En el barranco de las Cañadas de la Piedra larga (11,3 km) y en su afluente, el barranco de las Margaritas (2,9), no aparecen masas de chopo cabecero. El barranco Carrascoso (7,6 km) alberga cuatro pequeños tramos decamétricos en la huerta de Perales y en la Acequia de Caño Cerrado. El paisaje se caracteriza por un relieve muy suave, en el que se alternan páramos calizos cubiertos de pastizal xerófilo y tierras de labor de secano cerealista, cerrando por el norte un frente de estratos calizos en cuesta interrumpido por huertos y arboledas en localizados manantiales.

Izquierda, riachuelo en Fuentes Calientes. Derecha, secanos de Cañada Vellida.

Barranco de Valdelagua (Villalba Alta)

Arboleda formada grupo dispersos en la parte final del barranco (3,2 km) ya cercana a su desembocadura en el río Alfambra.

Barranco de Villalba Alta

El barranco que pasa junto al pueblo de Villalba Alta y que nace en la Loma del Monte (3,9 km) presenta una decena de tramos decamétricos repartidos en los linderos y acequias de huertos cercanos al núcleo urbano, siendo de variada tipología.

Barranco de las Cuevas Ahumadas (Villalba Alta)

Encontramos menos de media docena de pequeños tramos con árboles aislados y grupos dispersos en la parte baja de este barranco (5,3 km) ya próxima a la vega del río Alfambra.

Arroyo del Reguero Galindo (Orrios)

Hay unos pequeños grupos lineales en la parte terminal de este barranco de 4,6 km de longitud.

Barranco del Horcajo (Orrios)

Un entramado de tramos lineales orla campos y prados de la desembocadura del barranco (12,4 km) en el río Alfambra, además de un par de tramos diseminados.

Barranco de las Suertes (Orrios)

Una docena de tramos de diversa tipología se reparte por las acequias de la vega que hay en la mitad final del barranco (7,5 km).

Barranco de Valhondo (Escorihuela)

Una docena de pequeños tramos entre los que predominan los de grupos dispersos y árboles aislados de longitud decamétrica se encuentra entre los huertos de la parte baja del valle (7,6 km). En su mayoría son árboles de diámetro de tronco mediano, que tienen un ramaje con vitalidad y que no han sido desmochados desde hace más de veinte años. Paisaje caracterizado por muelas calizas con pastizal xerófilo y cultivos de secano en parcelas abancaladas en sus vertientes y un fondo de valle con cultivos de choos canadienses y cereal de regadío asociados a los manantiales que afloran.

Barranco de la Motorrita (Escorihuela)

Está formado por la unión de dos barrancos. Por el norte, el de la Fuemblanca (7,9 km) mantiene una quincena de tramos diseminados en la huerta de Escorihuela, entre los que predominan los formados por grupos dispersos. Por el sur, el barranco de la Hoya (6,8 km) carece de chopos cabeceros. En el primero predominan los ejemplares de un diámetro medio de tronco, que tienen el ramaje con vitalidad y que no han sido desmochados desde hace más de veinte años. Los chopos cabeceros crecen en una pequeña huerta que se alimenta de un manantial que surge en una amplia ladera de suave pendiente de secanos cerealistas y de pastizales xerófilos.

Izquierda, barranco de la Motorrita. Derecha, barranco del Sargal.

Arroyo del Sargal (Alfambra y Escorihuela)

Este riachuelo de 1,8 km de longitud se forma tras la confluencia del barranco de la Tejería (10,7 km) y el de los Caños (7,2 km). Presenta un conjunto continuo formado predominantemente por masas lineales de longitud hectométrica en su parte alta, la zona inmediata a la confluencia de los dos barrancos que lo forman. La mayoría de los árboles tienen un diámetro medio de tronco, se encuentran en buen estado de salud y no han sido desmochados desde hace más de veinte años. No hay chopos cabeceros en el

curso de ninguno de los dos arroyos formadores. El paisaje está compuesto por un barranco de estrecho fondo, unas laderas de sustrato margoso con pastizal xerófilo y algunos campos de cereal de secano que culminan en unas pequeñas muelas.

Barranco de Valhondo (Alfambra)

Rambla de 7,6 km de longitud. Presenta un par de tramos cerca de su desembocadura con ejemplares grandes y un par de dimensiones monumentales.

Rambla de la Covacha (Alfambra)

Ausencia de ejemplares en los 11,4 km de longitud.

Arroyo de los Cerrillares (Alfambra, Escorihuela, Cuevas Labradas y El Pobo)

Hay cuatro pequeños tramos decamétricos mayoritariamente lineales cerca de la desembocadura de este arroyo en el río Alfambra, que recoge aguas desde diversos barrancos carentes de álamos trasmochos que descienden desde el monte Castelfrío, entre los que destaca el de El Rubio (8,6 km) que presenta tres cortos tramos cerca de las Casas del Rubio.

Barranco de Celadas (Villaba Baja y Cuevas Labradas)

Ausencia de ejemplares en los 5,6 km de longitud.

Barranco de Corbalán (Corbalán y Cuevas Labradas)

Ausencia de ejemplares en los 13,1 km de longitud.

Rambla del río Seco (Valdecebro y Teruel)

Ausencia de ejemplares en los 18,9 km de longitud.

Barranco del Rubio (Teruel)

Ausencia de ejemplares en los 5,8 km de longitud

5.2.10.2.- Cuenca del Aguasvivas

Nacimiento del río Aguasvivas – Límite entre los términos de Allueva y Salcedillo

No hay chopos cabeceros en el sector comprendido entre el nacimiento y el pueblo. Ocho masas inconexas, de longitud decamétrica y variada tipología aparecen aguas abajo del joven río Aguasvivas (4,4 km). El barranco de los Muertos, que desemboca junto al pueblo, contiene una decena de tramos diseminados de longitud hectométrica y tipología igualmente variada. Predominan los árboles de diámetro de tronco mediano, que se encuentran con el ramaje vigoroso y que no han sido desmochados desde hace más de veinte años. El paisaje corresponde al fondo de un valle enmarcado por una ladera de chevrons con calizas y otra de arcillas con cultivo cerealista en el fondo del valle y pastizal xerofítico en zonas de peor suelo.

El río Aguasvivas al poco de su nacimiento en el término de Allueva.

Límite entre los términos de Allueva y Salcedillo – Límite entre los términos de Salcedillo y Segura de los Baños

La ribera del Aguasvivas dentro del término de Salcedillo (3,4 km) tan solo contiene dos cortos y aislados tramos, uno hectométrico con ejemplares aislados y otro menor con grupos dispersos.

Límite entre los términos de Salcedillo y Segura de los Baños – Límite entre los términos de Segura de Baños y Maicas

Aguas arriba del estrecho hay cuatro pequeños tramos con grupos diminutos y ejemplares aislados. Aguas abajo, en el sector de Los Baños, una serie formada principalmente de tramos lineales de longitud hectométrica, crece en el fondo del profundo valle en el término de Segura (5,8 km). Predominan los árboles de un diámetro de tronco de tipo medio, con el ramaje sano y que no han sido aprovechados desde hace más de veinte años. El paisaje tiene una doble fisonomía. El valle es abierto aguas arriba de los estrechos que, tras ser atravesados, dan lugar a un valle estrecho con laderas muy inclinadas cubiertas de pastizal xerófilo, emplazándose un balneario y apareciendo varias huertas al abrirse.

Izquierda, valle del Aguasvivas antes de alcanzar los estrechos. Derecha, imagen del valle cerca del balneario (nótense las terrazas travertínicas) .

Límite entre los términos de Segura de Baños y Maicas – Límite entre los términos de Maicas y de Huesa del Común

La ribera del Aguasvivas en el término de Maicas (4,1 km) presenta un conjunto de tramos de longitud hectométrica formados por alineaciones y por grupos dispersos que se sitúan en el fondo del valle. La mayor parte de los árboles tienen diámetros de troncos gruesos (existiendo algunos ejemplares de dimensiones monumentales), un ramaje con vitalidad y han recibido su último desmoche entre hace diez y hace veinte años. En el fondo del valle hay cultivos de cereal de secano y en las laderas próximas, donde afloran margas, calizas y areniscas, se desarrolla un matorral xerófilo en el que aparece el romero. El entorno del cauce tiene un gran desarrollo de arbustos espinosos.

Límite entre los términos de Maicas y de Huesa del Común- Huesa del Común

Este zona de la ribera del Aguasvivas (3,6 km) tiene una arboleda formada por un conjunto prácticamente continuo de tramos de longitud hectométrica y entre los que predominan las masas lineales y las formadas por grupos dispersos, aunque también aparecen otros con árboles aislados y alguna masa extensa. Alberga uno de los mayores efectivos de la cuenca del Aguasvivas. Predominan los ejemplares de diámetro de tronco medio (aunque son comunes los de tipo grueso), que tienen el ramaje afectado por atrincheramiento y que no han sido desmochados desde hace más de veinte años. El paisaje corresponde a un estrecho valle encajado entre estratos calizos dispuestos verticalmente formando crestas en cuyo fondo afloran arcillas y margas. En los peñascos domina la sabina negral y en las inclinadas laderas, el pastizal xerófilo.

También aparecen reforestaciones con pino carrasco, así como cultivos de regadío (cereal y huertos familiares) en el fondo del valle.

Ribera del río Aguasvivas en Huesa del Común antes de llegar al núcleo urbano.

Huesa del Común – Límite de términos de Huesa del Común y Blesa

Este tramo de ribera (4,5 km) está formado por una serie continua de tramos de masas lineales, extensas, de grupos dispersos y de ejemplares aislados de longitud hectométrica. Alberga uno de los efectivos más singulares de la cuenca del Aguasvivas por su presencia en un bosque fluvial en buen estado des conservación. Predominan los árboles de diámetro de tronco medio, con síntomas de atrincheramiento por no haber recibido tratamiento alguno desde hace más de veinte años. El paisaje corresponde al de un amplio valle con cultivo de huerta cerca del río y cultivos de cereal de secano hasta los montes cercanos, donde predomina el pastizal xerófilo (lasto-timo-aliagar). Una cresta caliza cruza este valle formando un corto estrecho.

Ribera del río Aguasvivas en el término de Huesa del Común tras el estrecho próximo al pueblo.

Límite de términos de Huesa del Común y Blesa – Límite entre los términos de Blesa y de Moneva

Hasta el pueblo, la ribera presenta una serie casi continua de tramos de longitud hectométrica, principalmente formados por grupos dispersos y alineaciones. Aguas abajo de Blesa y hasta el estrecho de Galindo aparece un conjunto de tramos inconexos pero próximos y de longitud desigual (deca y hectométricas) predominando cerca del pueblo las masas lineales, en torno al Molino del Vado las de ejemplares aislados y hasta el estrecho las de grupos dispersos. El sector bajo de la ribera del Huerva en el

término de Blesa (9,8 km) carece de chopos cabeceros. Una buena parte de los árboles de este tramo tienen un diámetro de tronco de tipo mediano, aunque también son abundantes los de tipo grueso. Son muy numerosos los ejemplares puntisecos e igualmente los muertos en pie y, en casi su totalidad, no han recibido gestión alguna desde hace más de veinte años. El río Aguasvivas atraviesa unos afloramientos calizos abriendo un conjunto de estrechos en cuyo fondo prácticamente no hay vega, salvo en las inmediaciones del núcleo urbano. E n estos peñascos calizos crece vegetación rupícola y también tomillares. Hay algunos sectores con pinares carrascos de repoblación y cultivos de cereal de secano.

Izquierda, estrechos previos al núcleo urbano. Derecha, el valle se abre cerca del término de Moneva.

Límite entre los términos de Blesa y de Moneva – Límite entre los términos de Moneva y Samper del Salz

En los 13,2 km de la ribera del Aguasvivas a su paso por el término de Moneva, tanto aguas arriba de la cola del embalse, como en sus orillas, como hasta el límite de término con el de Samper del Salz no se ha encontrado tramo alguno con chopos cabeceros.

Límite entre los términos de Moneva y Samper del Salz – Límite entre los términos de Samper del Salz y Lagata

A su paso por el término de Samper, el río Aguasvivas (6,4 km) presenta en el sector medio y bajo una decena de tramos diseminados y de longitud decamétrica entre los que predominan los formados por grupos dispersos y los compuestos por árboles aislados. En buena parte se trata de árboles de un diámetro de tronco mediano aunque no son raros los gruesos, que presentan evidencia de atrincheramiento en el ramaje y que no han sido desmochados desde hace más de veinte años. La menor altitud se evidencia en el paisaje, presentándose junto con cultivos propios del piso mesomeditarráneo como el olivo y la higuera o con cañaverales (*Arundo donax*). El valle es cada vez más abierto aunque la escasez de caudal y la ausencia de vega determina que predominen los cultivos de cereal de secano. De forma paulatina diha vega aparece y gana en anchura (casi 200 m cerca del núcleo urbano) dedicándose al cultivo de herbáceas y de frutales.

Límite entre los términos de Samper del Salz y Lagata – Límite entre los términos de Lagata y Letux

Cuatro pequeños tramos diseminados entre sí se reparten en la amplia vega del Aguasvivas en Lagata (1,9 km) siendo principalmente de grupos dispersos y de árboles aislados.

Límite entre los términos de Lagata y Letux – Límite entre los términos de Letux y Almonacid de la Cuba

En la vega del Aguasvivas en Letux (1,9 km) tan solo se ha encontrado un tramo lineal con álamos trasmochos.

Límite entre los términos de Letux y Almonacid de la Cuba - Límite entre los términos de Almonacid de la Cuba y Belchite

El tramo del Aguasvivas a su paso por Almonacid de la Cuba (4,5 km) presenta dos tramos de longitud decamétrica con ejemplares aislados en la vega existente aguas abajo de la presa.

Límite entre los términos de Almonacid de la Cuba y Belchite – Límite entre los términos de Belchite y Vinaceite

No se han encontrado chopos cabeceros en los 15,2 km de ribera del Aguasvivas en el término de Belchite ni en las acequias que riegan la llanura entre esta localidad y Codo.

Límite entre los términos de Belchite y Vinaceite – Límite entre los términos de Vinaceite y Almochuel.

Ni en los 8,7 km de ribera del Aguasvivas de Vinaceite ni en las orillas del canal Almochuel se han encontrado chopos cabeceros.

Límite entre los términos de Belchite y Vinaceite – Límite entre los términos de Vinaceite y Almochuel

No hay chopos cabeceros en los 4,1 km de ribera del Aguasvivas en Almochuel ni en las acequias Altas y del Medio.

Límite entre los términos de Vinaceite y Azaila – Límite entre los términos de Azaila y La Zaida

No hay chopos cabeceros en los 16,1 km de ribera del Aguasvivas en Zaila ni en la Acequia Alta de la Romana.

Límite entre los términos de Azaila y La Zaida – Desembocadura en el Ebro

No se han encontrado en los 2,8 km de ribera del Aguasvivas en el término de La Zaida.

Rambla de Maicas (Maicas)

Encontramos cuatro tramos de longitud decamétrica repartidos en el entorno del pueblo y en la desembocadura del arroyo (3,3 km) en el Aguasvivas entre los que predominan los formados por árboles aislados.

Barranco de la Saladilla (Huesa del Común)

Hay cinco tramos de longitud hectométrica constituidos por árboles aislados, diseminados en la amplia llanura donde confluye este barranco (2,4 km) en el Aguasvivas.

Izquierda, barranco de la Saladilla (Huesa del Común). Derecha, el Reguero Granjera en Plou.

Reguero Granjera (Maicas, Plou, Muniesa y Moneva)

Aparcen cuatro tramos decamétricos cerca del núcleo urbano de Plou. No se encuentra ninguno aguas abajo de esta localidad en un riachuelo de notable longitud (21,8 km).

Barranco del Molino (Moyuela y Moneva)

Ausencia de ejemplares en los 9,3 km de recorrido.

Barranco del Molino (Azuara y Samper del Salz)

Se encuentra un único tramo de longitud formado por grupos dispersos en la desembocadura de este barranco (8,6 km) en el río Aguasvivas.

Barranco de Gorgó (Azuara y Samper del Salz)

Ausencia de ejemplares en los 13,3 km de recorrido.

Río Marineta (Rudilla, Anadón y Huesa del Común)

Ausencia en el término de Rudilla (4,4 km). Al entrar el arroyo en el término de Anadón una arboleda constituida por tramos de longitud hectométrica, entre la que destacan las masas lineales y las de grupos dispersos, se extiende de forma casi continua por el fondo del estrecho barranco. Están ausentes en ambiente agrícola apropiado de Los Vallejos, el sector final del arroyo a su paso por el término de Anadón (5,3 km) y el

principio de Huesa del Común (El Ramblar). Reaparecen cuando el arroyo toma caudal, formando un conjunto casi continuo de tramos de variada tipología, entre los que destacan las masas lineales y de longitud hectométrica, hasta su desembocadura en el Aguasvivas (6,7 km) aunque se hacen escasos en la vega de la partida La Candela. Según el diámetro de tronco, el tipo grueso es el más abundante, aunque también son comunes los de tipo mediano. En su mayoría muestran síntomas de puntisecado y prácticamente ninguno ha recibido desmoche desde hace más de veinte años. En su tramo de cabecera, el valle alto y abierto con cultivo de cereal de secano situado bajo una gran muela, se precipita a su paso por el núcleo urbano de Anadón entre peñascos calizos, primero poblados por carrascal, y después por lasto-timo-aliagar, abriéndose de nuevo ya en el término de Huesa del Común donde vuelve el cultivo de cereal, tan solo interrumpido por una estrecha cresta que cruza el valle. Es una de las mejores poblaciones de la cuenca del Aguavivas.

Izquierda, valle del Marineta en Anadón. Centro y derecha, paisajes en le término de Huesa del Común.

Río Moyuela (Loscos)

Tras su nacimiento en El Colladico, el riachuelo es conocido en Piedrahita como arroyo de la Cañada (3,8 km) y alberga uno de los tramos lineales más largos de la cuenca (749 m.) en la estrecha ribera. Algunos ejemplares aislados aparecen en la umbría de Las Rochas. Cuando el valle se estrecha, el río ahora llamado Nogueta (5,3 km), tiene tres sectores. El primero es una arboleda casi continua formada en exclusiva por masas lineales de longitud hectométrica con algunas ramificaciones en barrancos laterales. En el segundo predominan las alineaciones, pero también hay tramos con grupos dispersos y con ejemplares aislados, todos ellos casi continuos. El último tramo es un conjunto de escasos tramos diseminados de longitud decamétrica. Mayormente son árboles de un diámetro de tronco de tipo mediano aunque hay algunos gruesos (varios monumentales) y otros pequeños. Los ejemplares con síntomas de atrincheramiento son más numerosos que los que tienen el ramaje saludable. En su gran mayoría no han recibido desmoche alguno desde hace más de veinte años, salvo un largo tramo cercano a Piedrahita.

Sector de cabecera del río Moyuela (de la Cañada) en Piedrahita y en Mezquita de Loscos (Nogueta).

El primer sector corresponde a un valle abierto y alto pero encajado entre montañas, en el que no hay vega y cuyas laderas se aprovechan en la parte inferior con uso agrícola, mediante parcelas abancaladas en cultivos herbáceos (cereal). Al poco, los montes de sustrato calizo y cuarcítico lo van cerrando al arroyo internándose en un valle estrecho con laderas pobladas por el carrascal y por pinar de repoblación (laricio).

Río Moyuela (Monforte de Moyuela)

El río Moyuela, conocido en Monforte como Santa María (6,0 km), también presenta tres sectores. En el alto hay un conjunto poco continuo de tramos formados, principalmente por grupos dispersos, aunque también aparecen lineales, extensos y aislados. En el segundo (Molino Bajo y ermita del Pilar) predominan completamente tramos lineales hectométricos con mayor continuidad. Por último, ausencia completa tras la garganta del Pilar y hasta la presa. La mayoría de los árboles tienen un diámetro de tronco de tipo medio, tienen el ramaje puntiseco y no han recibido gestión alguna desde hace más de veinte años. El valle se abre brevemente presentando una estrecha vega con cultivo de regadío y en su entorno hay amplias laderas y lomas con cereal de secano y almendro. Después el río se abre paso con dificultad entre conglomerados formando un alargado estrecho de escasa profundidad con laderas pobladas por romero, tomillo y coscoja, en un entorno de cultivos de cereal y almendro.

El río Moyuela (o Santa María) en el término de Monforte de Moyuela.

Río Moyuela (Plenas)

El río Moyuela, aún llamado Santa María a su paso por Plenas (6,8 km), concentra las arboledas con chopos cabeceros en dos sectores de la ribera, justo aguas arriba y abajo del pueblo. El primero, al pie de la ermita del Carrascal, está formado principalmente por tramos diseminados y decamétricos de árboles aislados y por grupos dispersos. El segundo, cerca del paraje de Valdepozas, tiene una mayor continuidad y tramos hectométricos, mayormente masas lineales. Los mayoría de los árboles tienen un diámetro de tronco de tipo medio, el ramaje con vitalidad (aunque abundan también los puntisecos) y prácticamente ninguno ha recibido gestión alguna desde hace más de veinte años. El río se abre paso entre materiales detríticos arcillosos, formando un estrecho valle de inclinadas laderas que terminan en un escarpe de conglomerados y que están pobladas por lasto-timo-aliagar y, en algún caso, por cultivos de cereal o de almendro.

El río Moyuela (o Santa María) a su paso por el término de Plenas.

Río Moyuela (Moyuela)

Media docena de tramos mayoritariamente decamétricos y formados por grupos dispersos aparecen en la zona próxima a la desembocadura del río Seco en el río Moyuela. Aguas abajo del pueblo hay una ausencia completa de álamos trasmochos, tanto en el cauce del Moyuela en el término de dicha localidad (5,8 km, en conjunto), como en los barrancos laterales.

Río Moyuela (Límite entre los términos de Moyuela y Moneva y su desembocadura)

Ausencia completa de chopos cabeceros en la ribera del río Moyuela a su paso por los términos de Monforte y de Moneva hasta su desembocadura en la cola del embalse de Moneva (6,3 km).

Barranco del Sabinar (Loscos)

Afluente del río Moyuela en el sector medio de 2,7 km. Presenta tan solo dos tramos lineales y otro con árboles aislados de longitud decamétrica en su cabecera.

Río Seco (Plenas y Moyuela)

El río Seco, de 6,9 km de longitud, se forma en el límite de términos entre Monforte de Moyuela y Plenas, tras la confluencia de varios barrancos que tienen su recorrido en el término de a primera localidad. Hay una ausencia completa de chopos cabeceros en la ribera del río Seco hasta las inmediaciones de su desembocadura en el río Moyuela, entre los límites de Plenas y Moyuela. Aquí predominan las masas lineales y de grupos dispersos de longitud hectométrica, mayormente de diámetro de tronco mediano y afectados por el fuego y el atrincheramiento. No han sido desmochados desde hace más de veinte años. El paisaje lo caracteriza un amplio valle cuyo fondo presenta cultivos hortícolas y cereal de secano, con unas laderas de sustrato arcilloso aterrazadas para el cultivo de almendro y viña que culminan en un estrato horizontal de conglomerado.

Río Seco en el término de Moyuela.

Barranco del Pueblo (Monforte de Moyuela)

El arroyo del Pueblo (7,8 km) es uno de los que forman el río Seco. Carece prácticamente de chopos cabeceros salvo en el corto sector situado aguas arriba de Monforte, al poco de su formación por la confluencia de los arroyos del Cuervo y de los Chorraderos, en el que aparece un conjunto continuo de tramos hectométricos con ejemplares aislados y alineaciones. El primero (2,7 km) alberga en el fondo del estrecho valle una serie casi continua de tramos hectométricos en los que predominan los formados por grupos dispersos, pero también abundan los lineales y los de árboles aislados. El segundo (2,6 km) presenta una decena de diseminados tramos de desigual longitud y tipología separados por amplios espacios sin álamos trasmochos. En conjunto, los árboles de estos barrancos se reparten por igual entre los que tienen un diámetro de tronco mediano y grueso, entre los puntisecos y los de ramaje vigoroso, mientras que mayoritariamente han perdido el turno de desmoche hace más de veinte años. El paisaje de las cabeceras de estos barrancos queda caracterizado por un relieve vigoroso formado por montes de litología cuarcítica y pizarrosa cubiertos por pinares de repoblación (*Pinus nigra*) y, mayormente, por pastizales xerófilos de lasto-timo-aliagar. En la parte baja, donde confluyen, se prolongan los pastizales sobre materiales carbonatados y aparecen cultivos de cereal de secano y de almendro.

Barrancos del Cuervo y de los Chorreaderos (Monforte de Moyuela).

Barranco del Salobral o de la Pesquera (Rudilla y Monforte de Moyuela)

Ausencia completa de masas en el tramo medio y bajo, en el sector del barranco situado dentro del término municipal de Monforte (7,4 km). Sin embargo en la cabecera, al pie del puerto de Rudilla, el arroyo presenta una arboleda de chopos cabeceros formada por

un conjunto continuo de tramos hectométricos entre los que predominan los formados por grupos dispersos y las alineaciones en el fondo del estrecho valle (4,6 km). En cabecera, por el este, recibe el barranco de las Viñas (2,2 km) que presenta otro conjunto casi continuo de tramos igualmente hectométricos entre los que predominan las masas lineales y las formadas por árboles aislados. Tras la desembocadura de éste, y dentro aún del término de Rudilla, aparecen tramos diseminados, en su mayoría lineales. La mayor parte de los árboles tiene un diámetro medio, el ramaje muy puntiseco (siendo comunes los muertos en pie) y hace más de veinte años que no han sido desmochados. Estos chopos cabeceros crecen en el fondo de arroyos que descienden entre abruptos montes de cuarcitas, pizarras y dolomías pobladas por densos carrascales.

Tramo de cabecera y medio del barranco del Salobral (Rudilla y Monforte de Moyuela).

Barrancos de Otón o Valdehierro (Rudilla y Monforte de Moyuela)

El arroyo de Otón (8,2 km) es un afluente del arroyo del Salobral. Como en el caso anterior, carece de chopos cabeceros en todo el sector comprendido dentro del término de Monforte, que coincide con materiales carbonatados mesozoicos. En su cabecera, en el dominio de cuarcitas y pizarras paleozoicas, ya dentro del término de Rudilla, alberga una larga arboleda continua formada por tramos hectométricos predominantemente lineales, siendo común la presencia de ejemplares aislados y de grupos dispersos en barrancos menores que en él vierten. El barranco de la Silla (5,1 km), que desemboca en la parte baja del de Otón, carece de tramos con chopos cabeceros. Predominan los árboles de troncos con gruesos diámetros, que muestran atrincheramiento en el ramaje y que no han sido escamondados desde más de veinte años. El paisaje está definido por la cabecera de un barranco con laderas de notables pendientes pobladas por carrascal, pinar de repoblación (laricio) y por pastizales xerófilos.

Panorámica y detalle de las masas del barranco de Otón o Valdehierro en el término de Rudilla.

Río Cámaras (El Colladico)

Una docena de tramos decamétricos formados por grupos dispersos y por ejemplares aislados se reparten diseminados por El Prao y por las laderas del cerrado valle en el que nace el río Cámaras en El Colladico (2,7 km). Predominan los árboles de tronco de diámetro medio, los que muestran vitalidad en el ramaje (aunque son también abundantes los puntisecos) y los que no han sido podados desde hace más de veinte años. Todos ellos se encuentran en el interior de una explotación cinegética de caza mayor. El paisaje queda caracterizado por un valle abierto enmarcado por los peñascos calizos con cantiles cuyas laderas tienen pastizales frescos y unos montes de litología cuarcítica con densos tallares de carrascal.

El río Cámaras en la finca cinegética de El Colladico.

Río Cámaras (Bádenas)

A su paso por el término de Bádenas, el río Cámaras (6,5 km) contiene solo unas docenas de tramos. Los que se hay aguas arriba del puente de la carretera, están agrupados, mientras que encontramos mucho más diseminados los existentes hasta el límite con el término de Santa Cruz de Nogueras. Predominan los formados por aislados y grupos dispersos, siendo de longitud decamétrica En su mayoría tienen un tronco de diámetro medio, se reparten entre los puntisecos y los de ramaje saludable y en su totoalidad no han recibido desmoche desde hace más de veinte años. El paisaje es el de un amplio valle entre cerros cuarcíticos cubiertos por pastizales de lasto-limo-aliagar y por carrascales en las laderas y cultivado de cereal de secano en las zonas bajas.

El valle del río Cámaras a su paso por Bádenas.

Río Cámaras (Santa Cruz de Nogueras)

Esta misma escasez de chopos cabeceros se mantiene al entrar el río Cámaras en el término de Santa Cruz. Pero aguas abajo del pueblo hay un sector de ribera con una decena de tramos próximos pero sin conexión, de dimensiones decamétricas y entre los predominan los formados por grupos dispersos y ejemplares aislados. En su salida hacia Nogueras, tras 4,2 km, tan solo quedan unos pocos aislados. La mayor parte de los árboles tienen troncos de diámetro mediano, muestran saludable y vigoroso el ramaje (aunque un tercio están puntisecos) y casi en su totalidad no han sido desmochados desde hace más de veinte años. El río se abre paso entre un conjunto de cerros de sustrato pizarroso y de formas suaves que están cultivadas sobre todo por cereal de secano y almendro, aunque son extensos los pastizales xerófilos y, en menor medida, los carrascales.

Paisajes del valle del Cámaras en Santa Cruz de Nogueras.

Río Cámaras (Nogueras)

Dos docenas de pequeños tramos lineales, de grupos dispersos y de árboles aislados se reparten homogéneamente por la ribera del Cámaras a su paso por Nogueras (3,8 km). Una docena más están diseminados en pequeños barrancos laterales. En su mayor parte son árboles de tronco de diámetro medio, que muestran atrincheramiento y que no han sido desmochados desde hace más de veinte años. Continúa un paisaje similar de pequeños montes de cuarcita y de conglomerados con cultivos de cereal de secano y almendro.

Ribera del río Cámaras a su paso por el término de Nogueras.

Río Cámaras (Villar de los Navarros)

Media docena de tramos en su mayor parte decamétricas y compuestas por grupos dispersos aparecen aguas arriba del pueblo al paso del Cámaras por el término de Villar de los Navarros (6,1 km). Los árboles más representativos de este tramo son los de tronco de diámetro medio, buen estado de salud y desmoche anterior a veinte años. El valle, cada vez más abierto, presenta sus laderas de escasa pendiente con terrazas de cultivos de cereal de secano, almendro y olivo, así como de pastizales de lasto-timo-aliagar. Hay cañaverales en el cauce.

Valle del Cámaras en el término de Villar de los Navarros.

Río Cámaras (Herrera de los Navarros)

No hay chopos cabeceros en los 6,1 km de ribera del Cámaras en el término de Herrera de los Navarros.

Río Cámaras (Azuara)

Ausencia de tramos con álamos trasmochos hasta el Corral de la Venta. En este paraje y alrededor de la Caseta Tejería hay dos enclaves donde se concentran, en el primero tramos decamétricos de grupos dispersos y, en el segundo caso, de alineaciones hectométricas. A la altura de la desembocadura de la rambla del Campillo de Mélida, se concentra una docena de pequeños grupos dispersos o de ejemplares aislados. Cerca del pueblo hay una arboleda casi continua formada mayormente por tramos decamétricos de todo tipo. Y, ya cerca del límite con Letux, aparece otro conjunto discontinuo de tramos lineales, de grupos dispersos y de ejemplares aislados. Las arboledas del entorno de Azuara son las más destacables de los 14,2 km de ribera, no sólo de este término, sino de toda la cuenca del río Cámaras. Esta masa tiene un gran interés por su notable efectivo, por edad de los árboles y por la singularmente baja altitud a la que se encuentra. Predominan los troncos de diámetro grueso (existen varios monumentales), que tienen un ramaje vigoroso (aunque un tercio muestran ramas puntisecas) y que no han recibido desmoche alguno desde hace más de veinte años. El paisaje es el de una amplia rambla (400 m.) de cantos decamétricos cubierta por retama y parcialmente cultivada con chopos canadienses o con cereal en pequeñas parcelas, sobre todo aguas abajo del pueblo donde se extienden amplios cañaverales. El río ha formado un escarpe sobre conglomerados reforestados con pino carrasco o cultivados con almendro y olivo.

Vega del río Cámaras en Azuara.

Río Cámaras (Letux)

Ausencia de chopos cabeceros en los 2,8 km de la ribera del Cámaras en Letux.

Barranco de Cañarquero (Bádenas)

Hay un conjunto casi continuo de tramos decamétricos formados por grupos dispersos y alineaciones en el fondo de este estrecho barranco (2,7 km).

Barranco de las Solanas (Bádenas)

Este arroyo de 5,9 km de longitud, tan solo tiene un par de cortos tramos cerca de su desembocadura en el Cámaras.

Arroyo del Cañar (Bádenas)

En los 2,8 km de este arroyo destacan un tramo lineal y otro de grupos dispersos de longitud hectométrica que hay en su sector medio.

Barranco del Cañuelo (Bádenas y Santa Cruz de Nogueras)

Encontramos cuatro tramos decamétricos formados principalmente por árboles aislados que se concentran en el sector alto de este afluente del Cámaras (2,6 km). Ausencia casi completa en el resto de sectores.

Barranco del Reajo (Mezquita de Loscos, Loscos y Santa Cruz de Nogueras)

Desde su misma cabecera y hasta su paso a la altura de Mezquita, la ribera alberga un par de docenas de tramos inconexos de longitud decamétrica formada por grupos dispersos y ejemplares aislados. En el sector medio, reaparecen algo más de media docena de tramos hectométricos de grupos dispersos. El último sector del arroyo (11,0 km) tan solo presenta algunos tramos diseminados de árboles aislados aunque recibe por su izquierda un arroyo que alberga una decena de tramos mayormente decamétricos y formados por grupos dispersos. En este arroyo, la gran mayoría de los árboles presentan un tronco de diámetro medio; casi la mitad tienen el ramaje saludable y otros tantos presentan muestras de atrincheramiento mientras que en su totalidad no han recibido desmoche alguno desde hace más de veinte años. El arroyo del Reajo se abre paso entre un conjunto de cerros formados por cuarcitas, pizarras y calizas cuyas laderas están

dedicadas al cultivo de cereal de secano y, en menor medida, al de almendro; Son extensos también los carrascales e igualmente los pastizales de lasto-timo-aliagar.

Paisajes del barranco del Reajo en Mezquita de Loscos, Loscos y Santa Cruz de Nogueras.

Arroyos de Peña Tajada (Mezquita de Loscos)

El innominado afluente del barranco del Reajo de 6,2 km que se forma al pie de Peña Tajada por la confluencia de dos riachuelos, también presenta arboledas casi continuas desde sus nacederos hasta su unión, que están formadas por tramos con grupos dispersos y lineales. En su sector medio son cortos, escasos y están muy espaciados. En su parte baja las arboledas son de nuevo hectométricas y están formadas por árboles aislados. La mayoría tienen el tronco de un diámetro medio; por mitad tienen el ramaje saludable y otros tantos están puntisecos mientras que en su totalidad no han recibido desmoche alguno desde hace más de veinte años. El paisaje está definido por cerros de suave relieve poblados por pastizal xerófilo o por carrascales y por laderas o fondos de valle con cultivos de cereal de secano.

Izquierda, arroyo en ladera de Peña Tajada. Derecha, arroyo próximo a su desembocadura en el Reajo.

Río Pilero (Mezquita de Loscos, Loscos y Villar de los Navarros)

Este arroyo de 17,9 km de longitud presenta dos sectores. Desde su nacimiento hasta la ermita de Santa Águeda de Loscos es un conjunto de tramos decamétricos algo distanciados entre sí que principalmente están formados por grupos dispersos. Desde la citada ermita hasta su desembocadura en el Cámaras hay una ausencia completa de chopos cabeceros. La mayoría de los árboles tienen un tronco de diámetro medio aunque también son abundantes los de tipo pequeño. Los ejemplares con el ramaje sano son los más comunes pero una cuarta parte tiene síntomas de atrincheramiento. En su práctica totalidad no han recibido gestión alguna desde hace más de veinte años. El paisaje de la parte de la cuenca que presenta chopos cabeceros corresponde a un

conjunto de suaves lomas cultivadas prácticamente por cereal de secano y, en menor medida, por almendro.

Arroyo del Pilero en Mezquita de Loscos y en Loscos.

Arroyo de Valdelacasa (Nogueras)

El barranco de Valdelacasa (6,6 km) concentra en su sector final cuatro tramos en los que predominan los decamétricos y formados por árboles aislados.

Arroyo de la Val de Aguilón (Aguilón y Azuara)

Tan solo tres tramos con ejemplares aislados cerca de la desembocadura en el río Cámaras, tras 13,1 km de recorrido.

Río Herrera (Luesma)

Los álamos trasmochos comienzan a ser frecuentes a su paso por el término de Luesma (6,7 km) a partir del núcleo urbano. Hay tres arboledas distantes unas de otras, formadas por tramos discontinuos y decamétricos en los que predominan los grupos dispersos, los árboles aislados y las alineaciones. La mayoría de los árboles tienen un tronco de diámetro medio aunque son comunes los de tipo pequeño. Los ejemplares con ramaje puntiseco son ligeramente más numerosos que los de ramaje saludable, siendo en conjunto mayoría los que no han recibido ningún manejo desde hace más de veinte años. El paisaje en el entorno del pueblo corresponde a una alta planicie cultivada con cereal de secano pero conforme avanza el arroyo se interna entre montes de cuarcita con laderas pobladas de carrascal.

Cabecera del río Herrera en Luesma.

Río Herrera (Herrera de los Navarros)

El río Herrera recorre 12,2 km en el término de Herrera de los Navarros. Al entrar tiene una arboleda discontinua formada por tramos decamétricos de grupos dispersos, alineaciones y árboles aislados. Aparecen más distanciados entre el embalse y el núcleo urbano. Aguas abajo del mismo desaparecen. En la parte baja del arroyo del Reguero (1,9 km) y en el de la Hoya de la Tía (2,2 km) hay pequeños tramos de árboles aislados. La mayor parte tienen troncos de un diámetro de tipo mediano, son algo más comunes que los puntisecos y no han recibido manejo desde hace más de veinte años. Aguas arriba del pantano el río Herrera se abre paso entre montañas cuarcíticas pobladas por carrascal mientras que en adelante, el valle se va abriendo permitiendo el cultivo en terrazas de cereal de secano, almendro e incluso olivo.

Masas de chopo cabecero en la ribera del río Herrera a su paso por el término de Herrera de los Navarros.

Río Seco del Pinar (Villar de los Navarros)

Ausencia de ejemplares en los 7,5 km de recorrido.

Barranco de Valcalién (Almonacid de la Cuba)

Ausencia de ejemplares en 8,5 km de recorrido.

Barranco de la Hilada o del Fanés (Moneva, Letux, Almonacid de la Cuba y Belchite)

Ausencia de ejemplares en los 20,9 km de recorrido.

Val del Jardinero (Belchite y Vinaceite)

Ausencia de ejemplares en los 6,4 km de recorrido.

5.2.10.3.- Cuenca del Huerva

Nacimiento del río Huerva – Límite entre los términos de Fonfría y Bea

En el término de Fonfría, la ribera del Huerva (3,8 km) tiene tres arboledas muy distantes entre sí, de longitud hectométrica y compuestas por grupos dispersos. Cerca del pueblo, entre los campos, pasa un arroyo (1,8 km) que baja desde la Balsa de la Costanilla y alberga cuatro pequeñas masas mayormente con ejemplares aislados. En la parte alta y media del barranco de El Val (2,0 km) hay dos masas lineales hectométricas. Predominan los árboles de tronco de diámetro mediano aunque son comunes los de tipo grueso y los pequeños; en su mayor parte muestran ramajes vigorosos y saludables y, aunque predominan los que no han sido desmochados desde hace más de veinte años, son comunes los que han recibido escamonda entre hace diez y veinte años. El paisaje corresponde a un alto valle de amplio fondo dedicado al cultivo de cereal con estepar de *Cistus laurifolius* en zonas altas hacia el pinar (*Pinus sylvestris* y *P. nigra*) sobre conglomerados silíceos y con una ladera contigua con calizas que forman un paisaje en cuesta (chevrons) con sabina negral y carrascal abierto.

Izquierda, paisaje en el alto Huerva y la sierra de Pelarda. Derecha, área recreativa de la Virgen de la Silla.

Límite entre los términos de Fonfría y Bea – Límite entre términos de Bea y Lagueruela

La ribera del Huerva en Bea (7,1 km) tiene dos sectores muy diferentes. La primera mitad tan solo cuenta con tres tramos, uno con ejemplares aislados de longitud hectométrica y dos menores, estando ausentes los chopos cabeceros en su mayor parte. La segunda mitad es una arboleda casi continua en la que predominan las masas con grupos dispersos aunque hay tramos lineales y con ejemplares aislados igualmente de longitud hectométrica. Buena parte de los árboles tienen diámetros de tronco de tipo pequeño, aunque son comunes los medianos y los gruesos, tienen ramajes sin indicios de atrincheramiento y mayormente no han recibido escamondas desde hace más de veinte años. Comienzan a ser comunes los tallares de chopo y los chopos no trasmochos. El valle se va estrechando cultivándose cereal de secano en su fondo; en la margen derecha continúa el paisaje de cuestas con carrascal sobre calizas mientras que la izquierda, con pendiente más acusada y sustrato detrítico silíceo tiene amplios pastizales, estepares con brecina y densos rebollares.

La ribera del Huerva a su paso por Bea.

Límite entre los términos de Bea y Lagueruela – Límite entre los términos Lagueruela y Ferreruela de Huerva

En la ribera del Huerva en Lagueruela (4,8 km) hay una arboleda casi continua formada mayoritariamente por tramos con grupos dispersos y, en menor medida, por tramos con árboles aislados, todos ellos de longitud hectométrica.

Árboles notables en la ribera del Huerva a su paso por Lagueruela.

Límite entre los términos Lagueruela y Ferreruela de Huerva – Límite entre los términos de Ferreruela de Huerva y Cucalón

La primera cuarta parte de la ribera del Huerva en Ferreruela (4,9 km) tiene una masa formada por ejemplares aislados, intercalada con tramos sin álamos trasmochos y pequeñas masas lineales. El resto es una arboleda prácticamente continua formada en su mayoría por tramos con grupos dispersos de longitud hectométrica. La mayor parte de los árboles tienen un diámetro de tronco de tipo mediano, presentan el ramaje en buen estado y no han sido desmochados desde hace más de veinte años. El río va entrando en la llanura del Campo Romanos por lo que predomina un paisaje agrícola con parcelas

dedicadas a cultivos herbáceos de secano pero que ya comienza a tener una pequeña vega dedicada al cultivo de regadío, todo ello salpicado por algún pequeño cerro donde afloran pizarras y cuarcitas cubiertas por carrascal.

Izquierda, cauce del río Huerva. Derecha, huertos de Ferreruela con sus muros de piedra y hiedras, con el carrascal al fondo.

Límite entre los términos de Ferreruela de Huerva y Cucalón – Límite entre los términos de Cucalón y Villahermosa del Campo

La ribera del Huerva en Cucalón (2,2, km) es una arboleda continua formada por masas lineales, por grupos dispersos y por tramos con árboles aislados, todos ellos de longitud hectométrica. Predominan los ejemplares con tronco de diámetro grueso, con vitalidad en el ramaje y que no han recibido gestión alguna desde hace más de veinte años. El paisaje queda definido por una planicie con pequeñas parcelas de secano cerealista.

Izquierda, imagen invernal del cauce del río Huerva. Derecha, paisaje de la ribera del Huerva en Cucalón con la silueta de la Modorra al fondo.

Límite entre los términos de Cucalón y Villahermosa del Campo – Límite entre los términos de Villahermosa del Campo y Badules

En el recorrido del río Huerva dentro del término de Villahermosa (4,2 km) hay un predominio de los tramos con grupos dispersos y de tramos con ejemplares aislados de longitud hectométrica formando un conjunto casi continuo. Hay ausencia de álamos

trasmochos en la acequia de riego. Predominan los ejemplares con el tronco de diámetro de tipo mediano, que se encuentran con el ramaje saludable y que no han sido desmochados desde hace más de veinte años. Acompaña a la estrecha ribera una huerta de anchura variable dedicada al cereal (trigo, cebada) y a forrajeras, a la que llegan los campos de secano repartidos en suaves lomas atravesados por la inmedita vía férrea.

Límite entre los términos de Villahermosa del Campo y Badules – Límite entre los términos de Badules y Villadoz

La ribera del Huerva en el término de Badules (3,8 km) presenta un conjunto casi continuo de masas de longitud hectométrica entre las que predominan las formadas por grupos dispersos. No hay ningún tramo en la acequia de riego de la vega. La mayor parte de los árboles tienen tronco de diámetro medio, el ramaje con vitalidad y no han sido desmochados desde hace más de dos décadas. Entre tallares de chopo y de chopos no trasmochos. Es un paisaje de planicie cerealista sobre limolitas rojas silíceas intercaladas con suaves lomas con pizarras y una vega en paralelo a la vía del tren.

Límite entre los términos de Badules y Villadoz – Límite entre los términos de Villadoz y Villarreal de Huerva

Casi la mitad de ribera del Huerva en el término de Villadoz (4,0 km) carece de tramos con chopos cabeceros siendo, el resto un conjunto de ocho tramos inconexos de longitud hectométrica entre los que dominan los formados por árboles aislados. Predominan los árboles con troncos de grueso diámetro, de ramaje sano y que hace más de veinte años que no han sido aprovechados. El paisaje es similar al de Badules.

Grandes árboles en la ribera del Huerva a su paso por Villadoz.

Límite entre los términos de Villadoz y Villarreal de Huerva – Límite entre los términos de Villarreal de Huerva y Cerveruela

En la primera mitad de su recorrido en el término de Villarreal (8,2 km), el final de la planicie del Campo Romanos y las inmediaciones del núcleo urbano, el chopo cabecero está casi ausente en la ribera del Huerva. Al dirigirse hacia la sierra de El Peco aparecen un conjunto de tramos de longitud hectométrica y sin conexión entre sí, compuesto por toda la tipología pero entre los que predominan los formados por ejemplares aislados. La mayor parte de los ejemplares dispersos tienen un tronco de diámetro grueso aunque los presentes en las dehesas son de tipo mediano; en general, el ramaje no muestra indicios de atrincheramiento y no han sido aprovechdos desde hace más de veinte años. Cerca del núcleo urbano, el paisaje es el propio de la planicie cerealista del Campo Romanos, si cabe aún más intensificado y con presencia de un complejo de granjas avícolas. Hacia el norte, el río se interna entre montañas de cuarcitas pobladas por densos carrascales y pastizales de tomillar con brecina, enrareciéndosen los cultivos.

Una dehesa y un árbol monumental con el tronco sepultado por escombor de las obras de la carretera.

Límite entre los términos de Villarreal de Huerva y Cerveruela – Límite entre los términos de Cerveruela y Vistabella

Las hoces del Huerva a su paso por Cerveruela (8,2 km) forman un conjunto de notable continuidad de tramos con chopos cabeceros entre los que predominan los formados por ejemplares aislados y por grupos dispersos. Los árboles más representativos son los que tienen un diámetro de tronco mediano, que ofrecen el ramaje con vitalidad y que no han sido desmochados desde hace más de dos décadas. Son comunes los muertos.

El cauce está densamente cubierto por espinos. Aparece el fresno. La proximidad de los montes cuarcíticos, cubiertos por pastizal (tomillo y aliaga), estepar con escaramujo y, sobre todo, carrascal caracterizan el paisaje, complementándose con algunas parcelas de cereal y los primeros viñedos.

Límite entre los términos de Cerveruela y Vistabella – Límite entre los términos de Vistabella y Herrera de los Navarros

A lo largo de su recorrido dentro del término de Vistabella (8,5 km), el río Huerva tiene un progresivo enrarecimiento en cuanto a la presencia de chopo cabecero en su ribera. En su mayor parte corresponde a tramos formados por ejemplares aislados. Predominan los árboles de grueso diámetro de tronco, ramaje saludable y que no han sido desmochados desde hace más de dos décadas. Abundan los árboles muertos. Los espinos cubren la ribera aunque comienzan a verse cañaverales. El paisaje es similar al de la localidad precedente sustituyendo el almendro y la viña al cereal. Aparece algún olivar.

Arboledas dispersas en la ribera del Huerva en Vistabella.

Límite entre los términos de Vistabella y Herrera de los Navarros – Límite entre los términos de Herrera de los Navarros y Tosos

A diferencia del caso anterior, cuando el Huerva entra en el término de Herrera (8,6 km) tiene una ribera que alberga un conjunto de tramos con chopos cabeceros entre los que se intercalan los formados por alineaciones y los que están constituidos por ejemplares aislados o grupos dispersos. Esta continuidad se va perdiendo en la parte final. Los árboles muestran una notable variedad en cuanto al diámetro de su tronco. Son comunes los sanos pero predominan los puntisecos y de tronco muy deteriorado, así como los muertos. Ninguno ha recibido desmoche alguno durante los últimos veinte años. El paisaje viene determinado por los montes cuarcíticos poblados por carrascal y pinar (*Pinus pinaster*), estepar y tomillar entre los que el río Huerva ha abierto unas hoces.

Izquierda, ribera del Huerva. Derecha, chopos del molino. Herrera de los Navarros.

Límite entre los términos de Herrera de los Navarros y Tosos – Límite entre los términos de Tosos y Villanueva de Huerva

Ausencia de chopos cabeceros en la ribera del Huerva dentro del término de Tosos, aguas arriba de la cola del embalse de Las Torcas (2,4 km). Ausencia completa en las orillas de dicho embalse (3,7 km). Presencia de cinco tramos de longitud decamétrica aguas abajo de la presa en el resto de la ribera del Huerva del término de Tosos (5,9 km) entre los que predominan los compuestos por árboles aislados. La mayor parte de los escasos árboles de este tramo tienen diámetros de tronco de tipo mediano, ramaje sano y no han recibido desmoche desde hace más de veinte años. El paisaje es un estrecho entre calizas con laderas cubiertas por romero, con cultivo de almendro y una estrecha huerta.

Ribera del Huerva aguas abajo del embalse de Las Torcas (Tosos).

Límite entre los términos de Tosos y Villanueva de Huerva – Límite entre los términos de Villanueva de Huerva y Mezalocha

En la ribera del Huerva en el término de Villanueva (8,5 km) hay seis tramos, encontrándose cinco de ellos aguas arriba del núcleo urbano. Son de longitud decamétrica y se hallan inconexos entre sí.

Límite entre los términos de Villanueva de Huerva y Mezalocha – Límite entre los términos de Mezalocha y Muel

Ausencia de chopos cabeceros en la ribera del Huerva de Aylés y Mezalocha (9,3 km).

Límite entre los términos de Mezalocha y Muel – Límite entre los términos de Muel y Mozota

Ausencia de chopos cabeceros en la ribera del Huerva dentro del término de Muel (4,8 km) y en las acequias de regadío.

Límite entre los términos de Muel y Mozota - Límite entre los términos de Mozota y Botorrita

Ausencia de chopos cabeceros en la ribera del Huerva dentro del término de Mozota (3,6 km) y en la Acequia Alta.

Límite entre los términos de Mozota y Botorrita – Límite entre los términos de Botorrita y María de Huerva

Ausencia de chopos cabeceros en la ribera del Huerva dentro del término de Botorrita (4,5 km) María y en la Acequia Alta.

Límite entre los términos de Botorrita y María de Huerva – Límite entre los términos de Maria de Huerva y Cuarte

Ausencia de chopos cabeceros en la ribera del Huerva dentro del término de María (7,3 km) y en la Acequia de María.

Límite entre los términos de Maria de Huerva y Cuarte – Límite entre los términos de Cuarte y de Zaragoza

Ausencia de chopos cabeceros en la ribera del Huerva dentro del término de Cuarte (11,6 km) y en la Acequia de Mezalforca.

Límite entre los términos de Cuarte y de Zaragoza – Desembocadura en el Ebro

Ausencia de chopos cabeceros en la ribera del Huerva dentro del término de Zaragoza hasta su desembocadura en el río Ebro (11,3 km), así como en las acequias de Almotilla y del Alfaz.

Arroyo de la Cañada (Lagueruela y Ferreruela)

Hay media docena de tramos con chopos cabeceros con predominio de los formados por árboles aislados en el arroyo (6,2 km) y en los ribazos de los campos del sector medio.

Río Lanzuela (Cucalón, Lanzuela, Villahermosa del Campo y Badules)

En su cabecera, la ribera del río Lanzuela presenta una arboleda de álamos trasmochos de cierta continuidad entre los que predominan los tramos lineales de longitud hectométrica, mientras que en los arroyos que lo alimentan hay, además, tramos con árboles aislados y de grupos dispersos. A su paso por el término de Lanzuela hay tres

tramos hectométricos con ejemplares aislados. Cuando recibe el barranco del Realo, aparece una arboleda casi continua hasta su desembocadura en el Huerva (13,3 km), en la que predominan los tramos hectométricos con árboles aislados. El barranco del Realo (5,5 km) tiene en cabecera, una arboleda casi continua con tramos de grupos dispersos, en el medio están casi ausentes, y en el final hay otra masa con mayor abundancia de tramos lineales. En cuanto al diámetro del tronco, la mayoría de los árboles son de tipo mediano aunque son comunes los grandes (e incluso monumentales). Son más abundantes los que presentan el ramaje saludable pero son abundantes los puntisecos y mayormente no han recibido desmoche alguno desde hace más de veinte años. En la cabecera de esta pequeña cuenca predominan los suaves relieves debidos a cerros formados por pizarras y que están cubiertos por carrascal; en el fondo del valle hay cultivos herbáceos (cereal, esparceta) que cada vez se hacen más abundantes conforme se aproxima el arroyo al núcleo urbano de Lanzuela, siendo en adelante la llanura cerealista (con almendros en los linderos) el paisaje predominante.

Cabecera del río Lanzuela con paisaje y detalle de un ejemplar monumental.

Arboledas del río Lanzuela en los términos de Cucalón y de Villahermosa del Campo.

El río Lanzuela a su paso por los términos municipales de Lanzuela (arriba) y de Badules (abajo).

Barranco del Orcajo (Lechón, Romanos y Villadoz)

Ausencia de chopos cabeceros en el Arroyo del Orcajo (9,4 km).

Barranco de Villarroya (Nombrevilla, Villarroya del Campo y Mainar)

Hay tres tramos con grupos dispersos y árboles aislados en la ribera del arroyo (13,3 km) a su paso por el núcleo urbano de Mainar. El arroyo de Villalpando (9,0 km) tiene entre Mainar y Torralbilla un tramo con ejemplares aislados en uno de sus afluentes (Arroyo de la Rambla). Son árboles de diámetro de tronco de tipo mediano, de ramaje saludable y con desmoches realizados en la última década. El paisaje es el de una planicie con sustrato de limolitas y arcillas rojas y cultivos herbáceos de secano (cereal y girasol).

Arroyo del Val (Luesma, Fombuena y Vistabella)

En el tramo medio y cerca de la desembocadura de este estrecho barranco (10,8 km) hay diseminados una docena de tramos de longitud decamétrica con ejemplares aislados. En cambio, en su afluente el barranco de la Peña del Tormo (7,9 km) aparecen más de cuarenta tramos, aunque igualmente cortos e inconexos. La mayor parte de los árboles tienen troncos de diámetro de tipo mediano aunque un cuarto son de tipo grueso; en su mayoría tienen el ramaje con síntomas de atrincheramiento y problemas mecánicos de estabilidad; y mayormente no han recibido desmoches desde hace más de veinte años. El paisaje está determinado por los montes de cuarcitas y pizarras con notables relieves cubiertos por extensos carrascales y pinares (*Pinus nigra* y *P. pinaster*), tan solo sustituidos por pastizales (estepar y tomillar con brecina) y cultivos herbáceos (cereal y pipirigallo) en las proximidades del núcleo urbano de Fombuena.

Paisajes del barranco del Val (Fombuena).

Barranco de Valhondo (Aladrén)

En su cabecera (Barranco del Tremolar) hay cinco tramos diseminados y en el sector medio otros tres de longitud hectométrica formada por grupos dispersos y ejemplares aislados, estando ausentes en los estrechos próximos a su desembocadura (8,5 km) en el Huerva.

Barranco del Frasno (Herrera de los Navarros y Aguilón)

Encontramos una masa lineal y otra con grupos dispersos en su sector bajo y algunos ejemplares aislados aguas arriba del pueblo de Aguilón en todo el curso del arroyo (11,8 km). La mayor parte de los árboles tienen un tronco de diámetro grueso, porblemas de puntisecado y estabilidad en el ramaje y no han recibido desmoche desde hace más de veinte años. El arroyo recorre un territorio abrupto en el que afloran calizas y conglomerados con una cubierta de pastizales (lasto-timo-aliagar) con romero y coscoja y pinares de repoblación (*Pinus halepensis*), apareciendo cultivos de almendro y vid en zonas con condiciones favorables de suelo.

Estos árboles son testimonios de masas que en su día fueron más extensas.

Barranco de la Perera (Villanueva de Huerva)

Ausencia de ejemplares en los 7,7 km de su recorrido.

Barranco de la Vales (Jaulín, María de Huerva y Botorrita)

Ausencia de ejemplares en los 17,6 km de su recorrido.

Barranco de las Lenas (María de Huerva)

Ausencia de ejemplares en los 7,7 kilómetros de su recorrido.

Barranco de María (María de Huerva)

Ausencia de ejemplares en los 8,7 km de su recorrido.

Barranco de las Almunias (Cadrete)

Ausencia de ejemplares en los 9,6 km de su recorrido.

5.2.10.4.- Cuenca del Pancrudo

Nacimiento – Límite entre los términos de Pancrudo y Alpeñés

En la cabecera, antes de que forme su propio cauce, hay dos arboledas de álamos trasmochos, ambas vinculadas a manantiales y prados encharcados, que se disponen en los ribazos de los campos. La primera en la fuente del Sombrerico, se trata de un conjunto de tramos hectométricos formado por grupos dispersos y alineaciones. La segunda se encuentra cerca de la balsa de la Tejería y en ella predominan las masas lineales igualmente hectométricas. En los 12,3 km en los que el río Pancrudo atraviesa el término, hay tres arboledas principales. Las dos primeras, cercanas al pueblo y separadas por las lomas calizas de Santa Catalina y Peñamaña, están formadas principalmente por tramos hectométricos de grupos dispersos y lineales. Al final del término, reaparece la última, también casi continua, compuesta por tramos de grupos y de árboles aislados. La gran mayoría tienen troncos con un diámetro de tipo mediano aunque no son raros los gruesos; en su práctica totalidad, presentan ramajes muy saludables; por último, la mayoría ha perdido el turno de escamonda hace más de veinte años, pero son abundantes los desmochados hace menos de diez y entre hace diez y veinte años. Se trata de un paisaje definido por cabezos calizos y laderas margosas pobladas por un pastizal de erizón y salviar y unos amplios fondos de valle de arenas o arcillas con cultivos herbáceos (cereal, girasol, pipirigallo).

Arboledas de la ribera del río Pancrudo en el término de Pancrudo.
Nótese la vigencia de la escamonda en la foto de la derecha.

Límite entre los términos de Pancrudo y Alpeñés – Límite entre los términos de Alpeñés y Torre los Negros

En los 6,9 km de la ribera del Pancrudo en el término de Alpeñés hay dos arboledas principales con chopos cabeceros. En la primera, continuación de la final de Pancrudo, abundan los tramos de masas lineales y hectométricas. En la segunda, en la vega de la Virgen de la Langosta, hay además tramos de grupos y de árboles aislados. La extensa vega que hay entre uno y otro, tan apenas tiene una decena de tramos diseminados de variada tipología. Otras pequeñas arboledas aparecen en tres cortos barrancos laterales. Son muy numerosos los árboles que tienen troncos de diámetro de tipo mediano, aunque hay casi tantos de tipo grueso y no son escasos los pequeños. La mayoría de los ejemplares tienen el ramaje saludable pero casi un tercio del total muestran síntomas de atrincheramiento. Aunque hay ejemplares desmochados durante la última y la penúltima

década, mayoritariamente no lo han sido desde hace más de veinte años. El río Pancrudo se abre paso entre materiales mesozoicos de desigual dureza incidiendo en arcillas y resaltando las calizas que forman elevados cerros al tiempo que se crea la primera llanura de inundación. En las zonas elevadas predomina un pastizal de lasto-timo-aliagar con enebro y erizón salpicado de bancales con cultivo de herbáceas (cereal, forrajeras) que ocupan el fondo de valle.

Paisajes en la ribera del río Pancrudo a su paso por el término de Alpeñés.

Límite entre los términos de Alpeñés y Torre los Negros – Límite entre los términos de Torre los Negros y Barrachina

El río Pancrudo, en los 6,7 km en los que atraviesa el término de Torre los Negros, presenta una arboleda prácticamente continua de masas lineales de chopos cabeceros de dimensiones hectométricas. Destacan, igualmente las masas extensas del Puente de San Miguel y la situada frente a la desembocadura del arroyo de Pedro Chovas. Aunque los árboles con un diámetro de tronco de tipo mediano son los más numerosos, los de tipo grueso y los pequeños son casi tan abundantes como aquellos. La gran mayoría de los árboles presentan un ramaje con un estado de salud muy bueno. Ello es debido a la vigencia de la técnica del desmoche en este municipio, ya que la mayor parte de los tramos han sido gestionados en la penúltima década y algunos en la última, pero también son abundantes los que no lo han sido desde hace más de veinte años. La ribera del Pancrudo a su paso por Torre los Negros es una de las más valiosas en toda el área de estudio por la densidad de las masas, el efectivo, el estado de salud y por la vigencia de sus cuidados.

Formaciones de chopos cabeceros en la ribera del río Pancrudo en el término de Torre los Negros.

El río Pancrudo ha creado un valle en artesa con sedimentos cuaternarios entre montes de vigoroso relieve con materiales de caliza, margas y yesos. El fondo del valle corresponde a cultivos de regadío (cereal, forrajeras y chopos canadienses) mientras que las laderas están aprovechadas en forma de terrazas para el cultivo de herbáceas de secano, quedando las zonas de suelo más desfavorecido como pastizales xerófilos con lastonares, salviares y plantas gipsófilas restando masas de rebollo (*Quercus faginea*) y recientes plantaciones de *Pinus nigra*.

Límite entre los términos de Torre los Negros y Barrachina – Límite entre los términos de Barrachina y Calamocha

Salvo en el sector comprendido entre el límite de términos y la desembocadura del río Cosa, donde aparece media docena de tramos diseminados de árboles aislados y pequeños grupos, el resto de la ribera del Pancrudo a su paso por el término de Barrachina (7,2 km, en total) es una arboleda continua de chopos cabeceros en la que predominan las masas lineales de longitud hectométrica, aunque también son comunes los formados por grupos dispersos y por masas extensas. Conviene destacar la amplia arboleda existente frente a la terminación del río Cosa y la presencia de la una acequia con tramos de grupos diseminados. En cuanto al diámetro de tronco, son tan numerosos los árboles de tipo grueso como los medianos y, en menor medida, los de tipo pequeño. Son numerosos los ejemplares de dimensiones monumentales. Aunque hay algunos ejemplares puntisecos, la gran mayoría muestra ramajes muy vigorosos en cuanto a su crecimiento. Buena parte de los mismos han sido desmochados hace más de dos décadas y otros tantos entre hace diez y veinte años, siendo una minoría los aprovechados en la última década. Este tramo de la ribera del Pancrudo es uno de los más interesantes en cuanto al efectivo, la densidad, el número de árboles notables, el grado de conservación y la vigencia de su aprovechamiento. El paisaje es similar al del tramo anterior: cerros calizos con laderas margoyesosas pobladas de pastizal y con cultivos en terrazas, algunas masas de rebollar y pinar de repoblación (*Pinus nigra*), así como un valle en artesa aprovechado intensamente en agricultura de regadío.

Imagénes externa e interna de la arboleda de la vega del Pancrudo en Barrachina.

Límite entre los términos de Barrachina y Calamocha – Desembocadura del barranco del Regajo

Este tramo del río Pancrudo, de 7,8 km de longitud, coincide con la vega de Cutanda. Presenta una arboleda casi continua formada por tramos mayoritariamente

hectométricos y constituidos por masas lineales, aunque también son comunes los de grupos y las masas extensas. Una acequia situada en paralelo al río alberga pequeños tramos diseminados de grupos y árboles aislados. La mayoría de los árboles tienen troncos de diámetro medio, pero son igualmente comnes los de tipo grueso y los de tipo pequeño. Hay varios ejemplares de dimensiones monumentales. Igualmente, los más numerosos son aquellos con un ramaje saludable pero no son raros los que presentan síntomas de atrincheramiento y los que han sufrido los efectos del fuego (incluso recientemente y de forma intencionada). En su mayor parte no han sido desmochados desde hace más de dos décadas pero una parte sí lo ha sido en la penúltima. Este sector de la ribera del Pancrudo también tiene un gran interés por su efectivo, el estado de salud del arbolado y por la densidad de algunos de sus tramos. El río Pancrudo mantiene su valle en artesa (solo interrumpido en algún estrecho) entre cerros con relieve tabular de materiales calizos y margosos que presentan laderas de notable pendiente. Predomina el pastizal de tomillo, aliaga y salvia, con sabinar albar en recuperación y sabina negral en los cantiles, estando salpicado por algunas parcelas de cultivo de cereal de secano. La vega está aprovechada con cultivos herbáceos (cereal) y populicultura, aunque en algunas zonas muy inundables se recuperan los carrizales y herbazales higrófilos.

Paisajes invernales de la ribera del Pancrudo en la vega de Cutanda.

Desembocadura del barranco del Regajo – Desembocadura del Pancrudo en el Jiloca

En los 10,0 km que recorre el río Pancrudo en el resto del término de Calamocha atraviesa las vegas de Navarrete del Río y de Lechago. Hay dos sectores con características muy diferentes. El primero, continuación del tramo anterior, mantiene una arboleda continua de tramos decamétricos formados por masas lineales y extensas, que al llegar al pueblo de Navarrete se hacen de grupos dispersos. En el vaso del embalse de Lechago los chopos cabeceros desaparecen por completo y, tan solo, tras la presa pueden encontrarse media docena de cortos tramos con árboles aislados. La mayor parte tienen un tronco de diámetro de tipo mediano, presentan el ramaje saludable y no han sido desmochados desde hace dos décadas. El paisaje es similar al del tramo anterior aunque el valle cada vez tiene una mayor anchura. Aguas abajo de Navarrete aparecen cerros con cárcavas sobre sustratos detríticos silíceos y lomas con pizarras cubiertas por carrascales y pinares de repoblación (*Pinus pinaster*, *P. nigra* y *P. halepensis*), estepares (*Cistus laurifolius*) y lasto-timo-aliagares. Hay cultivos de cereal de secano en las laderas y también en la vega donde se extiende la populicultura.

Dehesas y masas lineales en la vega del río Pancrudo en Navarrete del Río.

Rambla de las Coronillas (Corbatón y Alpeñés)

Cuando el arroyo va a llegar al pueblo de Corbatón presenta una arboleda continua en la que predominan los tramos lineales hectométricos. Aguas arriba, hasta la cabecera, no hay chopos cabeceros. En este sector del arroyo desembocan tres riachuelos que en su tramo final contienen chopos cabeceros, dispuestos en tramos que mayoritariamente son hectométricos y formados por grupos dispersos. El del barranco de Cañarrubia (6,2 km) tiene dos tramos, el de las Alforjas (2,9 km) tiene tres y el de la Tejería (3,3 km) cuatro. Cerca de su desembocadura, la rambla de las Coronillas (12,6 km) presenta una arboleda formada por dos tramos hectométricos de masas lineales y de grupos dispersos. En su mayor parte se trata de árboles con troncos de un diámetro de tipo medio, que tienen una copa saludable aunque no han recibido desmoche desde hace más de dos décadas. Esta masa se encuentra entre cultivos herbáceos de secano en el fondo de una suave depresión situada entre páramos calcáreos cubiertos por pastizal de tomillo, erizón y carrascal.

Visión panorámica y detalle de las masas de chopo cabecero en Corbatón.

Barranco del Tejar o del Monte (Portalrubio y Torre los Negros)

En la parte baja de este barranco (4,1 km) aparecen cuatro tramos discontinuos, en su mayoría lineales y hectométricos.

Barranco de la Dehesa (Cosa y Torre los Negros)

Tan solo un tramo hectométrico de ejemplares aislados en los 2,8 km de arroyo.

Barranco del Povar (Torre los Negros)

Hay cinco tramos discontinuos, en su mayor parte hectométricos y formados por grupos dispersos, en la parte baja del barranco (3,2 km).

Barranco del Chorrillo (Torre los Negros)

Hay una arboleda formada por tramos continuos y hectamétricos, principalmente lineales, en la parte baja del barranco (4,6 km). En la zona media, distantes entre sí y de los anteriores, hay solamente un par de tramos hectométricos lineales. En la cabecera no hay ninguno. Predominan los ejemplares con troncos de diámetro de tipo pequeño, que presentan un ramaje saludable y que han sido desmochados en la última década (muy recientemente por iniciativa municipal). El paisaje tiene una doble naturaleza, pues en cabecera corresponde a cerros formados por conglomerados y arcillas rojas con cárcavas poblados por rebollar, y en la parte baja tiene un relieve tabular con muelas en las que las calizas recubren a margas y yesos presentando una vegetación de pastizal xerófilo con especies gipsófilas y cultivos tan solo cerca de su desembocadura.

Doble naturaleza en el paisaje del barranco del Chorrillo.

Arroyo de Pedro Chovas

Tres tramos decamétricos de grupos dispersos y de árboles aislados aparecen diseminados a lo largo del arroyo (2,1 km).

Barranco de la Zarzuela (Torre los Negros)

A lo largo de los 3,8 km de longitud de este arroyo aparecen diseminados una docena de tramos decamétricos, mayormente lineales y de grupos. La mayor parte de los árboles tienen troncos de diámetro de tipo mediano, una copa con ramas saludables y han recibido su último desmoche en la última década (muy recientemente por iniciativa municipal), aunque casi en la misma proporción que los que han sido escamondados en la penúltima o más alla de dos décadas. Aparecen algunos ejemplares monumentales. El paisaje es similar al del barranco del Chorrillo pero con la presencia de pinar de repoblación (*Pinus nigra*) en el dominio del rebollar.

Ejemplares notables en el barranco de Zarzuela.

Rambla del Pinar o río Ijarte (Barrachina, Godos, Torrecilla del Rebollar, Allueva y Fonfría)

Ausencia de chopos cabeceros en la cabecera del barranco principal situada dentro del pinar (Cañamadera) y en sus tres afluentes. Una quincena de tramos decamétricos, mayoritariamente lineales, aparecen diseminados aguas arriba de cruzar la carretera. Aguas abajo de esta vía, una arboleda casi continua recorre la ribera de Torrecilla y Godos, mayoritariamente de longitud hectométrica y formados por masas lineales y por grupos dispersos. En la parte baja del barranco (18,2 km) los tramos se diseminan, siendo más comunes los formados por grupos y de longitud igualmente hectométrica. Más de la mitad de la población de árboles tienen un tronco de diámetro mediano, un cuarto tiene troncos de tipo pequeño y el resto son gruesos. La gran mayoría tienen el ramaje saludable, siendo muy escasos los casos de atrincheramiento. Dos tercios de los mismos no han sido desmochados desde hace más de dos décadas y un tercio lo ha hecho entre hace diez y veinte años. Hay un par de ejemplares de dimensiones monumentales. En su cabecera este arroyo discurre entre montes de notable pendiente formados por areniscas y arcillas rojas cubiertos en la parte alta por rebollar y marojal, mientras que aguas abajo se transforma en una serie de laderas con parcelas abancaladas de cultivo de cereal de secano. En el sector bajo afloran unas calizas y margas que originan un relieve tabular en el que se alternan los campos de labor (cereal de secano) con los pastizales xerófilos con salvia, enebro y aliaga.

Paisajes del río Ijarte en Torrecilla del Rebollar y en Godos.

Barranco de Cañada Ramón o de las Navazas (Torrecilla del Rebollar)

Una veintena de tramos de longitud y tipología muy variada se reparten en los 11,6 km de este afluente de la rambla del Pinar, encontrándose todos ellos en los sectores medio y bajo (aguas abajo del pinar). La mitad de los árboles tienen troncos de diámetro tipo mediano y la otra mitad de tipo pequeño. Prácticamente todos tienen la copa con ramaje sano y no han recibido desmoche alguno desde hace más de veinte años. Este arroyo temporal discurre por un estrecho valle rodeado por cerros de notable pendiente en los que afloran areniscas y arcillas que están dedicados prácticamente en su totalidad al cultivo de cereal de secano en parcelas abancaladas.

Sector alto y bajo de la Cañada Ramón.

Barranco de Valhondo (Fonfría y Torrecilla del Rebollar)

En la mitad baja de la ribera de este arroyo (11,0 km), afluente de la rambla del Pinar, hay una arboleda con tramos casi continuos y de longitud hectométrica, entre los que predominan las masas lineales. Por su izquierda, recibe el arroyo del Conejo (3,4 km) que alberga tres tramos de grupos dispersos en la parte baja. Por su derecha, el arroyo de la Cañada de Becerril tiene otra arboleda igualmente con mayoría de tramos lineales hectométricos y que también es casi continua aunque de una longitud mayor. La mayor parte de los árboles tienen troncos de diámetro de tipo mediano, tienen un ramaje sano y no han sido desmochados desde hace más de dos décadas.

Izquierda, panorámica de final de invierno de la arboleda del barranco de Valhondo. Derecha, ejemplar monumental aguas abajo del núcleo urbano de Torrecilla del Rebollar.

En el sector alto del valle, el arroyo abre un estrecho valle con laderas de notable inclinación en las que afloran areniscas y arcillas que están cubiertas por pinar de repoblación (*Pinus sylvestris*) con restos de rebollar y, conforme se va abriendo, por cultivos de cereal de secano en parcelas abancaladas. Tan solo aguas abajo del núcleo urbano afloran las calizas y margas que determinan un relieve tabular con pastizal xerófilo (salviar, tomillar y enebro) con cultivos herbáceos de secano.

Barranco de la Cañada del Becerril (Godos y Torrecilla del Rebollar)

Arroyo afluente del de Valhondo de 5,8 km de longitud y que alberga la mejor masa de la parte alta de la cuenca de la rambla del Pinar. Predominan los tramos de disposición continua y de longitud hectométrica, que se concentran, de nuevo, en la parte baja del valle. Más de la mitad de los árboles presentan troncos con un diámetro de tipo mediano y un tercio los tienen de tipo pequeño, casi todos tienen una copa con ramaje saludable y no han sido desmochados desde hace más de dos décadas. Este pequeño arroyo nace en una planicie donde afloran conglomerdos y areniscas que en su mayor parte está cultivada con cereal de secano y en menor medida restos de rebollar con estepa (*Cistus laurifolius*); en su curso medio y bajo se abre sobre areniscas y arcillas en un valle amplio completamente cultivado en parcelas abancaladas.

Cañada Becerril, entre Torrecilla del Rebollar y Godos.

Río Cosa (Cosa, El Villarejo y Barrachina)

En los 15,2 km de recorrido de este riachuelo hay cuatro sectores. Ninguno de los barrancos que lo conforman presenta chopos cabeceros. Estos aparecen desde Fuen Picada, muy cerca del núcleo urbano de Cosa, donde un hectométrico tramo lineal recorre la huerta y prosigue entre prados y tierras de labor en forma de unos tramos progresivamente más diseminados y de longitud decamétrica formados por grupos dispersos y árboles aislados. Los chopos cabeceros están ausentes de nuevo a lo largo del rebollar de Cosa. Reaparecen en la vega de El Villarejo y forman una arboleda de continuidad incompleta hasta la desembocadura en el río Pancrudo, que está formada mayoritariamente por tramos lineales hectométricos. Una buena parte tienen troncos con diámetro de tipo mediano aunque son numerosos los de tipo grueso. En su mayoría tienen el ramaje saludable pero no son raros los ejemplares puntisecos en algún sector. Mayormente no han sido desmochados desde hace más de dos décadas aunque más de un tercio sí que lo han sido. El río Cosa se abre paso en los páramos de la sierra de Lidón entre margas y calizas completamente cultivadas en parcelas con suaves bancales.

Tras pasar por el núcleo urbano de Cosa, se cierra el valle creando un paisaje con relieve tabular en buena parte cubierto por pastizal xerófilo con salvia, enebro, erizón y plantas gipsófilas, así como por rebollar esclarecido y plantaciones de pino negral (*Pinus nigra*).

El río Cosa a su paso por el núcleo urbano de Cosa y por los montes de El Villarejo.

Río Nueros o Riera de Pelarda (Olalla, Nueros y Barrachina)

Hay arboledas de chopos cabeceros a lo largo de los 11,9 km del arroyo, aunque se pueden diferenciar cuatro sectores. Desde el manantial de Pelarda hasta la desembocadura de la rambla del Pozuelo hay un discontinuo conjunto de tramos, en su mayoría de masas aisladas y hectométricas. Desde aquí, hasta la confluencia del arroyo del Chorrillo se encuentra una masa continua y compleja, formada inicialmente por tramos lineales y extensos y, a la altura del pueblo de Nueros, por grupos dispersos y por ejemplares aislados. En adelante, pierde densidad y se convierte en un conjunto casi continuo formado por tramos decamétricos de grupos dispersos y de árboles aislados hasta poco antes de la desembocadura en el río Pancrudo, donde reaparece una arboleda continua de grupos y de alineaciones. Una buena parte de los numerosos tramos tienen árboles con un diámetro de tronco de tipo mediano, aunque también son abundantes los de tipo pequeño y grueso. Unos dos tercios presentan ejemplares con un ramaje saludable mientras que el resto muestra efectos de atrincheramiento y de gran deterioro. En su gran mayoría no han recibido desmoche alguno desde hace más de dos décadas.

Sector bajo del río Nueros hacia su desembocadura en el río Pancrudo.

Es una de las masas más interesantes del área de estudio por su efectivo, la edad de los árboles, la presencia de ejemplares monumentales y por el grado de amenaza.

En su cabecera, el río Nueros se abre paso sobre conglomerados y arcillas silíceas creando un conjunto de lomas cubiertas por rebollar, pinar de repoblación (*Pinus nigra* y *P. sylvestris*), tallares de quercíneas (*Quercus faginea* y *Q. pyrenaica*) con estepa (*Cistus laurifolius*) y parcelas de cultivo de cereal de secano. Aguas abajo, un pastizal xerófilo (lasto-timo-aliagar con enebro) sustituye al bosque sobre los conglomerados arcillosos de la margen izquierda, mientras que en la derecha afloran arcillas cuaternarias completamente dedicadas al cultivo en parcelas abancaladas. En su sector bajo aparecen escarpes en los bordes de una muela caliza con taludes margo yesosos que están cubiertos por vivaces gipsófilas.

Sector alto del río Nueros en la vertiente meridional de la sierra de Pelarda.

Barranco del Pozuelo (Olalla)

Afluente de 2,8 km del río Nueros por su margen derecha. Carece de álamos trasmochos en su cabecera, en la parte media presenta varios tramos hectométricos y en la baja, una vez recibe otro arroyo por su izquierda, alberga una serie continua de masas lineales y extensas; el citado arroyo contiene una serie discontinua de masas lineales y de grupos dispersos hasta casi su cabecera.

Arroyo del Chorrillo (Nueros)

Una vez abandona el pinar, este riachuelo (4,8 km) alberga una arboleda continua hasta su desembocadura en el río Nueros, que está formada por masas lineales y de grupos dispersos de longitud hectométrica. Los árboles más numerosos son los que tienen troncos con diámetro de tipo mediano, siendo comunes los de tipo pequeño y más escasos los gruesos. Más de la mitad muestran indicios de atrincheramiento pero son abundantes los de ramaje saludable. En su gran mayoría no han recibido escamonda alguna desde hace más de veinte años.

Desembocadura del barranco del Chorrillo en Nueros.

En su cabecera este arroyo ha creado un estrecho barranco de laderas inclinadas sobre conglomerados y arcillas que están cubiertas por rebollar y pinar de repoblación (*Pinus sylvestris* y *P. nigra*). En su parte baja, el bosque es sustituido por el pastizal xerófilo apareciendo cárcavas al tiempo que surgen algunas parcelas de labor abancaladas dedicadas al cereal de secano.

Barranco Merino (Godos)

Es un afluente por la izquierda del río Nueros de 4,6 km. Tiene seis sectores. En la cabecera no hay álamos trasmochos. Le sigue un sector formado por cinco variados tramos decamétricos. Aguas abajo hay otro con una masa lineal hectométrica seguida de un largo espacio sin tramos. Tras la confluencia con el barranco del Hombre, sigue una arboleda lineal y hectométrica. Por último, termina otra discontinua y de variada tipología. El citado barranco del Hombre (3,0 km) carece igualmente de chopos trasmochos en su cabecera, le sigue una arboleda discontinua con masas lineales y tramos con árboles aislados y, finalmente, prácticamente desaparecen en su parte baja. La mayor parte de los árboles tienen el tronco de diámetro de tipo mediano aunque son comunes los de tipo pequeño y algo más escasos los gruesos. Dos terceras partes de los árboles tienen un ramaje saludable aunque son abundantes los que presentan indicios de atrincheramiento. La gran mayoría no ha sido desmochado desde hace más de dos décadas. En la cabecera de esta pequeña cuenca afloran conglomerados y arcillas en las que se crean barranqueras de notable pendiente cubiertas por rebollar, mientras que en el sector inferior lo hacen arcillas suavizándose el relieve y sustituyendo los cultivos en parcelas abancaladas al bosque.

Cabecera y parte baja del barranco Merino en Nueros.

Barranco del Regajo, de Cerradilla o La Riera (Olalla, Cutanda y Navarrete del Río)

Ausencia de álamos trasmochos en los dos barrancos que forman La Riera y en la cabecera de este arroyo hasta que cruza la carretera Olalla-Fonfría. En adelante, y hasta la desembocadura del barranco de El Val, hay una arboleda casi continua formada por tramos decamétricos lineales, de grupos dispersos y de árboles aislados. Desde allí y hasta el núcleo urbano de Olalla hay otra arboleda continua formada mayormente por masas lineales y, en menor medida, por masas extensas de longitud hectométrica. De Olalla hasta la desembocadura de los Regajos, el cauce se ensancha y permite la existencia de una amplia y casi continua arboleda formada, en su mayor parte, por alineaciones, grupos dispersos y árboles aislados. Desde allí y hasta la entrada en la

huerta de Cutanda el conjunto de tramos pierde continuidad, aunque son abundantes las alineaciones hectométricas y los tramos decamétricos de árboles aislados. En la huerta de Cutanda (Barranco de Cerradilla), tan solo queda media docena de tramos diseminados, en su mayor parte árboles aislados. Desde allí y hasta su desembocadura en el río Pancrudo (Barranco del Rebajo) tras 16,5 km de recorrido, hay una arboleda casi continua formada por masas lineales hectométricas y tramos menores formados por ejemplares aislados. Más de las mitad de los árboles tienen troncos de diámetro de tipo mediano, un cuarto son de tipo grueso y el resto son de tipo pequeño. El estado del ramaje de la copa es saludable en las tres cuartas partes de los árboles, presentando indicios de atrincheramiento y otros grados de deterioro el resto de los casos. Son muy escasos los ejemplares muertos y los quemados. La gran mayoría de ellos no ha recibido desmoche alguno desde hace más de dos décadas aunque un tercio del total ha sido aprovechado anteriormente.

Cabecera de La Riera en otoño (izquierda. Foto: F. Herrero) y en primavera (derecha).

La Riera aguas arriba de Olalla (izquierda). Ejemplar notable junto a Olalla.

Chopo monumental en Cutanda (izquierda). Cerca de su desembocadura en Navarrete (derecha).

Los conglomerados silíceos sin cementar de cabecera han sido erosionados por el arroyo creando barranqueras y cárcavas pobladas por pastizales con tomillo y estepa y por pinares de repoblación (*Pinus nigra* y *P. sylvestris*), apareciendo cultivos de secano en las laderas de suave pendiente. Este paisaje agrícola de suaves lomas y vales abiertas es el dominante ya antes de llegar a Olalla, donde afloran pizarras paleozoicas y arcillas con conglomerados y se extiende hasta cerca de Cutanda; aquí lo hacen unas calizas y margas que forman cerros por su mayor competencia. Aguas abajo de este pueblo, las calizas culminan una gran muela mientras que las arcillas, margas y yesos forman unos cerros con barranqueras cubiertos mayormente por pastizal xerófilo (lastonar, aliagar y espliego) con sabina negral y, en menor medida, carrascal y sabinar albar.

Barranco del Val (Olalla)

Este corto afluente de La Riera (0,6 km) tiene una arboleda continua formada por tramos hectométricos de masas lineales y de grupos dispersos.

Arroyo de la fuente los Caños (Olalla)

Afluente de la margen derecha (1,9 km) que contiene una larga arboleda lineal y pequeños tramos lineales y con árboles aislados, además de una dehesa junto a la fuente. Predominan los árboles con el tronco de diámetro de tipo pequeño, con ramaje en situación saludable y que no han sido desmochados desde hace más de dos décadas. El paisaje corresponde a barrancos con laderas inclinadas pobladas de estepar con marojo (*Quercus pyrenaica*), pastos frescos cerca de la fuente y cultivos de cereal de secano.

Paridera junto a la fuente Los Caños y arboleda próxima a su desembocadura en La Riera.

Barranco del Ortigal (Olalla)

Afluente de 2,5 km que, salvo en su cabecera en el marojal y los prados de Val de Villarejo, donde solo hay un tramo lineal hectométrico, presenta en el resto de su recorrido y hasta su desembocadura en La Riera una arboleda casi continua formada principalmente por tramos lineales hectométricos y, en menor medida, por tramos con grupos dispersos y por tramos con árboles aislados. En tres pequeños barrancos laterales hay varios tramos más de grupos y de ejemplares aislados. Más de la mitad de los árboles tienen troncos con diámetro de tipo mediano, el ramaje saludable (la otra mitad están puntisecos) y casi en su totalidad no han sido desmochados desde hace más de veinte años. Este riachuelo desciende por un valle asimétrico, abierto hacia el oeste por la menor resistencia de los conglomerdos y arcillas sin cementar y con una notable

pendiente en la ladera este por la presencia de pizarras. Ambas están pobladas por un tallar de marojo y de rebollo con estepar y prados higrófilos silicícolas, siendo reemplazados por los cultivos de cereal y forrajeras de secano en la parte baja próxima al pueblo.

Paisaje ganadero y agrícola den el barranco del Ortigal.

Barranco de los Regajos (Olalla)

Afluente de La Riera por su margen izquierda de 2,2 km que presenta una continua arboleda hectométrica, formada por tres tramos lineales y, en cabecera, presenta una mayor variedad. Por ambas márgenes recibe sendos arroyos de 1,4 km y 0,9 km que tienen arboledas discontinuas entre las que predominan las lineales hectométricas, además de las formadas por grupos dispersos y por ejemplares aislados. Dos tercios de los árboles tienen troncos de diámetro mediano pero son comunes los de tipo grueso, existiendo varios ejemplares de dimensiones monumentales. Mayoritariamente tienen el ramaje saludable y no han sido desmochados desde hace más de veinte años aunque son comunes los podados entre hace diez y veinte. El paisaje es una amplia ladera de suave pendiente formada por conglomerados y arcillas sin cementar completamente cultivada con cereal de secano (o forrajeras) salvo en cabecera, donde aparece un pastizal de lastón y tomillo.

Paisaje de secano cerealista en el barranco de Los Regajos (izquierda) y árbol monumental (derecha).

Barranco de Tomelloso (Olalla)

Este afluente de La Riera de la margen izquierda de 2,6 km de longitud tiene arboledas discontinuas constituidas por tramos con masas lineales y con grupos dispersos de longitud hectométrica. Igualmente recibe un par de arroyos de 0,9 km y 1,1 km que mantienen la mismas características que el resto del barranco. Algo más de la mitad de los árboles tienen el tronco con un diámetro de tipo mediano y casi otros tantos son de tipo pequeño. Según el grado de vitalidad en el ramaje, los sanos son algunos más que los que presentan atrincheramiento. En su casi totalidad no han sido desmochados desde hace más de dos décadas. El paisaje es similar al del barranco Los Regajos aunque presenta una mayor extensión de pastizal xerófilo en los cerros arcillosos de cabecera.

Cabecera y zona baja del barranco de Tomelloso.

Rambla del Sabinar (Collados, Olalla y Cutanda)

En su cabecera este arroyo tiene una arboleda casi continua formada en su mayor parte por tramos lineales hectométricos que alcanza hasta el inicio del sabinar de Olalla, pasado el núcleo urbano. Desaparecen los chopos cabeceros en la primera mitad de su recorrido a través de este bosque reapareciendo en la segunda mitad en forma de una arboleda formada principalmente por masas lineales y extensas. Se rarifican al salir del sabinar y llegan a desaparecer hasta la desembocadura de la rambla en La Riera (tras recorrer 8,9 km) donde hay una continua arboleda mayormente constituida por tramos lineales hectométricos. Casi dos tercios de los árboles tienen troncos con diámetro de tipo mediano siendo los de tipo grueso menos comunes y escasos los de tipo pequeño. La gran mayoría tiene el ramaje saludable aunque no son raros los ejemplares con síntomas de atrincheramiento. En su casi totalidad no han sido desmochados desde hace más de dos décadas.

Tres paisajes estivales de la rambla del Sabinar.

La cabecera del arroyo corresponde con un par de barrancos abiertos en conglomerados sin cementar cuyas laderas están cubiertos por pastizal xerófilo, estepar y espinar, así como con parcelas de cultivo de cereal en secano; que se extienden hasta el núcleo urbano de Olalla a través de suaves lomas. Allí el arroyo atraviesa un bosque maduro de sabina albar quedando cerrado por un cerro de pizarras hacia el sur. En adelante se abre paso entre unos cerros de arcillas rojas y conglomerados silíceos con pastizal (lasto-timo-aliagar) con enebro cuyas pastres bajas están cultivadas con cereal de secano.

Barranco de la paridera de Cabezo Gordo (Olalla)

Arroyo de denominación desconocida y de 2,1 km alberga un conjunto de tramos hectométricos diseminados entre los que predominan los formados por grupos dispersos y alineaciones.

Arroyo de Cenizales (Olalla)

En todo su recorrido (3,8 km) tan solo presenta una arboleda en los prados húmedos y charcas que hay en su entrada en el sabinar. Está formada por tramos decamétricos de masas lineales, grupos dispersos y árboles aislados. Están ausentes en la cabecera y hacia el tramo bajo.

Barranco de la Peña (Navarrete del Río)

Afluente del Pancrudo por su margen derecha de 2,0 km que presenta, justo antes de atravesar el núcleo urbano de Navarrete, una única arboleda formada por tramos decamétricos de toda tipología. La mayoría de los árboles tienen troncos de diámetro de tipo mediano, tienen el ramaje sano (aunque no son raros los puntisecos) y por mitad han sido desmochados entre hace diez y veinte años y desde hace más de veinte años.
El paisaje es un estrecho barranco abierto entre calizas y margas que desemboca en el núcleo urbano de Navarrete del Río.

La naturaleza poco propicia del sustrato se supera con la voluntad de conseguir más arboles productivos por estar este paraje junto al mismo núcleo urbano de Navarrete del Río.

Arroyo del Ramblar (Navarrete del Río)

Un par de arboledas formadas por grupos dispersos y de longitud hectométrica aparecen en el tramo bajo del arroyo (3,2 km). En barrancos laterales hay algunos ejemplares aislados.

Rambla de Cuencabuena (Lagueruela, Cuencabuena y Lechago)

Afluente por la margen derecha que nace en la sierra de Pelarda y desemboca en el embalse de Lechago tras recorrer 14,5 km. En la cabecera (Barranco Pedregoso), que está situada en término de Lagueruela, no hay álamos trasmochos. A continuación hay una arboleda aislada de lineales y grupos dispersos hectométrica y, desde la desembocadura del barranco de Valdegil, hay una arboleda casi continua de tramos decamétricos compuestos por masas lineales y grupos dispersos que alcanza hasta la desembocadura del barranco de San Martín. Desde este punto, y hasta su desembocadura en el embalse, hay un conjunto discontinuo de numerosos tramos decamétricos, fundamentalmente compuestos por árboles aislados y, en menor medida por grupos dispersos y lineales. Casi dos tercios de los árboles tienen troncos de un diámetro de tipo mediano, una cuarta parte son de tipo pequeño y el resto son gruesos. La mayoría de ellos muestran copas con ramas saludables aunque son comunes los árboles con síntomas de atrincheramiento. En su práctica totalidad no han sido desmochados desde hace más de veinte años. Esta rambla tiene su inicio en el borde de una planicie (relieve estructural) de una meseta abriéndose paso entre calizas y margas al tiempo que crea un profundo valle que tiene en su margen derecha un conjunto de cárcavas sobre arcillas y conglmerados silíceos, mientras que a la izquierda se abren una serie de largos barrancos. En cabecera dominan los cultivos de secano (cereal, girasol) al igual que en el fondo del valle y en laderas de suave pendiente, mientras que el pastizal xerófilo lo hace en las zonas de menos suelo y mayor pendiente.

Viejos chopos cabeceros entre cultivos de cereal en el fondo de la rambla de Cuencabuena.

Barranco de Valdegil (Collados, Lagueruela y Cuencabuena)

Dos pequeños tramos en los 6,5 km de recorrido.

Barranco de Valdeperal (Collados y Cuencabuena)

Cinco tramos hectométricos formados principalmente por grupos dispersos se reparten hasta casi la cabecera del arroyo entrando en el pinar. En el sector medio del recorrido hay una arboleda continua compuesta por tramos decamétricos de masas extensas y lineales. Están ausentes durante un largo trecho y reaparecen formando una arboleda continua y lineal hasta su desembocadura en la rambla de Cuencabuena tras 6,5 km de recorrido. La gran mayoría de los árboles tienen troncos con un diámetro de tipo

mediano, presentan el ramaje saludable y no han sido desmochados desde hace más de dos décadas.

Cabecera del barranco de Valdeperal en Collados y Valverde.

Barrancos de San Martín y del Hortal (Collados, Valverde y Cuencabuena)

Principal afluente de la rambla de Cuencabuena, de 10,7 km. Ausencia de álamos trasmochos en la cabecera situada en el pinar de Collados. Tras su salida aparece una arboleda discontinua con tramos decamétricos de árboles aislados y una masa lineal. Entre los pueblos de Collados y Valverde hay una continua arboleda de tramos hectométricos de alineaciones y de árboles aislados en el arroyo (Barranco del Hortal). Aguas abajo, a la altura de Valverde, hay una arboleda continua constituida por masas lineales y de grupos dispersos que no llega hasta la desembocadura del barranco de la Sancha. Tras la confluencia, el barranco de San Martín tiene una arboleda continua formada por masas lineales que se interrumpe. A la altura de la ermita de San Martín reaparece una discontinua arboleda en la que predominan tramos, la mayoría hectométricos y lineales, que termina en la rambla de Cuencabuena. Los árboles más numerosos son los que tienen un tronco de diámetro de tipo grueso, seguidos de los de tipo mediano y, por último, los de tipo pequeño. La gran mayoría tienen copas con ramaje sano, siendo escasos los puntisecos y no han recibido desmoche alguno desde hace más de dos décadas.

Alineación en la cabecera del barranco del Hortal (Collados) y ejemplar monumental (Valverde).

Es una masa de gran interés por el efectivo que alberga, la notable dimensión de los árboles, el conjunto de ejemplares monumentales, encontrarse en un arroyo estacional y el buen estado en el que se encuentran los árboles.

En la cabecera, este largo arroyo ha creado estrechos valles de inclinadas laderas sobre unas limolitas y conglomerados que están poblados por pinar de repoblación (*Pinus nigra* y *P. sylvestris*) y por rebollar. A la altura del núcleo de Collados el relieve se suaviza surgiendo una ladera muy tendida hacia el oeste sobre arcillas y conglomerados dedicados al cultivo de herbáceas de secano. Cuando el arroyo alcanza el caserío de Valverde, incide sobre los citados materiales creando unas barranqueras en las que predomina una cobertura vegetal de rebollar (*Quercus faginea*) manejado como tallar con estepa negra (*Cistus laurifolius*) salpicada en algún sector con cultivos de cereal de secano. Poco antes de su desembocadura en la rambla de Cuencabuena, forma un relieve tabular con muelas en las que los estratos horizontales calizos recubren materiales detríticos silíceos, estando cubierta por un pastizal xerófilo y calcícola con aliaga, lastón y espliego en el que se aprecia la recolonización por la sabina albar (*Juniperus thurifera*).

Panorámica de la rambla del Hortal en Valverde y detalle en término de Cuencabuena.

Barranco de la Sancha (Collados y Valverde)

Afluente del barranco del Hortal por su margen izquierda de 3,6 km de longitud. Concentra en su tramo bajo una arboleda formada por tramos lineales hectométricos y tramos decamétricos de árboles aislados. Ausencia de chopos cabceros en su tramo medio y alto. La práctica totalidad de los árboles tienen tronco de diámetro de tipo mediano; aproximadamente, la mitad tiene el ramaje saludable o presentan síntomas de puntisecado y otros indicios de deterioro; por último, todos ellos no han recibido desmoche alguno desde hace más de dos décadas.

Paisaje otoñal e invernal del barranco de la Sancha en Valverde.

Barranco del Regajo (Cuencabuena y Lechago)

Cinco tramos formados por árboles aislados y mayormente decamétricos diseminados en el tramo bajo del barranco (3,5 km).

Barranco de Valhondo (Valverde y Lechago)

Ausencia de álamos trasmochos en la cabecera, el monte de Valverde. Presencia de tramos diseminados mayormente con grupos dispersos, pero también lineales y con árboles aislados a lo largo de casi todo el recorrido, hasta cerca de la desembocadura en la rambla de Cuencabuena (tras 5,5 km de recorrido), donde aparece una arboleda continua de tramos hectométricos constituida por grupos dispersos y ejemplares aislados. La mayoría de los árboles tienen el tronco de un diámetro de tipo mediano (aunque son comunes también los de tipo pequeño), tienen el ramaje con síntomas de atrincheramiento y, en su totalidad, no han recibido desmoche en las últimas dós décadas.

Dos arboledas en el barranco de Valhondo de Lechago.

En su cabecera el arroyo de Valhondo atraviesa limolitas, creando un relieve con barranqueras cuyas laderas están pobladas por rebollar. Aguas abajo penetra en una zona con arcillas cubiertas por calizas no plegadas que forman un relieve tabular con un profundo barranco en cuyo fondo abundan los cultivos de cereal de secano, mientras que sus laderas están cubiertas por pastizal xerófilo (lastón y aliaga) con jóvenes sabinas albares.

6.- Problemática y propuestas de gestión de los chopos cabeceros

Una serie de circunstancias de variada naturaleza, pero en su mayor parte relacionadas con los cambios producidos durante las últimas décadas en la actividad humana, suponen una amenaza para la conservación de los chopos cabeceros en la zona de estudio y, en general, en el conjunto de su área de distribución geográfica.

6.1.- Problemática de los chopos cabeceros en el área de estudio

6.1.1.- Falta de gestión de los árboles

El chopo cabecero es el producto de una determinada modalidad de gestión del álamo negro que, aplicada durante siglos, ha proporcionado materiales de construcción, combustible y alimento para el ganado, entre otros bienes y servicios. Las transformaciones sociales, económicas y técnicas que se han producido en el medio rural del sur de Aragón durante los últimos cincuenta años han causado el abandono de los citados aprovechamientos y, en consecuencia, de las prácticas que recibían los chopos cabeceros. Es decir, han acabado con la garantía de su supervivencia.

A partir de 1960 en este territorio se generaliza el uso de vigas de hormigón en la construcción de todo edificios en sustitución de las vigas obtenidas de los chopos cabeceros. Se inicia el abandono del desmoche de estos árboles, una de las principales razones de su existencia.

En paralelo, y coincidiendo en el tiempo, se produce una intensísima emigración humana desde estas comarcas hacia las ciudades donde se está produciendo un crecimiento en la actividad industrial y una demanda de mano de obra. La población rural sufre una intensa regresión (Benedicto, 2003; Lozano, 2004; Alberto et al., 2007; Sabio, 2010; Losantos, 2010) y por tanto disminuyen las necesidades de madera como combustible doméstico, segunda finalidad en importancia de las ramas de los chopos cabeceros. Simultáneamente se extiende el uso del butano en los hogares.

Durante el último tercio del siglo XX se incrementa el consumo de piensos compuestos para el engorde del ganado ovino. En aquellas zonas en las que el uso forrajero tenía importancia, la corta de ramillas (brosta) para el consumo invernal desaparece al tratarse de un alimento de escaso valor nutritivo y de elevado coste de obtención en términos de esfuerzo y riesgo.

El empleo de madera de chopo cabecero para la fabricación de cajas de fruta, última aplicación de relieve en el tiempo, entra en crisis en 1960 al comenzar su producción las plantaciones de chopos canadienses.

A todo este conjunto de hechos, hay que añadir una tendencia general e imparable de incremento de los salarios, la falta de mano de obra y el envejecimiento de la población en el medio rural.

El resultado de todo ello va a ser que la mayor parte de los chopos cabeceros son abandonados a su suerte. Se mantuvo, y aún pervive, el desmoche en familias de agricultores con renuevo generacional. Contratar a maderistas profesionales resultaba

cada vez más difícil por el elevado coste y por ser cada vez más reacios a realizar estos trabajos de riesgo.

En el conjunto del área de estudio y para el periodo de la realización del trabajo de campo (octubre 2010-enero 2014) el 70,87% de los árboles no habían sido desmochados desde hacía más de veinte años. Pero los resultados muestran una variación espacial. Así, en las cuencas del Huerva (79,94%) y en la del Aguasvivas (80,23%) la incidencia del abandono es mayor que en las del Alfambra (67,63%) y en la del Pancrudo (67,41%). Para explicar estos resultados partimos de dos premisas. La primera es que en la actualidad el desmoche de los árboles tiene como principal destino el proporcionar leña para los hogares. La segunda es que no hay notables diferencias en la demografía en los municipios en los que hay poblaciones de chopo cabecero. Las diferencias entre cuencas pueden deberse a que, mientras que en la del Huerva y en la del Aguasvivas hay otras (e importantes) fuentes para el suministro de leña como son los carrascales y robledales de las zonas montañosas, en la del Pancrudo y, especialmente, en la de Alfambra los montes con quercíneas son muy escasos e incluso inexistentes en muchos municipios.

Pero también puede estar produciéndose una variación temporal. El estudio realizado en 2003 en la cuenca del Pancrudo (Herrero, 2004) indicaba que el 58,60% del total de los árboles no habían sido desmochados desde hacía más de dos décadas. En el presente estudio, con datos obtenidos diez años después, la proporción de dichos árboles había aumentado hasta el 66,17%. Es decir, que el abandono de la escamonda como práctica sigue su curso en dicho territorio. Sin embargo, estas apreciaciones pueden matizarse si se comparan los datos de árboles desmochados en los últimos diez años, dado que en 2003 era del 10,51% mientras que en 2013 fue de 9,99%. Esto es, que prácticamente no ha disminuido de forma notable.

No disponemos de datos para poder comparar la evolución de la práctica del desmoche en el resto del territorio estudiado. Pero a juzgar por observaciones de campo realizadas a posteriori de la prospección y de comentarios de vecinos de la cuenca del Alfambra (Sanvicente, comunicación personal; Paricio, comunicación personal), se está produciendo un repunte del aprovechamiento de la rama de chopo cabecero como leña en ciertas zonas del alto Alfambra. Parece más difícil que esto esté ocurriendo en las cuencas del Aguasvivas y del Huerva.

Las consecuencias directas de falta de aprovechamiento de los chopos cabeceros mediante el desmochado de sus ramas son dos.

Por un lado, se multiplican las posibilidades de colapso de las ramas. Cuando se pierde el turno de desmoche, las vigas reducen su crecimiento en longitud e, incluso, comienzan a mostrar indicios de atrincheramiento secando los brotes terminales y reduciendo el número de ellos a los situados en la parte inferior. El crecimiento en grosor se ralentiza pero no se detiene pues produce nuevos anillos aunque mucho más finos. Con el tiempo la masa de la viga sigue creciendo y esto puede ocasionar un desequilibrio en el conjunto del árbol, al no ser la cabeza capaz de soportarla. En paralelo, la zona central del tronco puede verse afectada por el proceso de descomposición que concluya en la formación de huecos. Las pesadas vigas tienen el centro de gravedad muy alejado de su inserción en la toza. Esta situación se incrementa

cuando las ramillas mantienen el follaje, cuando se producen lluvias intensas que empapan la madera o cuando se acumula nieve entre las ramas. Estos árboles tienen una gran altura y están muy expuestos a las corrientes de aire. Los chopos cabeceros raramente se agrupan formando masas densas, lo que les ofrecería una mayor resistencia al viento. Por el contrario, suelen disponerse en alineaciones sencillas o dobles siendo mucho más vulnerables. En muchas ocasiones, donde la regresión de estos árboles ha sido importante, las arboledas se han transformado en conjuntos de pequeños grupos o, directamente, en un rosario de árboles aislados unos de otros. En estos casos, la vulnerabilidad al viento es total. Los vientos de gran intensidad y a veces tan solo el propio peso de la rama si hay puntos de debilidad, son capaces de tronzar la viga, en su base o a lo largo de la misma. En el primer caso, en ocasiones, la viga puede acabar desgajando una porción del tronco o derribar ramas de árboles vecinos.

El segundo gran problema derivado al abandono del desmoche es la pérdida de vitalidad del árbol y, por tanto, de la capacidad para rebrotar tras la realización de un nuevo desmoche. Tal vez sea el problema más serio y de solución más costosa. Cuanto más tiempo ha transcurrido desde la última poda, los árboles trasmochos, y el álamo negro no es una excepción, son menos capaces de producir nuevos brotes a partir de sus yemas. Esta modificación funcional es todavía más acusada en los ejemplares más longevos. Si además los árboles vienen de padecer déficit hídrico en los años anteriores, la situación todavía se hace más comprometida. Este es un problema que no se manifiesta por igual en todas las zonas, pues parecen influir otros factores que no son bien conocidos, como las diferencias genéticas o las características del sustrato.

Árboles con síntomas de atrincheramiento por el abandono de la práctica del desmoche (Rudilla).

Pero, además, la pérdida del turno de poda tiene una importante consecuencia indirecta: la pérdida de estima por sus propietarios y, en general, por la sociedad. La falta de rentabilidad económica es la base de todo ello. Los chopos cabeceros han sido árboles plantados con fines productivos. La falta de aprovechamiento rompe con la lógica de su razón de ser. Miles de ellos fueron talados para ser sustituidos por chopos canadienses o sin reemplazo alguno. Los restantes son tenidos por sus dueños como unos árboles que ofrecen pocos servicios pero que no pueden ser cortados injustificadamente sin un permiso de la admninistración competente (Confederaciones hidrográficas o Departamento de Agricultura y Medio Ambiente). En muchos casos no hay una visión

negativa del arbolado pero hay algunos de cierta animadversión. Esta disminución de la valoración de los chopos cabeceros por sus dueños se va a incrementar cuando muestran indicios de atrincheramiento. Los paisanos consideran que los árboles se están secando. Esta situación va a incrementar las posibilidades de que sufran agresiones directas y, sobre todo, indirectas como cuando se usa el fuego para quemar ribazos y riberas o cuando se entuban acequias.

6.1.2.- Disminución de los recursos hídricos

El chopo negro es un árbol que precisa de terrenos húmedos en los que se produzca una cierta circulación y renovación del agua. Es una especie que consume un notable volumen hídrico, ya que su gran superficie foliar implica una transpiración intensa. Estas pérdidas pueden ser muy elevadas en aquellos territorios con escasez de precipitaciones y sequedad ambiental durante el periodo de crecimiento vegetativo, lo que ocurre en el área de estudio. Así, la baja humedad en el aire coincide con las altas temperaturas durante los meses de máxima actividad fotosintética. La existencia de abundante agua en el subálveo, accesible a su sistema radicular, permite el desarrollo de las choperas en las llanuras de inundación de los ríos.

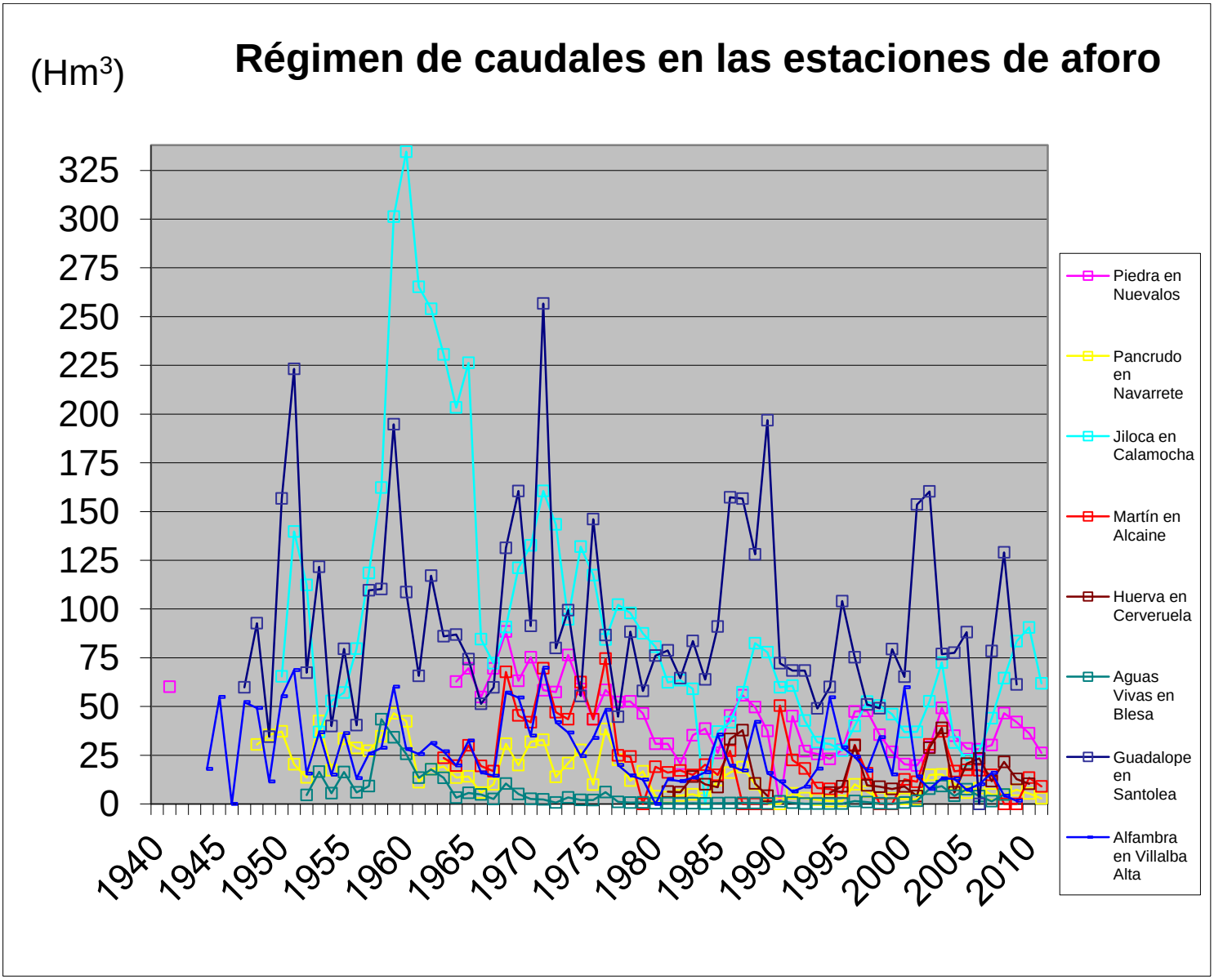
Durante las últimas décadas se está produciendo una disminución de los recursos hídricos para la vegetación de ribera por el descenso del nivel freático en los acuíferos asociados a los sedimentos aluviales cuaternarios.

La recarga de los acuíferos, especialmente los propios de sustratos detríticos de las vegas, está directamente relacionada con el volumen de precipitaciones recogidas en la cuenca hidrográfica. Son especialmente importantes aquellas que propician una máxima infiltración, como las borrascas de temporal propias de los equinoccios o las nevadas invernales. Las tormentas estivales, pese a ser frecuentes e incluso copiosas, suelen incrementar el nivel de los ríos muy brevemente, debido a su carácter local y muchas veces torrencial, ya que predomina la escorrentía frente a la infiltración.

Durante los últimos cuarenta años se han producido diversos episodios de sequía en el área de estudio, algunos de notable duración y de forma concatenada. Las nevadas en las montañas son escasas y poco copiosas. Estos factores están ocasionando una disminución en el caudal de los ríos, especialmente de los arroyos y ramblas de las cabeceras, así como la desaparición de multitud de fuentes y manantiales. Y, por consiguiente, la profundización del nivel freático de las llanuras de inundación.

Por otro lado se ha producido un aumento en el consumo, tanto de aguas superficiales como subterráneas destinado tanto para el suministro urbano como para el uso agrícola en cultivos de regadío (C.H.E., 2006; C.H.E., 2007).

Como consecuencia de ambos factores se ha producido una disminución en los caudales de los ríos en el área de estudio. Los datos aportados por las confederaciones hidrográficas del Ebro y del Júcar obtenidos en las estaciones de aforo de Cerveruela (Huerva), Blesa (Aguasvivas), Navarrete del Río (Pancrudo) y Villalba Alta (Alfambra) ponen en evidencia esta tendencia. En la Gráfica 60 se expresa la aportación anual (hm^3) de estos ríos en dichas localidades.



Gráfica 60. Variación en los caudales de algunos ríos de las cuencas del Ebro y del Júcar (F. Herrero, elaboración personal).

Una disminución de los caudales implica necesariamente una profundización en el nivel freático y, por consiguiente, se reduce la disponibilidad hídrica para la vegetación de ribera en general y de las masas de álamos negros trasmochos en particular. Estos árboles padecen estrés hídrico. Esta situación la pueden sobrellevar en episodios breves pero les resulta muy perjudicial cuando se producen prolongados periodos de aguas bajas. Se desencadenan los procesos de atrincheramiento, se adelanta la senescencia y la caída de la hoja en cada periodo de actividad vegetativa. Si las circunstancias desfavorables continúan, los árboles entran en una fase de declive y finalmente acaban muriendo.

La disminución de los recursos hídricos para los chopos cabeceros ha coincidido con dos circunstancias que han agravado su impacto. Por un lado, la mayor parte de los árboles se encontraban con el máximo desarrollo de su follaje por abandono de su aprovechamiento y, por tanto, con la máxima exigencia de agua. Por otro lado, el declive del pastoreo en las riberas ha favorecido el desarrollo de los arbustos y de otros árboles no trasmochos que compiten por el agua del subsuelo.

Este fenómeno se aprecia en todas las cuencas, pero de un modo más acusado en las del Aguasvivas y del Huerva. A menor escala, y dentro de cada una de ellas, las cabeceras de los arroyos y ramblas son las zonas en las que más se acusa la falta de agua en el subsuelo.

Muchos de los álamos negros trasmochos se sitúan en las márgenes de las acequias. Buen número de ellas ya no se emplean, sobre todo las que irrigaban pequeños huertos próximos a los pueblos. En toda el área de estudio, pero especialmente en las cuencas del Aguasvivas y en la del Alfambra, se ponde de manifiesto este problema. Por otra parte, la modernización de regadíos supone la impermeabilización e incluso el entubado de acequias, lo que reduce drásticamente la disponibilidad de agua para las raíces de estos árboles. Este hecho se está produciendo de un modo especialmente acusado en la cuenca del Pancrudo, al quedar incluidas estas obras entre los proyectos de restitución por el embalse de Lechago.

Izquierda, árboles afectados por la cementación de una acequia en Galve.
Derecha, entubamiento de una acequia en Navarrete del Río.

Algunas acequias llevaban el agua a los antiguos molinos, batanes o fábricas de luz. En sus márgenes también se plantaban chopos cabeceros para aprovechar el agua y reforzar los taludes con sus raíces. La desaparición de estas pequeñas industrias ha llevado al abandono de estos cauces, que ya no llevan agua, y a acelerar la senescencia y la muerte de los árboles.

6.1.3.- Talas y anillados

La corta directa es otra de las actividades humanas que amenazan a las masas de chopos cabeceros en el área de estudio. Pero no tiene la relevancia que las dos anteriores.

Estos árboles han perdido buena parte de su razón de ser en una economía agraria en plena transformación desde un modelo poliproductivo hasta otro de intensificación y especialización. Muchos propietarios de chopos cabeceros tan solo perciben molestias (competencia con el cultivo, estorbo en la mecanización, etc.) y no tienen en cuenta los bienes y otros servicios que generan. En ocasiones existe el deseo de sustituir a estos álamos negros trasmochos por otras variedades de chopo (híbridos euroamericanos) o por otras especies.

La tala de estos árboles por parte de un propietario requiere desde hace treinta años de una solicitud a los responsables del Medio Ambiente quienes deben valorar la justificación. En principio estos permisos no se conceden de forma sistemática, lo que supone un eficaz freno a su desaparición en el paisaje agrario.

Sin embargo, los propietarios sí que son autorizados en numerosos casos. En ocasiones se talan árboles situados en los márgenes de los caminos cuando obstaculizan el paso de la maquinaria agrícola. Hay veces que los árboles crecen junto a acequias que han sido encementadas y que las raíces levantan y deterioran. Muchos de los árboles que crecían en las inmediaciones de los pueblos han sido talados durante el propio proceso de crecimiento urbano para edificar, o por la amenaza de la caída de sus ramas sobre los edificios. Igualmente aquellos que se encuentran en el paso de nuevas líneas eléctricas en el medio rural. En otras ocasiones, en el marco de una sociedad cada vez más garantista, los propietarios advierten del peligro que puede suponer a las personas que puedan encontrarse casualmente junto al árbol y la administración acaba concediendo dichos permisos para eximirse de responsabilidades.

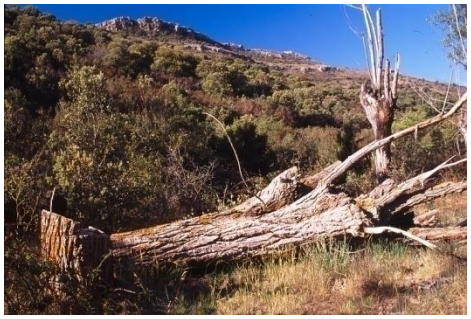
En menos de cinco años, durante el propio desarrollo del trabajo de campo, hemos conocido algunos casos de talas de ejemplares monumentales. A modo de ejemplo se cita un par de casos.

En Barrachina existía un ejemplar de 10 m de perímetro normal de tronco, de tronco abierto, que había sido desmochado hacía seis años y que se hallaba en buen estado de salud. Era un árbol centenario y monumental. El propietario del árbol advirtió al agente forestal de la zona sobre la posibilidad de que la caída de alguna rama pudiera causar algún accidente a los niños que jugaban en él. El permiso fue concedido y el árbol talado.

Abajo, ejemplar monumental de Barrachina. Derecha, árbol notable de Orrios. Ambos fueron registrados durante el trabajo de campo. Han desaparecido tras haber sido concedido el permiso a los propietarios. La administración todavía no concede a los árboles singulares la importancia que merecen.

En Orrios había un ejemplar de 6,35 m de perímetro normal de tronco y 31 m de altura que se encontraba en buen estado de salud (Alonso, 2015). Estaba situado entre una acequia y un camino. La comunidad de regantes solicitó al Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente permiso para eliminarlo por los daños que causaba en la acequia. De nuevo, el permiso fue concedido sin buscar otra solución.

Si los árboles de dimensiones notables no son valorados por la administración cuánto menos lo serán aquellos más pequeños, que resultan menos populares o que se encuentran situados en discretos emplazamientos.



Izquierda, árbol cortado en Cucalón en el acceso a un campo. Centro, ejemplar talado en Rudilla. Derecha, árbol inclinado hacia el cauce del Huerva en Badules, talado.

En otras ocasiones aquellos propietarios que desean eliminar un árbol no llegan a solicitar permiso para talarlos. Lo hacen directamente. Un método empleado es el de envenenarlos empleando herbicidas líquidos que vierten sobre las raíces. Otro igualmente común es el anillado del tronco. Durante el trabajo de campo y en una sola

finca de Godos fueron anillados y posteriormente quemados 34 ejemplares, lo que fue advertido al agente forestal que realizó una denuncia. Dos años después no se ha traducido en sanción alguna.

Izquierda, ejemplar anillado en Huesa del Común. Derecha, detalle de un árbol anillado en Godos.

Estos hechos dan una medida real del grado de protección que tienen los chopos cabeceros.

6.1.4.- Fuego

Las quemas son el tercer problema en importancia de los chopos cabeceros en la zona de estudio.

En la mayor parte de los casos los daños se producen como consecuencia del uso del fuego por el agricultor como herramienta de control de la vegetación espontánea. Antaño los herbazales que crecían en las acequias y drenajes eran segados por los propietarios para favorecer la circulación del agua. Además, la abundancia de pequeños rebaños de ovejas en las vegas reducía el desarrollo de estas plantas. El fuego tenía un empleo poco habitual y se realizaba con cuidado para evitar dañar a los árboles propios o ajenos. Entre ellos los chopos cabeceros.

Los cambios en el medio agrario han ocasionado la desaparición del uso ganadero y de las labores manuales de siega. Los agricultores tienen menos tiempo y evitan estos trabajos. En su lugar, el uso del fuego agrícola se ha generalizado. En paralelo, la valoración económica de los árboles antiguamente productivos (frutales y árboles trasmochos) también ha desaparecido. Entre algunos agricultores no existe preocupación por el futuro de los chopos cabeceros. Las quemas agrícolas afectan, al menos, al ramaje de su parte inferior y, en muchos casos, al tronco y a la cabeza, sobre todo cuando tienen huecos. Su sensibilidad es todavía menor en árboles que presentan atrincheramiento pues consideran que ya se están secando.

El álamo negro es una especie muy sensible al fuego. Muchos de los chopos cabeceros se encuentran en una fase de decaimiento tras el abandono del desmoche por lo que su capacidad de respuesta y cicatrización está menguada. El fuego acelera esta pérdida de vitalidad en los árboles. Y también la percepción negativa de los mismos. Es un bucle de retroalimentación negativa.

Izquierda, árbol ardiendo en Martín del Río. Derecha, ejemplar quemado en Barrachina.

La incidencia del fuego es variable dentro de la zona de estudio en cuanto a la proporción de ejemplares afectados. Es muy importante en las cuencas del Huerva (11,82%) y del Aguasvivas (9,92%) y moderada en las del Pancrudo (6,37%) y en la del Alfambra (4,58%).

En algunas zonas, el uso del fuego va más allá de las acequias o drenajes. Se están produciendo incendios en masas extensas de álamos negros trasmochos con vegetación de ribera con estructura adehesada. Este hecho es todavía más grave pues estas formaciones son tan escasas como valiosas.

Izquierda, incendio intencionado de un chopo cabecero en Villarroya de los Pinares (Foto: F. Herrero). Derecha, dehesa de chopos cabeceros incendiada en la vega del río Pancrudo (Cutanda).

El fuego es también una herramienta para eliminar chopos cabeceros de forma deliberada por parte de algunos propietarios. En este caso ya no es un efecto secundario. Existe una clara intencionalidad.

En menor medida también se ha producido la quema de álamos negros trasmochos por incendios agrícolas no intencionados y por incendios forestales aunque su incidencia es muy baja.

6.1.5.- Transformaciones del paisaje agrario

Las concentraciones parcelarias son obras de reforma y desarrollo agrario que persiguen la reducción del número de parcelas mediante su agrupamiento con el fin de aumentar la rentabilidad de las explotaciones. En las mismas, además de eliminar ribazos, también se reordenan los pastizales, se trazan caminos, se abren drenajes y se interviene en los cursos de agua. Estas intervenciones no siempre son respetuosas con los sotos y las arboledas que orlan a estos riachuelos y acequias.

En Camarillas, una década antes del estudio de campo, se produjo una concentración parcelaria que supuso casi un centenar de chopos cabeceros. Las advertencias y protestas de las asociaciones ecologistas no fueron capaces de modificar el proyecto para conseguir salvar a estos árboles que aún hoy yacen sobre baldíos y márgenes.

Izquierda, acúmulo de restos de chopos cabeceros tras una concentración parcelaria. Derecha, drenaje en un prado arbolado que afectará a la disponibilidad hídrica de los álamos trasmochos. Camarillas (Teruel).

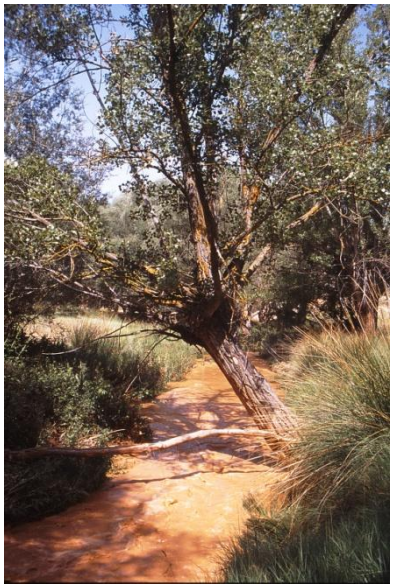
6.1.6.- Limpiezas de ríos

Las avenidas son procesos habituales en los ríos mediterráneos. Esto es debido tanto a causas naturales, como el carácter torrencial de las precipitaciones o los acusados relieves. Pero también a factores inducidos por el ser humano, como la deforestación de las cuencas o la ocupación de las vegas de los ríos por edificios, vías de comunicación y cultivos. Las inundaciones asociadas a las avenidas pueden ocasionar importantes pérdidas económicas y humanas.

Para atenuar los efectos de las inundaciones, una de las actuaciones emprendidas por las confederaciones hidrográficas consiste en las denominadas limpiezas de los ríos. El objetivo es facilitar la circulación de la corriente fluvial para que durante la crecida no se inunden las vegas. Se intenta conseguir recuperando la sección de desagüe. Para ello las máquinas verticalizan los taludes y sobreexcavan el lecho del cauce, que adquiere un aspecto canalizado.

Además de otras afecciones ambientales sobre el ecosistema ripario (Ollero et al., 2007*)* estas extracciones de sedimentos dañan las raíces de los árboles y propician su desequilibrio.

Estas obras están pensadas también para eliminar aquellos cuerpos situados en la llanura de inundación que son susceptibles de ser movilizados y obstaculizar el curso del agua. Muchos de los árboles y arbustos de las riberas, en especial los decrépitos o muertos, son cortados al ser considerados como una fuente de ramas y troncos que pueden ser movilizados por una avenida y obstruir los puentes. La eliminación de árboles en un bosque lineal reduce la resistencia ante los factores físicos y antrópicos para el arbolado superviviente. Se establece una dinámica que conduce a la deforestación de las riberas.
La recurrencia de los trabajos de limpieza de ríos acelera su degradación.



A la izquierda, árbol inclinado hacia el cauce del río con alta probabilidad de eliminación. Debajo, acumulación de restos de árboles en Badules.

Por otro lado, y considerando el valor ecológico de los árboles muertos en pie y de los caídos, la eliminación de las piezas gruesas (tronco y cabezas) resta hábitat a los organismos que dependen de la madera muerta. Esta suele tener un destino variado, astillándola o incinerándola. Las piezas menores suelen trocearse para su uso como leña.

6.1.7.- Alteración de los cauces fluviales

En algunos tramos de los ríos, sobre todo a su paso por núcleos urbanos, se han construido defensas mediante escolleras para proteger los márgenes o se ha encementado el cauce como, en el río Herrera a su paso por Herrera de los Navarros.

Urbanización del cauce fluvial en Herrera de Los Navarros.

En ocasiones estas obras implican la eliminación de los árboles de ribera. En otros, como es el caso de Torre los Negros, los árboles se respetan aunque a medio plazo tienen problemas funcionales.

Alteración del talud de un arroyo a su paso por el núcleo urbano de Torre los Negros. Foto: P. Sarto.

6.1.8.- Construcción de embalses y otras alteraciones hidrológicas

La construcción de presas lleva asociada la ocupación de un tramo de valle y la desaparición de los bosques, los cultivos y de las ribera inundadas, chopos cabeceros incluidos.

Chopos cabeceros en la ribera del Pancrudo y obras en el embalse de Lechago. Foto: F. Herrero.

El impacto de estas infraestructuras hidraúlicas no termina en el caso del embalse pues se extiende en el entorno. Las obras de construcción exigen crear viales, extraer áridos y modificar los cursos de agua pudiendo cualquiera de estos trabajos perjudicar a los árboles de las riberas.

Una de las primeras medidas de restitución a los pueblos afectos por la construcción de una presa suele consistir en el entubado o encementado de las acequias. Esto implica la desaparición de los chopos cabeceros que vivían en sus márgenes. Esto ha ocurrido en el embalse de Lechago.

Otro efecto es la función de freno de la circulación del subálveo en episodios de sequía. Sin presencia de presa, el agua que empapa los sedimentos pero que no aflora circularía

lentamente en el subsuelo sirviendo de nutriente para los árboles. Cuando se construye una presa, esta ejerce de trampa para dicha corriente subálvea, reteniendo el agua en el vaso y secando el subsuelo aguas abajo, lo que perjudica a los árboles de ribera.

Izquierda, presa de Lechago. Derecha, cauce seco del Pancrudo aguas abajo de la presa por efecto de la retención del subálveo en un periodo de sequía.

Los embalses han afectado a tres de las cuatro cuencas hidrográficas estudiadas.

En la cuenca del Huerva tuvo lugar con la construcción del embalse de Tosos en 1946. Con seguridad, supuso la desaparición de un elevado número de álamos negros trasmochos ya que estos árboles llegan aún hoy hasta la cola del embalse y vuelven a encontrarse aguas abajo de la presa. Probablemente, también pudo causar la pérdida de otros en el embalse, aunque seguramente serían muchos menos por su menor longitud, sustrato poco propicio y por la escasez de este árbol en las zonas de menor altitud.

En la cuenca del Aguasvivas, la construcción del embalse de Moneva en 1925 también debió causar la desaparición de chopos cabeceros, ya que aún se encuentran aguas abajo. Pero tampoco se sabe en qué número. Un impacto mucho más intenso que el anterior fue el causado por la construcción del Canal de Moneva, curso de agua artificial que conduce la totalidad del caudal del río Aguasvivas desde el azud de Blesa hasta el embalse de Moneva, salvo durante episodios de crecida. El cauce del río Aguasvivas carece prácticamente de caudal y los chopos cabeceros de un tramo de más de 14 km se vieron gravemente afectados, mostrando muchos de ellos acusados síntomas de senectud y atrincheramiento, o muriendo directamente.

Izquierda, canal de Moneva a su paso entre los términos de Huesa del Común y Blesa. Debajo, excursionistas paseando por el cauce seco del río Aguasvivas. Nótese en este caso el decrépito estado de los chopos cabeceros.

En la cuenca del Pancrudo la construcción del embalse de Lechago supuso la tala directa de unos 248 chopos cabeceros siendo 12 de ellos de dimensiones monumentales. (F. Herrero, comunicación personal).

Tramo de la ribera del río Pancrudo desaparecida por el embalse de Lechago.

El río Alfambra carece de obras de regulación por lo que no ha tenido este tipo de pérdidas. Sin embargo, exista una reivindicación por ciertos sectores sociales para construir el embalse de Los Alcamines, en la ribera de Villalba Alta, lo que causaría la desaparición de los ejemplares existentes en este sector del cauce del citado río.

6.1.9.- Urbanización

Los núcleos urbanos se han extendido en los últimos años y en ocasiones acaban afectando a los chopos cabeceros. Como las riberas son espacios susceptibles de inundación no suelen ser ocupadas por edificios pero sí por jardines, espacios de recreo y, en ocasiones, por zonas deportivas.

Izquierda, parque infantil en la ribera del Huerva en Badules. Derecha, merendero en Alpeñés.

Si el ajardinamiento no modifica notablemente las características del suelo en el entorno del árbol los árboles no se ven perjudicados y, por otro lado, se consigue incrementar la vinculación entre las personas y los chopos cabeceros.

Sin embargo, la presencia de fogones, el recubrimiento del suelo con hormigón o la apertura de zanjas en las inmediaciones del árbol reduce la infiltración hídrica, causa quemas en el ramaje y daña el sistema radicular respectivamente.

Izquierda, área recreativa de Jorcas con fogones bajo la copa de los árboles. Derecha, árboles supervivientes en zona deportiva de Villarroya de los Pinares.

La construcción de algunas infraestructuras viarias también ha causado la desaparición de arboledas de chopos cabeceros. Como ejemplo puede citarse el caso de la autovía A-23 entre Lechago y Cuencabuena en la ladera de Muela Alta donde han desaparecido por esta causa, unos 20 ejemplares (F. Herrero, comunicación personal).

Una iniciativa singular ha sido integrar réplicas a tamaño real de dinosaurios en el Parque Paleontológico de Galve ofreciendo un entorno amable para el paseante.

Aragosaurio y carnosaurio en las dehesas del río Alfambra en Galve.

El crecimiento de los núcleos urbanos y la expansión de las vías de comunicación también propicia la aparición de escombreras que en ocasiones acaban afectando a las riberas y a su arbolado, pues se emplean para levantar pequeñas motas.

Izquierda, vertedero de escombros y otros residuos sólidos en Olalla. Derecha, escombrera en Cerveruela.

6.1.10.- Minería a cielo abierto

La apertura de explotaciones mineras a cielo abierto supone un riesgo para la conservación de las masas de álamos negros trasmochos del territorio estudiado. En la actualidad se trata de canteras de arcillas, y en menor medida de áridos, aunque en el pasado tuvo importancia la minería del carbón. En los trabajos de preparación y extracción de las rocas se produce la eliminación de la cubierta vegetal, la degradación del suelo y, sobre todo, la alteración de los acuíferos superficiales que son los que aportan el agua a los árboles de ribera.

Este problema se pone ya de manifiesto en el alto Alfambra, donde la mina de arcillas de Galve ha causado un notable impacto ambiental. En la actualidad hay varias solicitudes para abrir nuevas explotaciones a cielo abierto en términos municipales de Camarillas, Allepuz y Aguilar del Alfambra. De hecho, este territorio puede convertirse en un gran coto minero. El temor vecinal ante las consecuencias ambientales, económicas y sociales se está traduciendo en una activa resistencia vecinal y municipal a dichos proyectos presentan alegaciones en las que, entre otros argumentos, se incluyen los efectos perjudiciales que tendrían en las masas de chopos cabeceros.

Izquierda, mina activa en Galve. Derecha, zona que quedaría afectada por una explotación solicitada en Aguilar del Alfambra.

En la cuenca del Aguasvivas hay explotaciones de arenas en Huesa del Común y en Monforte de Moyuela en plena actividad, mientras que en la del Pancrudo hay otra en Alpeñés. En este último valle hay varias canteras de gravas y una de yeso alabastro pero que han cesado la actividad.

Izquierda, margen de una explotación a cielo abierto de arenas en Monforte de Moyuela. Derecha, escombrera de una cantera de alabastro en Barrachina.

6.1.11.- Manejo inadecuado del árbol

La escamonda es una práctica quirúrgica no exenta de riesgos para el árbol. Los chopos cabeceros que han perdido el turno de desmoche, en cuanto a su capacidad de rebrote, muestran un funcionamiento muy diferente frente a aquellos que lo mantienen vigente. Y la respuesta no siempre es positiva.

La concurrencia de largos periodos de sequía, la afección por el fuego o las perturbaciones en el entorno del árbol pueden incrementar la vulnerabilidad. Si además el operario carece de experiencia o si se realiza en época desfavorable, las probabilidades de fracaso se incrementan. Aún en el mejor de los casos, sobre todo en ejemplares añosos, la escamonda puede ocasionar la muerte del árbol, si no de forma inmediata, sí a los pocos años.

Superar este problema es uno de los principales problemas de gestión a los que se enfrenta la sociedad si desea dar continuidad en el tiempo al patrimonio natural y cultural que representan los chopos cabeceros. Ello obliga a experimentar técnicas de desmoche más conservadoras con el objeto de mantener un mayor número de yemas y así incrementar las posibilidades de rebrote.

Álamos negros trasmochos que no han brotado tras su desmoche.
Izquierda, Camarillas. Derecha, Navarrete del Río.

Algunos motosierristas están aplicando una nueva técnica de desmoche que consiste en cortar buena parte de la cabeza en chopos cabeceros de toza poco ramificada y que están a más de tres metros del suelo. El motivo de esta práctica, según estos operarios, es que mejora la vitalidad del árbol y rebaja la altura de cara a nuevas podas. Antaño, cuando tan solo se empleaba el hacha, nunca se realizaba. Es pues, una técnica nueva sobre la que se carece de experiencia en cuanto a su influencia a largo plazo. Además de reducir los hábitats que ofrece el árbol, este tipo de operación resta oportunidades de rebrote ya que elimina directamente buena parte de las yemas situadas en la cabeza. Se ha observado especialmente en el alto Alfambra aunque debe decirse que en la mayoría de los casos la respuesta observada en el árbol ha sido positiva.

Desmoche con eliminación de la cabeza en Camarillas.

Conviene explicar a algunos gestores (ayuntamientos, confederaciones hidrográficas, etc.) que la práctica de cortar las protuberancias que se forman en algunos troncos no tiene efectos beneficiosos pues también elimina jóvenes brotes.

Cortes de protuberancias en trabajos de la Confederación Hidrográfica del Ebro.
Izquierda, Vivel del Río. Derecha, Ejulve.

6.1.12.- Falta de reemplazo generacional

Hace más de medio siglo que no se plantan chopos negros para manejarlos como trasmochos. Las actuales poblaciones, formadas por árboles veteranos y en muchos casos en estado de senescencia, carecen de relevo generacional. Pueden sobrevivir más años, incluso cuando no se produjera su desmoche, pero resulta imprescindible reiniciar campañas de plantación y de preparación de nuevos álamos negros trasmochos, para reponer la pérdidas y recuperar las arboledas perdidas en las últimas décadas.

6.2.- Perspectivas, posibilidades y propuestas de gestión

6.2.1.- Perspectivas y posibilidades

El aprovechamiento tradicional del álamo negro mediante el desmoche periódico por los campesinos del sur de Aragón ha producido unas formaciones forestales compuestas por árboles veteranos a los que se asocia una gama de valores ambientales y culturales que los hace todo un patrimonio vivo.

El abandono de dichas prácticas, así como las transformaciones sociales y económicas en el medio rural, amenazan desde hace un tiempo a estas singularidades arbóreas y a los agrosistemas en los que participan.

En las cuencas del Alfambra, Pancrudo, Aguasvivas y Huerva, prospectadas en el presente estudio, así como en la del Guadalope, Martín y en el sector del Jiloca medio, fuera del mismo, se ha iniciado un proceso de declive de intensidad variable que puede provocar su desaparición a medio plazo. En otros territorios de la cordillera Ibérica, como son las cuencas del Mijares, Guadalaviar, Turia, Grío, Perejiles, Piedra, bajo Jiloca, alto Jalón o cuenca de Gallocanta los chopos cabeceros ya han desaparecido o están a punto de hacerlo.

Ante esta situación existen dos perspectivas.

Por un lado está la consideración de que los álamos negros trasmochos son el resultado de unas determinadas condiciones económicas y sociales del pasado. Son un cultivo relíctico y forman parte de agrosistemas en extinción. Y, por consiguiente, en la actualidad carece de sentido continuar con un modelo de gestión que los originó e hizo perdurar durante siglos. Este planteamiento no es nuevo. Los ingenieros de montes del Patrimonio forestal lo defendieron y pusieron en práctica eliminando activamente las masas de chopos cabeceros y sustituyéndolas por cultivos de chopos canadienses. Este enfoque productivista está quedando en entredicho al ignorar los servicios ambientales que generan dichos árboles. Algunos técnicos sostienen que habría que ir dejándolos morir y miestras tanto ir reconstruyendo los bosques de ribera originales. Debe decirse que las funciones ecológicas de un bosque de ribera maduro son mucho más complejas que las de los agrosistemas con álamos negros trasmochos. Pero, no debe perderse la perspectiva de que estos son el resultado de la coexistencia con el ser humano en un territorio. La comparación de una selva fluvial climácica y las formaciones adehesadas con chopo cabecero es equivalente a la que se establece entre bosque mediterráneo de quercíneas con una dehesa de encinas o alcornoques. Dejar morir los viejos chopos cabeceros es fácil. No implica inversión. Ellos, bien adaptados a un ambiente difícil, sobreviven atrincherándose y soportan las inclemencias (incluso el fuego) en una etapa difícil de su ciclo vital. Y van a seguir resistiendo pero también tienen un límite. En las riberas prosperan mientras tanto los arbustos espinosos, las sargas y los jóvenes chopos híbridos. Forman masas impenetrables que generan desasosiego entre los paisanos al percibirlos como una invasión de sus predios. En las ramblas, tan solo algún rosal silvestre. Cuando terminen por desaparecer los actuales chopos cabeceros van a resultar necesarias muchas décadas para conseguir árboles veteranos en las riberas. En las

ramblas tal vez más de un siglo, pues obtener nuevos árboles maduros requiere del cuidado inicial del campesino, lo que ya no ocurre. Aquí no hay relevo.

La otra opción, la única para asegurar el futuro de los álamos negros trasmochos, pasa por retomar las prácticas tradicionales a la luz de los nuevos conocimientos y técnicas con nuevos objetivos y planteamientos en su desarrollo, acordes a la nueva situación de la sociedad. Y hay importantes razones que fundamentan esta opción.

Por un lado argumentos de índole ecológica. En los sistemas fluviales los chopos cabeceros desempeñan diversas funciones ecológicas. Estabilizan los cauces, atenúan las oscilaciones hidrológicas en las cuencas, generan microclimas específicos, mejoran la calidad de las aguas, incrementan la diversidad de ecosistemas en las riberas y sus entornos. Y son el hábitat de una gran variedad de formas de vida. En la actualidad, en Aragón, estos árboles no son valorados como fuente de biodiversidad por los gestores ambientales a la hora de ordenar los recursos naturales ni definir las especies ni los espacios protegidos. En otros países europeos esto no es así. Existe mucha más información sobre los organismos saproxílicos y sus funciones ecológicas, al tiempo que se considera la importancia de la madera muerta como hábitat. Es altamente probable que futuras investigaciones confirmen la importancia de la biodiversidad asociada a estos viejos árboles. Esto aportaría argumentos para garantizar su conservación y crear nuevas figuras de protección. La Convención de Río sobre la Diversidad Biológica supuso un impulso a aquellos modelos de gestión de los recursos que propician una continuidad en el hábitat. Retomar el cuidado y el aprovechamiento de los chopos cabeceros garantizará el lugar de cría, la alimentación y el refugio de múltiples organismos. Son, en sí mismos, un ecosistema a conservar.

En relación con lo anterior se encuentra la protección de la variabilidad del material hereditario del álamo negro. En la península Ibérica la identidad genética de esta especie está muy afectada por la introducción de variedades foráneas, de especies exóticas y de híbridos que llevan siendo cultivados más de un siglo. La mayor parte de los árboles nacidos desde enotnces presentan problemas de introgresión siendo genéticamente diferentes a aquellos ejemplares que crecían en las riberas con anterioridad. Este problema es mucho mayor en otras zonas de Europa, lo que preocupa a los expertos y para lo que se han creado grupos de trabajo en diversos países para la preservación de la diversidad genética de las poblaciones silvestre del chopo negro. Las características genéticas de los chopos cabeceros no han sido estudiadas en profundidad y aunque es pronto para aventurar conclusiones, parece probable que estos árboles puedan ser un recurso genético, ya que son descendientes de linajes preexitentes a la llegada de las variedades y especies foráneas.

La segunda vertiente es la cultural. El chopo cabecero encierra toda una cultura secular. Este árbol es un testimonio de la forma de vida y del trabajo de la generaciones de campesinos de la cordillera Ibérica. Es un patrimonio vivo extendido y, en muchas zonas, pujante. Esto contrasta con la situación de los árboles trasmochos en buena parte de Europa donde en su gran mayoría han desaparecido o su gestión se ha perdido siendo irreversible su situación de abandono. Además del interés etnológico, este árbol reúne otros aspectos culturales como es su influencia en la creación artística y literaria, fiestas, patrimonio inmaterial, historia, etc. En Europa hay un movimiento social que reivindica los pollard trees en el Reino Unido, los knotboom en Holanda y Bélgica, los trognes en

Francia, los stynet trae en Dinamarca. Fomentan la investigación, la difusión y la conservación de los árboles trasmochos como un patrimonio cultural y un activo ambiental.

Otras razones vienen del terreno del paisajismo. El chopo cabecero es un elemento clave en el pasiaje rural de buena parte de la cordillera Ibérica. Altiplanos y anchas vales, amplios secanos y recoletas vegas, ramblas, cañones fluviales, lagunas esteparias, parameras y matorrales, pueblos con hortales constituyen un mosaico de ambientes definidos por un clima, un relieve y la gestión del ser humano. Como los peirones o las torres mudéjares, la silueta de los chopos cabeceros forma parte del paisaje de estas tierras altas. Es un elemento de identidad.

Pero, además, estas viejas choperas pueden contribuir a desarrollo económico de un medio rural demográficamente deprimido. Por un lado, como un recurso energético. En un marco de crisis energética y de fomento de las energías renovables, las posibilidades que tienen las ramas de los chopos cabeceros como biomasa de uso industrial o doméstico son a considerar. Por otro, los paisajes rurales y los ambientes naturales en los que participan tienen un gran valor como recurso turístico en una sociedad postindustrial que ofrece una baja calidad de vida en la ciudad. Su puesta en valor en forma de una red de senderos tienen un potencial una vez se conozcan los valores ambientales y culturales que encierran.

6.2.2.- Propuestas de gestión

Para conservar el valor cultural y ambiental que representan las actuales masas de chopos cabeceros y, en la medida de lo posible, recuperar las perdidas con una perspectiva a largo plazo, hay varias iniciativas que podrían realizarse. En su desarrollo podrían participar diversos agentes sociales e instituciones cuya actividad tiene relación con estos árboles mediante acciones diversas dentro de un marco normativo.

Para ello se plantea una propuesta de intervención para la zona estudiada, priorizando dentro de las diferentes zonas de cada cuenca, y con una organización temporal que permita recuperar el mayor número de estos árboles.

6.2.2.1.- Acciones a realizar

Las iniciativas a poner en práctica incluyen los trabajos de desmoche de los árboles, la gestión de su entorno, la de los árboles muertos (en pie o caídos) y la preparación de una nueva generación de álamos negros trasmochos.

6.2.2.1.1.- Retomar el desmoche (o retrasmocheo) de los actuales árboles

6.2.2.1.1.1.- Planificación

Antes de intervenir en las masas forestales de chopos cabeceros resulta necesario planificar el trabajo. Es útil, tanto para dirigir una gestión eficaz, como para comunicar a los demás los objetivos y acordar métodos, lo que favorece la implicación de la población en la gestión. Disponer de una visión global de las variables que intervienen

facilita la resolución de conflictos cuando se contraponen intereses diferentes. Contribuye también a trazar proyectos con continuidad en el tiempo, uno de los problemas en la gestión pública de las masas arboladas. Por último, optimiza los recursos materiales y humanos tanto en el espacio como en el tiempo.

La complejidad de variables que intervienen requiere del asesoramiento de especialistas, por lo que puede encargarse un proyecto a un consultor o bien puede ser elaborado por cada cual, pero con la máxima ayuda externa. En el mismo debería incluirse la descripción del medio físico (litología, geomorfología, climatología, hidrología, vegetación, fauna y pasiaje), del medio socioeconómico (población humana, actividades económicas), la identificación de los valores ambientales, la explicitación de los objetivos, de la metodología de trabajo, de los recursos y medios que se van a emplear, así como la evaluación y el seguimiento a aplicar para comprobar los resultados.

6.2.2.1.1.2.- Desmoche

En Arboricultura hay un principio básico: cada árbol es un individuo con sus particularidades. Cada uno de ellos, incluso aunque se encuentren en la misma zona, puede encontrarse en situaciones diferentes de acuerdo a su edad, recursos hídricos, iluminación y otros factores abióticos, así como todos aquellos relacionados con otros seres vivos (manejo anterior, competencia, etc.). Por eso es preciso disponer de la máxima información sobre los árboles en los que se va a intervenir, su entorno y sobre la vida silvestre que sostiene. Lo ideal sería tener un historial de cada uno de ellos. Por eso no es posible definir una directrices que puedan aplicarse de forma generalizada. No hay dos árboles iguales ni aún dentro de la misma arboleda.

En la gestión de los chopos cabeceros debería tenerse presente un objetivo fundamental: prolongar al máximo la supervivencia del árbol.

Todo trabajo de restauración forestal entraña un riesgo para la salud de los árboles. El desmoche de un árbol trasmocho no es sino una "operación quirúrgica" y, como tal, no puede vaticinarse con certeza el desenlace. Y más cuando los trabajos se realizan sobre árboles envejecidos y con el turno perdido cuya capacidad de rebrote se encuentra disminuida. Conviene consultar a las personas que han participado en el manejo de estos árboles. Pero no debe olvidarse que tanto los ejemplares como las condiciones del ambiente han podido cambiar y no son siempre trasladables las técnicas tradicionales a la actualidad. Lo que antes funcionaba bien ahora puede no hacerlo. Siguiendo el simil anterior, igual que las personas ancianas tienen menos probabilidades de recuperarse que las jóvenes tras una intervención quirúrgica, los chopos cabeceros que han perdido el turno hace décadas (y todavía más si son viejos) tienen menos capacidad de rebrotar y seguir creciendo que aquellos que lo mantienen (y que además son jóvenes).

El desmoche es una operación que genera una profunda alteración en el funcionamiento del árbol. No debe ser realizada en años muy secos ni tras largos ciclos de sequía para ofrecerle una mejor capacidad de respuesta.

Debe extremarse la prudencia. Si se puede, conviene experimentar el desmoche sobre una pequeña muestra antes de aplicarla de un modo generalizado. Es interesante evaluar los resultados al cabo de varios años ya que tras rebrotes vigorosos puede producirse la

muerte del árbol en el segundo o tercer año. Igualmente, cuando llega el momento de intervenir sobre una población de árboles, no resulta aconsejable hacerlo de una vez sobre la totalidad.

En cualquier caso, el desmoche del chopo cabecero debe realizarse durante el reposo vegetativo. Es decir, a savia parada. Desde que termina de caer la hoja hasta que comienza la foliación. El mejor momento son las últimas semanas del invierno.

En la escamonda tradicional eran cortadas la totalidad de las ramas (vigas) y ramillas (vigatillas) que crecían sobre la cabeza. Si se va a realizar sobre árboles que mantienen el turno, sobre aquellos que lo han perdido hace menos de diez años o incluso más pero que muestran un ramaje saludable, puede seguirse el modelo de antaño.

Una vez se ha realizado el desmoche del chopo, la toza recibe una intensa iluminación. Esta puede influir en la respuesta del árbol. Si es excesiva produce la desecación mientras que si predomina la penumbra se dificulta el rebrote. Esta suele deberse a la presencia de ramas retenidas (no apeadas) o a la presencia de árboles en el entorno. Una posibilidad es desmochar árboles alternos de forma que se reduce el riesgo, se diversifica la estructura de la población y se consigue un sombreado moderado que atenúa la excesiva desecación de la cabeza de los árboles podados.

El cuello de la rama es la arruga que se forma en la corteza en la inserción entre aquella y el tronco. Se forma cuando el crecimiento de la rama es mucho más lento que el del tallo principal. El corte de una rama debe realizarse siempre por encima de dicho collar. Esto facilita la formación del callo, es decir, la cicatrización del corte por formación de una capa de corteza y madera a su alrededor. También debe evitarse dañar el alargado relieve de tejido cortical que se origina entre el tronco y la rama. Cuando el corte se hace muy próximo al tronco o sobre la misma zona del corte anterior se reducen las posibilidades de rebrote (Read, 2000).

Cuando los chopos son desmochados manteniendo su turno, el corte se realiza apurando en la base de cada rama para obtener mayor longitud de viga. Los diámetros deben ser de entre 15 y 20 cm. Esto facilita la cicatrización de las heridas por el desarrollo de la corteza de sus márgenes al ser pequeña la superficie de corte. Es el el modelo que se ha aplicado en la cordillera Ibérica sustituyendo ahora del hacha por la motosierra.

Chopos cabeceros desmochados dentro de su turno. Olalla.

Ahora bien, en la actualidad la mayor parte de los chopos cabeceros han perdido el turno hace más de veinte años. Muchos de ellos, incluso hace más de cuarenta. Las vigas han adquirido diámetros de entre 35 cm y 40 cm. Además, son muy numerosos los ejemplares decrépitos, debilitados, heridos o viejos. A veces reúnen varias de estas condiciones. En su mayoría presentan indicios de senilidad que se expresa mediante el atrincheramiento. La capacidad de rebrote y de cicatrización del corte es ahora menor.

¿Cómo intervenir en estas condiciones?.

Una medida cautelar es mantener el mayor número de ramillas jóvenes que nacen desde la toza cuando se realice el desmoche. Éstas funcionarán como tirasavias. Aseguran el rebrote por la presencia de yemas y la producción de glúcidos tras el nacimiento de las hojas que nutrirán a las raíces con las que se conectan.

Desmoche de dos chopos que habían perdido el turno hacía más de 50 años. Fue realizado en noviembre de 2013 durante la I Jornada del chopo Cabecero en Torralba de los Frailes (cuenca del río Piedra) . Observése la conservación de ramillas a modo de tirasavias lo que generó debate con los mayores del lugar. A la derecha, rebote en mayo de 2014.

Pero, ¿a qué altura de la rama debe realizarse el corte?, ¿qué longitud de tocón tendría que quedar sobre la toza en cada rama?. En definitiva, ¿qué modalidad resulta más favorable para prolongar la vida del chopo cabecero?. Este es el núcleo de un debate que puede resumirse en dos posturas.

La primera es la defendida por los especialistas ingleses en árboles viejos (Ancient Tree Forum). Es la más conservacionista. Se basa en las experiencias de retrasmocheo (repollarding) con hayas y robles trasmochos que perdieron el turno hace más de cincuenta años (e incluso muchos más) y que vienen siendo realizadas desde hace cuarenta. La técnica seguida en un primer momento consistiía en desmochar apurando el corte sobre la cabeza. Los resultados fueron muy negativos y obligaron a buscar nuevas técnicas y extremar la prudencia. Como principio básico se propone que el corte se realice a una altura de la cabeza equivalente a seis veces el diámetro de la rama en su base. Debe dejarse un tocón que será tanto más largo cuanto más gruesa sea la viga. Se fundamenta en que, en la corteza del tocón, permanecen un mayor número de yemas durmientes activas que no existirían si el corte si hiciera justo sobre la cabeza. Al mismo tiempo, al cortar más alto se reduce la superficie que debe ser cicatrizada. En cualquier caso, la cabeza no debe quedar totalmente podada, como un puño (Read, 2000).

Chopos cabeceros desmochados respetando un largo tocón. Experiencia puesta en práctica en el marco del proyecto desarrollado por el Ayuntamiento de Calamocha en la ribera del Jiloca.

En Vale of Aylesbury (Buckinghamshire) se realizó en 1993 una experiencia de retrasmocheo sobre una muestra de cincuenta chopos cabeceros en la que se siguió esta técnica, y se retuvieron cantidades variables de copa. Se consiguió un crecimiento vigoroso y saludable en años posteriores.

Álamos negros trasmochos desmochados en Vale of Aylesbury.

Una medida conservadora que recomiendan estos especialistas consiste en realizar el desmoche de un mismo árbol de una manera gradual a los largo de varios años. En las primeras intervenciones se retira el tercio externo de cada rama. Esto estimula la formación de brotes en las partes bajas de cada una de ellas. Al cabo de dos o tres años, se corta y elimina el segundo tercio.

Otra técnica conservadora puesta en práctica en árboles trasmochos, y que también se aplica a lo largo de varios años, consiste en eliminar, en primer término y desde la base, algunas de las ramas, las decrépitas y alguna de las más expuestas, pero manteniendo un equilibrio en la distribución del peso de las retenidas.

Desmoche parcial en chopos cabeceros realizada en Aguilar del Alfambra. No es una técnica habitual en el sur de Aragón. Se desconocen los objetivos de este trabajo pero sí se sabe que fue realizado por leñadores rumanos.

En años posteriores (dos o tres) se cortarían el resto de las grandes vigas maduras, aclarando al tiempo las ramillas obtenidas tras el rebrote. Esta técnica asegura la permanencia de ramas vivas sobre la cabeza pero entraña algunas limitaciones. Por un lado, las vigas retenidas son muy vulnerables al viento al quedar más desprotegidas. Por otro, en la segunda escamonda se hace difícil cortar las vigas retenidas entre las numerosas ramillas producidas en el rebrote.

Las dos técnicas de arboricultura descritas tienen un coste económico muy superior al de un desmoche tradicional. Son métodos muy garantistas de gran utilidad para ejemplares monumentales o singulares. Pero son poco prácticos cuando se debe intervenir sobre cientos o miles de árboles trasmochos.

De hecho, ¿cómo gestionar los chopos cabeceros que han perdido el turno de poda hace tres o más décadas?. Este es uno de los principales dilemas que deben ser resueltos.

Hasta la fecha en el sur de Aragón y, en general, en la cordillera Ibérica, se viene aplicando el mismo modelo de desmoche que sus antepasados, tanto en árboles que se encuentran dentro como fuera del turno. La única diferencia estriba en la incorporación de la motosierra. Se sigue realizando un corte apurado en la base de cada viga por muy gruesa que sea, y no se retiene ninguna viga ni ninguna ramilla para que funcione de tirasavias.

Desmoche de ramas de gran grosor realizado sobre árboles con el turno perdido pero vigorosos. Izquierda, en La Riera (Cutanda). Derecha, en el río Alfambra (Aguilar).

A partir de las observaciones realizadas durante el trabajo de campo en las cuatro cuencas estudiadas y en años previos en las del Guadalope, Martín, Piedra y Jiloca, se

comprueba que la respuesta del árbol suele ser positiva. En concreto, en las del Aguasvivas y Huerva, pero especialmente en las del Pancrudo y Alfambra, chopos cabeceros con el turno perdido desde hacía más cuarenta años y con un follaje frondoso y saludable, al ser desmochados con el estilo tradicional, han rebrotado de forma copiosa restañando con los años el corte de forma exitosa.

Sin embargo un corte apurado como el que se está realizando en el sur de Aragón presenta ciertos riesgos para la salud del árbol a largo plazo.

Por un lado se observa que muchos de los nuevos brotes surgen muy próximos a la línea de corte. En el futuro, dichas ramas no suelen poder cubrir la herida por lo que carecen de una suficiente superficie de inserción y de una conexión firme con los vasos conductores del tallo. El viento puede acabar desgajando el ramillete de brotes, sobre todo cuando presenta la hoja.

Debajo, conjunto de ramillas de un rebrote tronzado por el viento durante el periodo de actividad vegetativa. Derecha, ejemplar que brotó tras el desmoche y que se secó antes de comenzar su segunda savia. Vega del Jiloca (Calamocha).

Por otro lado, también se observa una proporción de ejemplares que brotan sin vigor tras el desmoche, secándose las ramillas en el siguiente inverno.

En las acequias de la vega de Calamocha se realizó el desmoche de 309 chopos cabeceros con el turno perdido hacía más de cuarenta años, con escasa vitalidad y en ocasiones afectados por el fuego. Fue una intervención puesta en práctica por el Ayuntamiento de Calamocha con la colaboración de la Comunidad de Regantes. El descuaje de las ramillas, la muerte de los brotes o la ausencia de los mismos se han observado en dicha experiencia con una incidencia inferior al 10% de los árboles podados.

Sin embargo, el mayor problema de gestión no se encuentra en los árboles que han perdido el turno hace más de tres décadas pero que mantienen vitalidad y vigor en su ramaje. La cuestión más compleja es abordar el futuro de aquellos otros con el turno igualmente perdido pero que se encuentran en fase de atrincheramiento, que están decrépitos y con un avanzado grado de deterioro en su tronco. Este tipo de árbol supone actualmente el 16,12% del total de los casos y es especialmente acusado en la cuenca del Aguasvivas (37,53%), sobre todo en las cabeceras y en los arroyos de caudal más

escaso. El debate es el intervenir o no intervenir y dejarlos a su suerte. En este último caso, su futuro es incierto aunque podría revertirse su vitalidad si los árboles dispusieran de más recursos hídricos, lo que parece improbable si nos atenemos a las tendencias de los caudales, como se ha visto. En el caso de intervenir, la situación es igualmente delicada porque los árboles carecen de vitalidad y en muchos casos son seniles. Debería entonces extremarse la precaución. La conservación de todas las ramillas finas y el corte de las vigas justo por debajo de la parte muerta, se consideran medidas a poner en práctica.

Sobre la herramienta para realizar los cortes parece no haber debate entre los especialistas. Tanto la motosierra como el hacha son adecuados. La rapidez y la eficacia de la primera le conceden ventaja, relegando a un segundo plano a la segunda.

No se recomienda rebajar la altura de la cabeza pues perjudica tanto al árbol como al hábitat que éste crea. Esto está ocurriendo en algunas cuencas desde que se ha generalizado el uso de la motosierra. La eliminación de una parte de la toza reduce directamente el número de yemas durmientes, así como las reservas de glúcidos. Tras su desmoche, los nuevos brotes tienen una inserción menos firme y pudiendo desgajarse por el viento. Las consecuencias para la biodiversidad son evidentes, pues desaparecen las estructuras dispuestas en dicha parte del árbol, como son depresiones, charcas, rezumes o cavidades.

Igualmente debe evitarse el corte de los brotes epicórmicos, pues son una garantía de supervivencia en unos árboles con vitalidad disminuida.

En aquellos casos en los que el rebrote es muy vigoroso y está bien distribuido sobre la toza puede realizarse la esporga. La selección de las mejores ramillas, como antaño se hacía, no es imprescindible ya que la propia competencia entre ellas acaba diferenciando las que devendrán en vigas de las que permanecerán casi sin crecer por el sombreado que reciben.

Es deseable realizar una evaluación previa de cada uno de los árboles y de las condiciones ambientales de su entorno y, si se puede, de su historial. Conviene anotar todos los datos posibles: altura de corte, edad de las vigas, presencia de huecos, ramillas retenidas, etc. E igualmente la respuesta del árbol durante varios años. El uso de la fotografía es de gran utilidad.

6.2.2.1.2.- Gestión del entorno de los árboles

El cuidado directo de los árboles no es el único camino para mejorar su salud y prolongar su longevidad. También puede conseguirse mediante la mejora de las características del suelo y el manejo de la vegetación de su entorno., así como evitando otras influencias externas que pudieran causarles perjuicios.

Muchos de los chopos cabeceros crecen en las orillas de campos de cultivo. Esto es así desde hace siglos y ha permitido la existencia de árboles dentro de un paisaje agrario abierto como es el propio de la cordillera Ibérica aragonesa. El árbol encuentra un lugar idóneo para su crecimiento y desarrollo (suelo fértil, iluminación) y cuidados, aunque debe soportar el laboreo que daña sus raíces. Lo ideal sería mantener una banda sin

cultivar de cinco metros más allá de la proyección de la copa (Read, 2000). Esto no es realista ya que los agricultores no quieren renunciar a la producción de esa parte de la parcela. De hecho, esta sería una medida que indirectamente favorecería la eliminación de más árboles al ser percibidos como una importante limitación de su actividad. Debe reconocerse el mérito que tienen aquellos que los han conservado en los márgenes de sus campos, en tiempos de talas masivas y de concentraciones parcelarias. Un problema para la salud de estos árboles es el creciente uso de biocidas en la actividad agrícola. En el área de estudio, se concreta en el rociado con herbicidas pues dañan los brotes, hojas y flores cuando se dispersan, sobre todo en días con viento. Fungicidas, nematicidas e insecticidas son menos empleados pero no menos dañinos para el conjunto del agrosistema y, en definitiva, también del propio árbol. El abuso de abonos inorgánicos y de purines altera el funcionamiento de las micorrizas y vuelve a los árboles más susceptibles al estrés. Igualmente, resultaría deseable evitar la distribución de estos productos en el entorno inmediato de los árboles.

Uno de los problemas más serios de los chopos cabeceros que crecen en los espacios de uso agrícola es el entubado o encementado de las acequias tradicionales. Las políticas emprendidas por las confederaciones hidrográficas y por consejerías de Agricultura, están subvencionando a las comunidades de regantes este tipo de obras. Los agricultores las acogen con gran interés, pues les evitan los trabajos de limpieza y de mantenimiento. En la actualidad, es un problema irresoluble que está causando la desaparición del arbolado en el entorno de dichos cursos de agua.

Cuando las choperas se encuentran en las orillas de ríos y de arroyos, los árboles se enfrentan a una nueva situación: el crecimiento de los herbazales y de los arbustos. Antaño, la presión de la ganadería extensiva mantenía controlada la vegetación. En la actualidad, son escasos los rebaños y se desencadena la sucesión ecológica. Este proceso de naturalización del entorno del arbolado tiene dos consecuencias. Por un lado, la competencia por el agua, aspecto importante en los arroyos de caudal estacional. Por otro, la respuesta del agricultor en forma de uso del fuego para evitar el avance de los arbustos, por ser especies con gran capacidad colonizadora. Lo ideal sería fomentar el pastoreo extensivo en los agrosistemas por la suma de ventajas que ofrece, también para los álamos negros trasmochos. Y, en segundo término, ser muy restrictivo en la autorización de permisos de quemas agrícolas, orientando hacia el desbrozado del herbazal o la corta (o arranque) del matorral, al tiempo que aplicar sanciones cuando se observen daños en el arbolado, sobre todo cuando ocurre de modo recurrente en una propiedad.

En zonas ajardinadas debe evitarse la alteración del suelo en el entorno del árbol. Por ello debe proscribirse el encementado, pues impide la aireación, afecta a los organismos edáficos e impide la recarga hídrica. Al igual que evitar la apertura de zanjas para cualquier tipo de obra pues agrede directamente a las raíces. Aportar humus en la base del árbol mejora las cualidades del suelo. Otra medida muy adecuada es acumular ramas de poda o permitar el desarrollo de arbustos espinosos bajo la copa que evitan el pisoteo, lo que favorece a las raíces y a los organismos que viven en el suelo. Esta actuación es muy oportuna para grandes árboles monumentales que puedan tener una gran popularidad y recibir a numerosos visitantes.

Por último, debe evitarse la canalización de los ríos, tanto en la gestión de los cauces por las confederaciones hidrográficas como por los ayuntamientos. Estas obras alteran las características naturales al urbanizar dichos espacios (colocación de sillares, escolleras, losas, etc.) lo que modifica la dinámica fluvial, degrada un ecosistema, supone un gran gasto económico y fomenta la incomprensión del significado de un río entre los vecinos.

6.2.2.1.3.- Preparar una nueva generación

Los álamos negros trasmochos del área estudiada son el producto del cultivo, manejo y aprovechamiento realizado durante siglos por generaciones de campesinos. Estas arboledas están amenazadas por los cambios económicos y sociales. Su conservación requiere una intervención inminente mediante el retorno del desmoche, la búsqueda de nuevos productos que aseguren su rentabilidad económica, la investigación sobre su funcionamiento y gestión, así como la difusión de sus valores ambientales y culturales.

Si se consiguiera recuperar y mantener en el tiempo la práctica del desmoche, muchos de los árboles retomarían su anterior ritmo de funcionamiento. Pero, de manera inevitable y por la propia biología, estos mismos supervivientes acabarán muriendo en un plazo más o menos largo. Por eso hay que ir más allá.

Hay que ir preparando una nueva generación de chopos cabeceros en el área de estudio que dé continuidad espacial y temporal a las actuales masas.

Debería recuperarse la mentalidad de nuestros antepasados de plantar árboles con perspectiva de futuro. Propietarios particulares, asociaciones culturales y ambientalistas, centros educativos, ayuntamientos, confederaciones hidrográficas, gestores del patrimonio forestal, participarían en una serie de campañas de reforestación de las riberas y de espacios agrícolas apropiados que permitieran la plantación de miles de chopos. Los plantones deberían ser obtendos de la escamonda de los propios chopos cabeceros de la zona para fomentar la conservación de los recursos genéticos locales, mejor adaptados a entorno que el material que proporcionan los viveros comerciales. Tras el arraigo se procedería a cortar la yema apical haciéndolos trasmochos.

Otra posibilidad es trasformar los jóvenes chopos bravíos que crecen en las riberas en álamos trasmochos. En ocasiones son plantas nacidas de la germinación de semillas de híbridos euroamericanos cultivados o bien, tratarse de tallares, de otros ejemplares que fueron talados a ras de suelo.

6.2.2.1.4.- Gestión de la madera muerta

La madera muerta es imprescindible para la salud de los bosques. En los bosques de ribera y en los agrosistemas forestales, también lo es. Y esto es así por las funciones ecológicas que desempeña, incluído el ofrecer hábitat a una compleja comunidad de organismos. Todos los tipos de madera son valiosos, aunque hay unos que lo son más que otros en función de la especie, situación, condiciones microclimáticas, dimensiones o grado de descomposición.

Un principio fundamental es que, cuanto mayor es el tamaño de la pieza de madera muerta, mayor es su capacidad para mantener comunidades más complejas de organismos saproxílicos (Alexander et al., 1993; Read, 2000). Un trozo grueso, como una toza o un tronco, ofrece una mayor relación volumen/superficie en comparación con otro menor. En el primer caso, la pieza de madera tiene una mayor capacidad para soportar las oscilaciones térmicas externas y para retener en su seno la humedad tras las precipitaciones. Esta alta inercia beneficia a la mayor parte de los organismos saproxílicos, por su poiquilotermia y por su higrofilia. Además, cuanto mayores sean las dimensiones de las ramas o troncos muertos, mayor es el tiempo que transcurrirá hasta su completa descomposición y por tanto más compleja será la comunidad biológica.

Debajo, parte de un tronco y de una cabeza sobre el suelo en la ribera del Pancrudo, en Navarrete del Río. Derecha, chopo cabecero muerto en pie en los estrechos del Alfambra en Aguilar.

Otra idea fundamental es la de conservar toda la madera muerta posible (Read, 2000).

El abandono de los chopos cabeceros ha incrementado el número de árboles muertos en las riberas del área estudiada. En opinión de los vecinos hay mucha más madera muerta que hace cincuenta años pues entonces se recogía y se aprovechaba como leña.

Los chopos cabeceros que mueren y que permanecen en pie, inician su deterioro desprendiendo primeramente finas ramillas, más adelante porciones de corteza y después los extremos de las grandes ramas. Al final acaba quedando el tronco y la cabeza más o menos desgajados por la caída de las vigas. El ritmo de deterioro de los restos del árbol y la comunidad de organismos saproxílicos dependerá de las causas de la muerte y de las condiciones ambientales del entorno (humedad, insolación, etc.).

Estos árboles muertos que se mantienen erguidos desempeñan variadas funciones ecológicas en los agrosistemas en los que participan. Troncos huecos, grietas, cortezas adheridas al tronco o desprendidas, ramas tronzadas, fisuras, agujeros de pájaros carpinteros, cabezas abiertas y madera en descomposición ofrecen alimento, refugio, lugar de cría, percha para el descanso, oteadero, despensa y otros usos para numerosas especies.

En las riberas prospectadas en el presente estudio se ha estimado que existen 3.710 chopos cabeceros muertos en pie. Suponen el 6,10% del total de los álamos negros trasmochos. En el conjunto de la red hidrológica existe una densidad lineal media de

2,55 chopos cabeceros muertos por kilómetro. Como es lógico, la densidad de árboles (vivos y muertos) es mayor en los ríos que en los arroyos temporales. A corto plazo plazo se prevé que estas cifras pueden aumentar si continúa el declive de estas arboledas. A largo plazo, en cambio, pueden llegar a desaparecer por la falta de relevo generacional.

Los troncos y cabezas de los chopos cabeceros muertos que acaban cayendo al suelo presentan también un gran valor ecológico. Incluso las vigas, pese a ser más delgadas y contener menos biomasa. Igualmente, el ritmo de descomposición depende de las dimensiones de la pieza, su estado previo antes de caer, las características del suelo, la humedad ambiental y otras variables.

Tronco en pie y cabeza sobre el suelo. Río Moyuela (Plenas).

Los especialistas sostienen que los árboles muertos caídos deberían ser conservados sobre el mismo suelo (Alexander et al., 1993; Read, 2000). Mantienen la humedad del mismo, lo protegen de la erosión y ofrecen refugio para la fauna. No deberían ser apilados ni tampoco cortados. Si los restos caídos de un chopo cabecero quedan demasiado próximos a la orilla de un río y existe temor por su movilización en caso de crecida, pueden ser alejado del cauce y dispuestos perpendicularmente a la corriente entre dos árboles que los estabilicen; si por el contrario no hay árboles que los puedan sujetar se deberían colocar en paralelo a la dirección de la corriente. Si es posible, lo mejor es dejar el tronco donde ha caído. Si hay que desplazar un tronco, conviene hacerlo hacia donde ya exista otro en más avanzado estado de descomposición. El sombreado que ejercen otros árboles y los arbustos (zarzales) beneficia a los hongos descomponedores aunque no a muchos insectos (Read, 2000).

Siempre que resulte posible, las ramillas producidas en el desmoche deberían ser atadas en fajos y acumuladas sobre suelos desnudos y degradados no susceptibles de inundarse. Así se mejoran las condiciones del suelo y se beneficia a la vida silvestre.

Si la madera muerta no va ser utilizada como leña, lo peor que puede hacerse con ella es quemarla. Es incluso peor que trocearla en astillas. Las hogueras impiden la formación de humus, alteran la estructura del suelo, reducen su fertilidad y matan a los organismos saproxílicos, si no dañan además a los árboles próximos.

La madera de árboles de rápido crecimiento, como el álamo negro, se descompone también a mayor velocidad. Esto limita su diversidad tanto en hongos como en invertebrados saproxílicos. La presencia de madera muerta de chopos cabeceros es importante en los agrosistemas y en las riberassistemas fluviales pues, en muchos casos, es la única madera muerta de ciertas dimensiones existente.

En las últimas décadas se han hecho más frecuentes las labores de limpieza de río por parte de las confederaciones hidrográficas. En ellas, entre otros trabajos, se retiran y, en ocasiones se destruyen, las piezas de madera muerta caídas al suelo.

Dos imágenes de un acúmulo de madera muerta recogida de La Riera en Nueros. A la izquierda pueden verse las piezas hechas astilla y a la derecha a las piezas íntegras en el borde de una cárcava.

Dichas instituciones realizan estos trabajos para reducir los cuerpos que pueden ser movilizados en una avenida y obstruir los puentes haciendo que funcionen como presas. La eliminación de la madera muerta caída ocasiona un impacto ambiental en los ecosistemas ribereños, pues priva de su hábitat a numerosas especies.

Acúmulo de troncos de chopo cabecero en una zona próxima al límite de la llanura de inudación del río Guadalope en Aliaga. .

Una solución de compromiso, aún no siendo lo ideal, podría ser el desplazar los troncos, cabezas y grandes ramas a espacios carentes de aprovechamiento y que se encuentren situados en el límite de la llanura de inundación.

6.2.2.2.- Actores

6.2.2.2.1.- Propietarios

Han sido los artífices y los cuidadores de las masas de chopos cabeceros. Y deberían seguir siéndolo.

Cuando los árboles se encuentran en acequias o entre campos, los dueños de la finca son los auténticos propietarios, pero cuando están en el linde de la finca con la orilla de un río, el verdadero propietario es el Estado, a través de las confederaciones hidrográficas, siendo el agricultor un mero usufructuario.

En la actualidad, este cultivo agroforestal carece de sentido en cuanto a la producción de fustes para construcción, salvo que recupere su empuje la arquitectura de proximidad (bioarquitectura) o para pequeñas piezas de uso en carpintería o en escultura.

Sin embargo puede continuar sirviendo para la producción de madera como combustible y, en menor medida, para la industria de la madera (sierra y desenrrollo). La mejor opción es la de proporcionar leña para los hogares de los propietarios. Tras el desmoche, las grandes ramas se trocean dando tarugos que se dejan secar siendo empleados como combustible doméstico. De hecho, actualmente este es el principal destino de la madera de los árboles que aún son escamondados. El propio agricultor es quien desmocha a los árboles de sus campos. El envejecimiento de la población en el medio rural y la falta de relevo profesional limitan este aprovechamiento. La normativa de seguridad laboral es exigente y no se cumple en los trabajos realizados por los agricultores pues carecen de formación y de medios, asumiendo los riesgos.

Existen motosierristas profesionales que ofrecen sus servicios. No muchos. Algunos cumplen las citadas normas, otros no. Son gentes de la zona con experiencia reconocida. En general el precio del desmoche de un chopo cabecero es alto para el valor de un producto bruto (la viga en el suelo) que aún debe ser troceado y transportado al domicilio. Este desembolso compensa a los propietarios por el cariño a mantener los árboles y, sobre todo, por reducir el sombreado de los cultivos.

Son muchos los propietarios de chopos cabeceros que no necesitan leña (viven en la ciudad, usan otros combustibles, etc.) y no pocos los que aceptarían que sus árboles fueran aprovechados por terceros sin pedir nada a cambio. Por las mismas razones.

La empresa privada comienza a considerar al aprovechamiento de las ramas de los chopos cabeceros como combustible, bien para su astillado bien para la producción de pellet. El precio de la madera de estos árboles es todavía bajo por el coste del desmoche manual y aún no es rentable, aunque esta situación puede cambiar de acuerdo al precio de los combustibles, la necesidad de reducir la emisión de gases de efecto invernadero o por encontrarse soluciones técnicas en forma de mecanización. La empresa privada necesita un incentivo para que los trabajos sean rentables pues sontrabajos que cuestan tiempo y tanto las técnicas, como el material y las medidas de seguridad suponen un gasto adicional. En cualquier caso, de momento, es difícil que la empresa privada pudiera pagar al agricultor un precio por dicha madera. Y más todavía cuando, en muchos casos, los árboles se encuentran en el dominio público hidraúlico. Pero debería

recibir una compensación, pues es quien lo ha cuidado y por otro lado hay que entrar en sus tierras para realizar el desmoche.

Una opción compleja, por lo que supone de organización, pero posible es la constitución de consorcios. Propietarios particulares de una misma cuenca fluvial o comarca que dispongan de fincas rústicas con chopos cabeceros, se agruparían para constituir consorcios de montes protectores, por sí mismos o conjuntamente con ayuntamientos que también tengan propiedades de esta naturaleza, mediante contratos de custodia con alguna entidad o no. Estas agrupaciones presentarían al departamento responsable en medio ambiente el correspondiente instrumento de gestión (proyecto de ordenación de montes o plan dasocrático) para el aprovechamiento de las masas de álamos trasmochos y de otros árboles, de acuerdo a la legislación vigente. Además, podrían ser beneficiarios de las ayudas que pueda otorgar a la gestión forestal la citada administración.

Como ya se ha descrito, estos árboles generan unos importantes servicios ambientales en los agrosistemas de los que forman parte. Los agricultores que mantienen estos árboles deberían tener una compensación económica desde la sociedad a través de una medida agroambiental como ocurre en países como Inglaterra, Bélgica o Suecia. Estos incentivos a aplicar en turnos de quince años, deberían compensar los costes de apeo de las ramas por motosierristas profesionales, siendo tarea del agricultor el preparar y transportar la madera, así como gestionar las ramillas menores. Los sindicatos agrarios pueden proponer la inclusión de esta medida al Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente (Desarrollo Rural y Sostenibilidad) cuando tenga lugar la próxima revisión de la Política Agraria Comunitaria.

6.2.2.2.2.- Confederaciones hidrográficas

Los organismos de cuenca, con la denominación de Confederaciones Hidrográficas, fueron creados en el año 1926 por Real Decreto Ley, viniendo definidas en la Ley de Aguas como entidades de Derecho público con personalidad jurídica propia y distinta del Estado, adscritas a efectos administrativos al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, a través de la Dirección General del Agua, como organismo autónomo con plena autonomía funcional.

Las Confederaciones Hidrográficas han venido desempeñando un importante papel en la planificación hidrológica, gestión de recursos y aprovechamientos, protección del dominio público hidráulico, concesiones de derechos de uso privativo del agua, control de calidad, proyecto y ejecución de nuevas infraestructuras hidráulicas, programas de seguridad de presas, bancos de datos ... pero también gestión de las riberas. Y, por consiguiente, de los chopos cabeceros y otros árboles que forman parte de las mismas.

La Confederaciones Hidrográficas del Ebro y del Júcar, las responsables de la gestión de las riberas del Aguasvivas, Huerva, Pancrudo y Alfambra, tienen la responsabilidad de aplicar el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986) y en especial a las zonas de servidumbre que regula dicho Reglamento.

Tras décadas de abandono de dicho aprovechamiento forestal, estos órganos de cuenca no han sabido asumir la responsabilidad que tienen en la conservación de un patrimonio

forestal como son las mayores masas de chopo cabecero de Europa. Las actuaciones puestas en práctica por estos organismos de cuenca, en relación a los álamos negros trasmochos, se han limitado a tramitar los permisos de aprovechamiento de ramas que han sido presentados por los propietarios de los campos vecinos.

Las confederaciones disponen de recursos económicos y de la potestad para gestionar las arboledas de la zona de servidumbre, pudiendo planificar y ejecutar el desmoche de las mismas.

Un punto de partida es la "Estrategia Nacional de Restauración de Ríos". Cualquier actuación o proyecto convendría que estuviese integrado en un proyecto de mayor envergadura. Estos trabajos reducirían ostensiblemente la necesidad de realizar las limpiezas de los ríos, pues buena parte de estos trabajos se reducen a retirar las vigas caídas de los álamos negros trasmochos.

La Confederación Hidrográfica del Ebro proyectó en 2008 una intervención en la ribera del Pancrudo para desmochar los chopos cabeceros de Barrachina y Torre los Negros. Para ello está realizando desde entonces un inventario de los árboles situados en la zona de servidumbre en cuatro fases, que ha supuesto un desembolso de 50.000 euros (Franco, 2012). Este inventario era completamente innecesario pues, en su momento, el Centro de Estudios del Jiloca le ofreció el que había realizado en 2004. Planificó el desmoche de los ejemplares situados en la ribera del Pancrudo en los términos de Barrachina y Torre los Negros. Para ello, los agentes forestales marcaron los árboles y los técnicos convocaron a los ayuntamientos y agricultores. Dicho proyecto no llegó a término, al parecer, por razones presupuestarias causando decepción en la comarca. Curiosamente el coste del evitable inventario fue el mismo con el que el Ayuntamiento de Calamocha abordó la intervención de 309 árboles y un completo proyecto de educación ambiental.

Ante la situación actual, es conveniente que las confederaciones hidrográficas dediquen sus recursos a tareas de gestión y no a las de inventario. Y, por supuesto, evitar la duplicidad de esfuerzos. El paso del tiempo provoca el deterioro progresivo de los árboles por lo que las probabilidades de éxito tras cualquier intervención disminuyen cuanto más se demoren. El papel de estos órganos puede centrarse en facilitar la gestión y aportar fondos para el desarrollo de proyectos concretos.

En 2012, el Centro de Estudios del Jiloca (CEJ) presentó a la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) la propuesta para la elaboración de un proyecto Life+ para la convocatoria de 2012 titulada "Los bosques de galería de *Populus* y *Salix* trasmochos y la mejora de la conectividad de la Red Natura 2000 en el sur de Aragón". En este proyecto, el CEJ actuaría como beneficiario coordinador, la CHE como beneficiario asociado y se contaba con el respaldo de las comarcas de Campo de Daroca, Jiloca, Cuencas Mineras y Maestrazgo, 24 ayuntamientos y 29 asociaciones. Este proyecto no fue tenido en consideración por este organismo.

La Ley 11/2005, de 22 de junio, en su punto Cuatro y el apartado 1.b.c' del artículo 42 indica que, con la finalidad de preservar sin alteraciones aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana, se establece la creación de Reservas Naturales Fluviales, circunscrita estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico.

La Dirección General del Agua se planteó en 2007 la selección y definición de la primera propuesta de reservas fluviales. Para ello se caracterizó la vegetación riparia en España por técnicos del CEDEX. La propuesta efectuada se basó en criterios relacionados con la alteración hidrogeomorfológica de los ríos y con la estructura y composición de la vegetación riparia. Sin embargo, se consideraron también otros aspectos, como la ausencia de presiones de origen humano, el buen estado físico-químico de las aguas, y el nivel de alteración de las comunidades biológicas propias del río. Después del análisis de todos estos elementos, mediante trabajos de campo y la recopilación y estudio de los materiales cartográficos y bibliográficos existentes, se procedió a la selección y preparación de los tramos en mejor estado de conservación, dando lugar a la creación de una primera propuesta del Catálogo Nacional de Reservas Fluviales. Aunque aparece el concepto de "chopera antrópica" referido específicamente a la chopo cabecero, en los informes técnicos prácticamente se desconoce su interés y no se reconoce la singularidad de estas arboladas. Como muestra, en el inventario realizado durante 15 años en el que se han seleccionado 1.157 tramos de ribera de ríos españoles en buen estado de conservación y con representatividad, tan solo hay 6 tramos en toda en el área de estudio. Se representan en la Tabla 70:

Curso de agua	Cuenca hidrográfica	Municipio	Longitud (km)	Formación
Río Alfambra	Alfambra	Gúdar y Allepuz	4	Mimbrera calcícola
Barranco San Salvador	Alfambra	Jorcas	1	Sauceda negra
Río Huerva	Huerva	Fonfría, Bea, Lagueruela y Ferreruela	11	Sauceda *Salix purpurea*
Río Huerva	Huerva	Cerveruela	3	Sauceda degradada
Arroyo Carramonte	Pancrudo	Torrecilla del Rebollar	1	Sauceda *Salix eleagnos*
Río Aguasvivas	Aguasvivas	Segura de Baños	3	Sauceda *Salix eleagnos*

Tabla 70: Tramos seleccionados por la vegetación de ribera en el área de estudio.

Dentro de los trabajos de elaboración del "Catálogo Nacional de Reservas Naturales Fluviales" se propuso también la protección de un conjunto de tramos fluviales de ríos españoles que, en atención a sus valores socio-ambientales, paisajísticos, recreativos y culturales, requieren una protección urgente. Se trataba de tramos con signos de alteración por parte del hombre, lo cual les imposibilitaba para su inclusión en la lista de reservas del citado Catálogo, pero que, por los valores indicados, merecían asimismo protección por parte de las Administraciones Públicas. En algunos casos, el aprovechamiento humano de las riberas ha modificado la naturaleza de las mismas, creando nuevas condiciones ambientales que permiten el desarrollo de comunidades biológicas de un gran interés ambiental. Con tal fin, se confeccionó también una lista de

tramos fluviales con estas características, a la que se ha denominado Catálogo Nacional de Paisajes Fluviales Protegidos o de Ríos Escénicos, utilizando, en este último caso, la terminología estadounidense.

En la zona de estudio existen, como mínimo, dos zonas que reúnen las citadas condiciones. Es debido a los valores asociados a la gestión tradicional del bosque de ribera que ha originado una masa de álamos negros trasmochos viejos de gran valor ecológico y cultural, siendo los mejores exponentes del continente europeo por su efectivo, estado de conservación, dimensiones, vigencia de uso y valor paisajístico. Y son los siguientes:

- Río Alfambra: términos municipales de Allepuz, Jorcas, Ababuj, Aguilar del Alfambra, Camarillas y Galve.

- Río Pancrudo: términos municipales de Torre los Negros, Barrachina y Calamocha (Cutanda, Olalla y Navarrete del Río).

Así pues, las Confederaciones Hidrográficas del Júcar y del Ebro podrían declarar estos tramos en el Catálogo Nacional de Paisajes fluviales para garantizar su protección.

Igualmente sería conveniente modificar la metodología en las tareas de limpieza de ríos, de modo que permitan una mayor naturalidad en la dinámica fluvial durante los episodios de crecidas, así como la conservación de la vida silvestre en las riberas. Siempre que no exista riesgo para la seguridad de las personas, deben respetarse los chopos cabeceros muertos que permanezcan en pie, pues son el hábitat de una comunidad de organismos saproxílicos que garantiza la salud de los bosques. En caso de riesgo, pueden cortarse las ramas.

Experiencia de poda de árboles muertos durante un incendio forestal en una zona recreativa en la confluencia de los ríos Pancrudo y Jiloca. Se ilustró con un cartel informativo. Luco de Jiloca.

Se recomienda desmochar los árboles inclinados sobre el cauce en lugar de talarlos. Los árboles completos, las cabezas o los troncos que están caídos sobre el suelo pueden disponerse, si existen suficientes árboles, por delante de dos troncos en pie y en dirección perpendicular a la de la corriente, bien estabilizados para que soporten el embate y no se movilicen. Otra opción, no tan deseable y ya descrita, es alejar dichas piezas a zonas a las que no acceda la crecida, pero sin amontonarlas.

Izquierda, rambla de Nueros a su paso por Barrachina donde puede observarse el efecto de trampa de sedimentos que ejerce el puente de la carretera. Derecha, porciones de madera muerta transportadas por la rambla del Regajo y depositadas en un campo de cultivo (Navarrete del Río).

Por último, debe eliminarse la reciente práctica de cobrar a los particulares que solicitan desmochar chopos cabeceros en concepto de gastos por desplazamiento de técnico supervisor.

6.2.2.2.3.- Agricultura y Medio Ambiente

El departamento competente en materia de agricultura, en la actualidad el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón (antes de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente), tiene la responsabilidad de elegir y de organizar la aplicación de las medidas agroambientales que los agricultores aragoneses ponen en práctica en periodos de seis años. El chopo cabecero es un aprovechamiento agroforestal propio de un modelo productivo tradicional, polifuncional y generador de hábitat para la vida silvestre de los agrosistemas de la cordillera Ibérica. Es muy necesario diseñar una nueva medida agroambiental que fomente el desmoche de estos árboles por los propios agricultores compensando el coste de su poda para garantizar su rejuvenecimiento y fomentar el uso de combustibles de carácter renovable.

La mayor parte de los chopos cabeceros están situados en los márgenes de los ríos y arroyos, así como entre campos de cultivo. Son pocos los que crecen dentro de Montes de Utilidad Pública, entre ellos se encuentran las riberas que han sido deslindadas. Sin embargo, los hay. Hasta la fecha estos árboles han pasado desapercibidos en la gestión que los Servicios Provinciales que dicho Departamento realiza en las masas forestales de dichos montes. Es necesario integrar las formaciones de álamos negros trasmochos dentro de un sistema de ordenación completamente distinto (y con una metodología clara y normalizada, todavía inexitente) dentro de los Planes de Gestión de los Montes que gestiona. Convendría fomentar su escamonda, la eliminación de competencia de otros árboles o arbustos de menor valor ecológico de su entorno, el cuidado de estos árboles en áreas recreativas y la plantación de nuevos árboles. En las actuaciones realizadas sería necesario realizar un seguimiento de la respuesta de los árboles a medio plazo.

En este sentido, en los viveros forestales que gestiona dicho Departamento resulta igualmente necesario crear bancos de germoplasma donde se recoja material genético de las distintas cuencas para su multiplicación. Se necesita producir planta de *Populus nigra* obtenida a partir de ejemplares trasmochos de diversas comarcas para ser utilizada

en las actividades de reforestación que realiza este organismo así como en las iniciativas que cada año ponen en marcha colegios, asociaciones y otras entidades.

Por otra parte, por su doble naturaleza de masas forestales situadas en las riberas de los ríos y de plantaciones de especies forestales que no sean objeto de labores agrícolas, destinadas a la producción de madera o de biomasa de crecimiento superior al plazo de un año, el resto de las choperas tienen su consideración de montes (Ley 15/2006, de Montes de Aragón). Aquellos tramos con chopos cabeceros que no están catalogados y en los que estos árboles, junto a otros, contribuyan decisivamente a la regulación del régimen hidrológico evitando riadas e inundaciones, a la conservación y aumento de la diversidad biológica, formen parte de la Red Natural de Aragón, constituyan elementos relevantes del paisaje o que tengan un valor forestal de especial significación por la necesidad de su restauración, conservación o mejora podrían ser incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública tras iniciar el respectivo expediente de deslinde. Esta medida, lenta y compleja, podría ponerse en práctica en masas de chopos cabeceros extensas y de un gran valor.

Los Servicios Provinciales de este Departamento son los organismos que establecen la normativa y el condicionado para la realización de quemas agrícolas. En el mismo debe remarcarse la importancia de garantizar la conservación de todos los árboles, especialmente de los veteranos y trasmochos. En los impresos de solicitud de permiso sería conveniente que se precisara la presencia de árboles, añadiendo la especie y si reúnen condiciones de interés especial (dimensiones, trasmocho, veterano, etc.). La autorización se concedería en el caso de ausencia de peligro para el arbolado detallando las condiciones que se requieran para garantizar su conservación que básicamente consiste en el desbroce manual a un radio de 5 m. El incumplimiento de las condiciones que se traduzca en daños a los árboles, especialmente a los más valiosos, implicaría un expediente de sanción.

Dichos Servicios ostentan la responsabilidad de autorizar la tala de árboles cuando se produce una solicitud desde algún particular o asociación. Antes de proceder a la concesión sería conveniente supervisar las características biométricas, edad, condición, valor ecológico (presencia de huecos y de madera muerta, nidos, etc.) y otros aspectos culturales de los mismos. Deben considerarse otras alternativas antes de conceder la autorización ya que un árbol centenario es patrimonio que ha costado mucho esfuerzo de conseguir y el fruto de una larga historia de superación de dificultades y problemas.

La planificación, proyección y puesta en práctica de las concentraciones parcelarias es responsabilidad de la Dirección General de Desarrollo Rural del citado Departamento. En ellas tendría que integrarse la preservación de la totalidad del arbolado preexistente, salvo casos muy justificados, especialmente de todos los árboles veteranos y trasmochos. En los citados trabajos se crean pistas rurales, zonas de paso ganadero, balsas y bosquetes en los que pueden realizarse plantaciones de árboles, algunos de los cuales pueden ser podados para hacerlos trasmochos. En las plantaciones realizadas en las actuales concentraciones parcelarias se observa que las numerosísimas marras producidas no tienen reposición por falta de cumplimiento del condicionado.

Dentro de los recursos dedicados al estudio de la biodiversidad y a la gestión forestal, es necesario fomentar la investigación básica sobre los organismos saproxílicos

relacionados con árboles veteranos y trasmochos, entre ellos los chopos cabeceros. Se desconoce la composición de estas comunidades y el estatus de las diferentes especies.

Aunque sólo concierna a los ejemplares más notables, resultaría muy conveniente la inclusión de los chopos cabeceros de mayores dimensiones y de los que reúnan alguna otra característica relevante en el Catálogo de Árboles y Arboledas Singulares de Aragón. El número de álamos negros trasmochos presente en el actual inventario no se corresponde al que realmente hay en las riberas estudiadas. Es preciso una mayor labor de prospección por los técnicos (ingenieros de montes y biólogos) y por los Agentes de Protección de la Naturaleza.

El programa LIFE es el instrumento de financiación de la Unión Europea para la conservación y protección del medio ambiente. El objetivo general de este programa es contribuir a la aplicación, actualización y desarrollo de la política medioambiental de la Unión mediante la cofinanciación de proyectos con valor añadido europeo. Desde la Dirección General de Sostenibilidad se participa en la preparación y ejecución de proyectos Life-Naturaleza. El objetivo principal de este tipo de proyectos es contribuir a la conservación de la naturaleza para mantener y mejorar los hábitat naturales y las especies animales y vegetales de los espacios designados dentro de la Red Natura 2000, la red de espacios de interés comunitario para preservar la diversidad biológica de la flora y fauna silvestre dentro del territorio de la Unión Europea. El proyecto Life+ Naturaleza Biodiversidad y Trasmochos puesto en práctica por la Diputación Foral de Guipúzcoa es una experiencia que podría servir de referencia para abordar un proyecto similar con árboles de ribera trasmochos en el sur de Aragón.

6.2.2.2.4.- Cultura

El Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, a través de la Dirección General de Cultura y Patrimonio tiene la responsabilidad de proyectar y gestionar los parques culturales. La Comarca de Comunidad de Teruel y varios ayuntamientos propusieron a dicho organismo la toma en consideración del Parque Cultural del Chopo Cabecero del Alto Alfambra para su puesta en marcha, teniendo lugar varias reuniones entre los responsables políticos, técnicos culturales y otros agentes sociales. El respaldo de esta iniciativa, bien fundamentada y con un importante respaldo social, por este departamento garantizaría la conservación del patrimonio cultural que suponen los álamos negros trasmochos y un factor de desarrollo socioeconómico para este territorio.

Así mismo, esta Dirección General es la responsable de la conservación y promoción del Patrimonio Inmaterial. Otra iniciativa que debería concluirse es la declaración de Bien de Interés Cultural Inmaterial al conjunto de técnicas, conocimientos y usos tradicionales relativos al chopo cabecero en Aragón pues serviría para promocionar su valor patrimonial.

6.2.2.2.5.- Turismo

Los paisajes de las riberas con viejos chopos cabeceros son un recurso para el turismo que tiene un gran potencial, está bien repartido en el espacio y complementa a otros recursos culturales y ambientales.

Pequeñas empresas de turismo rural (viviendas, guías, etc.) comienzan a integrar la visita a estas arboledas entre los temas de interés que ofertan a sus clientes. La Fiesta del Chopo Cabecero es un evento que atrae cada otoño a cientos de personas y que comienza a tener una difusión internacional.

El Gobierno de Aragón, a través del área de Turismo del Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda, debe aprovechar el valor escénico, ecológico y patrimonial incluyendo en sus campañas de promoción los paisajes con álamos negros trasmochos de la cordillera Ibérica. Igualmente, podría incluir algunos de los mejores tramos del Pancrudo o del Alfambra, dentro de los destinos recomendados en la web *Turismo de Aragón* dentro de las secciones dedicadas a Senderos, Turismo Fluvial, Turismo Ornitológico, al igual que en la sección Top 100 en los apartados de Naturaleza y Patrimonio. Y, en su momento, difundir la citada Fiesta del Chopo Cabecero como un evento singular.

Con más motivo, estas iniciativas deberían ser puestas en práctica por la Diputación de Teruel en sus campañas promocionales del turismo en esta provincia. La web *Teruel versión original ... escribe tu guión* no puede ignorar la singularidad y potencial turístico para el excursionista que aprecia los paisajes rurales de calidad. De hecho, debería ser considerado como un elemento que identifica a la mayor parte de las comarcas de la provincia de Teruel. Es decir, una marca.

6.2.2.2.6.- Comarcas

Cuando existan chopos cabeceros en montes públicos no catalogados y que se encuentren íntegramente dentro de su territorio, las Comarcas podrán firmar consorcios, convenios u otros contratos para la realización de inversiones o gestión de montes no catalogados. Igualmente, también podrán asumir, siempre que los municipios propietarios se lo encomienden, la ejecución de inversiones, cuando estén contempladas en el instrumento de gestión en vigor o hayan sido objeto de autorización administrativa.

Las instituciones comarcales también pueden proyectar y ejecutar rutas senderistas que integren en sus recorridos espacios naturales con masas de álamo negro trasmocho que tengan interés paisajístico.

6.2.2.2.7.- Ayuntamientos

De acuerdo a la Ley de Montes de Aragón (Ley 2006) En los montes de los que son titulares, los ayuntamientos tienen competencia para:

- Participar, mediante la emisión de un informe preceptivo, en la elaboración de los planes de ordenación de los recursos forestales y de los instrumentos de gestión forestal de los montes catalogados.
- Proponer los aprovechamientos a incluir en los planes anuales de los montes catalogados.

- Proponer actuaciones u obras para su financiación con cargo a los fondos de mejoras para los montes catalogados o con cargo a los presupuestos comarcales o autonómicos.
- Ejecutar inversiones con cargo al presupuesto municipal, siempre que se contemplen en el instrumento de gestión en vigor o hayan sido objeto de autorización administrativa.
- Enajenar y controlar económica y administrativamente los aprovechamientos incluidos en los planes anuales de los montes catalogados y los que hayan de ser realizados en los demás montes de su titularidad, sin perjuicio de los derechos que mantenga la Administración forestal autonómica en el caso de montes consorciados o conveniados.
- Gestionar los montes de su titularidad no incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública.
- Firmar consorcios, convenios u otros contratos para la realización de inversiones o gestión de montes no catalogados.
- Elaborar los instrumentos de gestión forestal y la gestión, en todos sus aspectos, de los montes comunales no incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública y de los montes patrimoniales de titularidad municipal.

En algunos montes catalogados y en muchos no catalogados, los ayuntamientos tienen la competencia para proyectar y ejecutar proyectos de gestión sobre las masas de chopos cabeceros, bien por sí mismos, bien en consorcio con alguna otra entidad pública o privada. No es fácil para los ayuntamientos del área de estudio disponer de recursos económicos para afrontar estas iniciativas aunque existen convocatorias organizadas por diversas entidades (Fundación Biodiversidad, Proyectos Life, etc.) a las que pueden concurrir por sí solos o junto con otras asociaciones u organismos. Un ejemplo fue la puesta en práctica por el Ayuntamiento de Calamocha para la Federación Española de Municipios y Provincias. Es cuestión de voluntad, de disponer de la información y de coordinarse con otras entidades e instituciones.

En municipios en los que existen ingresos por aprovechamientos de montes, los fondos de mejora son un recurso económico regular. Su previsibilidad permitiría abordar cada año la conservación de algunas arboledas pudiéndose actuar, en el ciclo de veinte años, sobre una buena parte del efectivo de dicho municipio.

Izquierda, la carretera de acceso a Torrijo del Campo tiene una masa de chopos cabeceros que son podados por el Ayuntamiento. Derecha, jornada de desmoche en Pancrudo (Foto: M.A. Lázaro).

En muchos pueblos, sobre todo aquellos situados cerca de un río o arroyo, integran en su núcleo urbano algunos chopos cabeceros que acaban formando parte de las calles o jardines. La gestión de estos árboles podría recaer en estos ayuntamientos, promoviendo el desmoche como si se tratara de un árbol ornamental más. En este sentido, los plantones de chopos obtenidos de estas podas podrían ser utilizados en campañas de plantación en la misma localidad.

Muchos ayuntamientos tienen web propia. En ellas, entre otros datos, suelen describirse los monumentos, museos y espacios naturales que puede encontrar un visitante en dicho término municipal. Los chopos cabeceros son un elemento patrimonial que integra ambas vertientes que ofrece paisajes amables para el paseante.

6.2.2.2.8.- Sociedad civil

Es una de las claves para la conservación de estas masas arboladas. Tras el abandono de sus usos tradicionales, está resultando muy importante para difundir sus valores y los problemas de conservación.

Uno de los pilares son las asociaciones de ámbito local. Son las primeras en tomar conciencia tan pronto comprenden el interés de las arboledas. Tienen múltiples posibilidades, casi todas dentro del ámbito de la difusión:

- Censos de las arboledas de su municipio y de los ejemplares notables.
- Propuesta a la Administración para que los ejemplares monumentales sean incluidos en el Catálogo de Árboles Singulares de Aragón.
- Promoción de las masas de chopos cabeceros y de los ejemplares en las revistas locales, programas de fiestas, webs, etc.
- Organización de eventos de cultura popular o de tipo ambiental para plantar nuevos álamos que puedan hacer trasmochos o para podar algunos de los ya existentes.
- Solicitar recursos ya existentes (exposiciones, charlas, audiovisuales, excursiones, etc.) a otras instituciones que los organicen a nivel comarcal.

Por otra parte, parece muy importante continuar la labor desarrollada desde el Centro de Estudios del Jiloca. En particular, la organización de la Fiesta del Chopo Cabecero, pues su itinerancia le permite acceder a cada vez más personas y localidades. Es imprescindible seguir con la promoción en los medios de comunicación (documentales, noticias, etc.) y en la red a través de diversos medios (web, bitácoras, redes sociales, etc.).

Para abordar proyectos de gestión, una de las vías que convendría explorar es la custodia del territorio desde asociaciones locales u otras de mayor alcance (centros de estudios comarcales, asociaciones ambientalistas, etc.) con propietarios y con entidades que pudieran colaborar en la financiación (empresas, asociaciones, particulares ...), que permitieran cuidar a los árboles de las fincas de aquellos. El apadrinamiento o mecenazgo es una fórmula que podría ofrecer buenos resultados. Pueden tener un alcance variable por lo que puede interesar comenzar con proyectos de menores dimensiones y más fáciles de sacar adelante.

Concurrir a convocatorias de ámbito estatal requiere disponer de una coordinadora o plataforma que aglutine, tanto a asociaciones como a particulares de diversas comunidades autónomas, que gestionase las distintas iniciativas y se encargase de estandarizar propuestas. Debería estar en colaboración directa con las consejerías de medio ambiente, las confederaciones hidrográficas, ayuntamientos, particulares y/o comarcas, además de buscar financiación pública y privada. Se encargaría de elaborar los proyectos de gestión, previo estudio de las zonas (qué, quién, cuándo, dónde y cómo) en colaboración con los interesados y en el marco de algún proyecto de restauración de gran envergadura, o en su defecto proyecto cultural, de paisaje, etc. Lo ideal siempre sería desde el ámbito de la restauración fluvial, compaginando paisaje cultural y restauración natural. Los trabajos (tanto podas como plantaciones) los ejecutarían empresas públicas o privadas, con experiencia en trabajos de este tipo (arboricultura, trabajos en altura) bajo la supervisión técnica y dirección del ente gestor y de los propietarios. El ente gestor podría financiarse públicamente o bien con una financiación público–privada.

6.2.2.2.9.- Empresas privadas

Su aprovechamiento por empresas madereras es una cuestión de escala o volumen de negocio. La gestión conjunta de arboledas de propiedad particular, la planificación de trabajos mediante planes de ordenación, líneas de subvención y, sobre todo, la valorización del producto (madera) con fines energéticos principalmente, puede permitir la consolidación de empresas especializadas en este tipo de trabajos, invirtiendo y mecanizando los procesos, aplicando nuevos métodos de producción y, a la postre, mejorando el rendimiento y por lo tanto disminuyendo los costes de explotación.

En otra dirección hay ya empresas turísticas locales que comienzan a difundir los paisajes con chopos cabeceros en épocas del año en los que muestran especial belleza.

Izquierda, quesos elaborados en Aguilar del Alfambra. Derecha, fachada de un hostal rural en Galve.

Algunas otras empresas, turísticas o no, están incluyendo dibujos o fotografías con chopos cabeceros en sus etiquetas (alimentos) o fachadas (alojamientos). Convendría considerar el ofrecimiento del logotipo (pegatina) a empresas que colaboren en proyectos de conservación de estos árboles para que los incluyeran como imagen corporativa en sus campañas publicitarias, como garante de su implicación en la defensa de estas arboledas. La coordinadora o ente interterritorial descrita anteriormente podría gestionar la concesión de esa etiqueta.

Por otra parte, la colaboración en la financiación de proyectos de custodia del territorio mediante su mecenazgo es otra posible línea de participación.

Hay empresas que profesionalmente realizan tareas de podas de árboles situados en emplazamientos muy específicos (bajo líneas eléctricas, en el margen de carreteras, etc.). Deberían incrementar la formación de sus operarios. En particular es necesario realizar las podas en el periodo adecuado y en los turnos cortos que se exige, pero asumiendo la prioridad de la supervivencia y futuro del árbol.

6.2.2.2.10.- Investigadores

Desde el ámbito de la ciencia equipos de investigadores de universidades, centros de investigación, técnicos de la administración o equipos de ciencia ciudadana podrían acometer estudios de diversa temática sobre los chopos cabeceros y las riberas de las que forman parte. Algunas líneas serían:

- Diversidad biológica (insectos, mamíferos, hongos, etc.).
- Variabilidad genética.
- Respuestas fisiológicas y cambios en la anatomía y vigorosidad de esas masas arboladas con el tiempo y los tratamientos.
- Cambios en el ecosistema acuático y de ribera en las distintas edades y fases de las choperas.
- Relación entre las choperas de cabeceros y el crecimiento y expansión del resto de especies de vegetación natural.
- Efecto del sombreado del arbolado sobre la vegetación ribereña y el ambiente acuático.
- Estudio de la implantación de arbolado trasmocho (previa plantación a raíz desnuda) en barrancos y cauces estacionales desprovistos de vegetación.

6.2.2.3.- Espacios y tiempos

El territorio estudiado en el que pueden encontrarse álamos negros trasmochos tiene una gran extensión. El número de árboles susceptibles de recibir tratamiento es, igualmente, muy elevado. Los posibles recursos económicos a invertir en la recuperación de estos árboles es escaso. Por tanto, urge establecer prioridades a la hora de intervenir.

6.2.2.3.1.- Tramos de intervención prioritaria de acuerdo a efectivos

En la cuenca del río Aguasvivas los tramos destacables son:

- Río Aguasvivas en Huesa del Común.
- Río Marineta en Huesa del Común.
- Río Moyuela (Santa María o Nogueta) en Piedrahita.
- Río Moyuela (Santa María o Nogueta) en Loscos.
- Río Moyuela (Santa María o Nogueta) en Monforte de Moyuela.
- Barranco de Valdehierro en Rudilla.
- Río Cámaras en Bádenas.

- Río Cámaras en Azuara.

En la cuenca del río Alfambra los tramos a priorizar son:

- Río Alfambra en Allepuz.
- Río Sollavientos en Allepuz.
- Río Alfambra en Jorcas.
- Río Alfambra en Ababuj.
- Río Alfambra en Aguilar del Alfambra.
- Río Alfambra en Camarillas.
- Río Penilla en Camarillas.
- Río Alfambra en Galve.
- Río Alfambra en Villalba Alta.

En la cuenca del río Pancrudo destacan los tramos siguientes:

- Río Pancrudo en Torre los Negros.
- Río Pancrudo en Barrachina.
- Rambla del Pinar en Torrecilla del Rebollar.
- Río Pancrudo en Cutanda.
- La Riera en Collados.
- La Riera en Olalla.
- La Riera de Pelarda (o río Nueros) en Nueros.
- Rambla del Sabinar en Olalla.
- Barranco de San Martín en Valverde.
- Rambla de Cuencabuena en Cuencabuena.

En la cuenca del río Huerva destacan los siguientes tramos:

- Río Huerva en Bea.
- Río Huerva en Lagueruela.
- Río Huerva en Ferreruela de Huerva.
- Río Lanzuela en Cucalón.
- Río Huerva en Badules.

6.2.2.3.2.- Tramos de intervención prioritaria según urgencia

Las masas de chopos cabeceros se pueden clasificar en tres grupos de acuerdo a la vitalidad de los árboles. Esto va a determinar las prioridades a la hora de acometer trabajos de conservación:

- Urgencia máxima. Tramos donde la escamonda ha perdido el turno de poda hace más de 20 años, pero en los que la mayor parte de los árboles son vigorosos. Continuar en su declive los llevaría a una situación de escasa reversibilidad
- Urgencia media. Tramos en los que la escamonda aún es una práctica común aunque en declive y en la que predominan los árboles vigorosos, siendo escasos

los que presentan atrincheramiento. Podrían pasar al grupo anterior si se generalizara en abandono.

- Urgencia mínima. Lugares donde la gran mayoría de los árboles perdieron el turno de poda hace más de veinte años (generalmente mucho más) y que muestran síntomas de atrincheramiento. Su situación es difícil de revertir y el éxito tras una intervención es escaso. Sería conveniente realizar experiencias de escamonda puntuales sobre árboles de esta categoría en condiciones ambientales variadas (ríos/ramblas, altitud, proximidad a cultivos, dimensiones; etc.) para conocer más sobre su funcionamiento.

6.2.2.3.3.- Tramos de intervención prioritaria según facilidad de operación

La facilidad de acceso, el número de parcelas de cultivo afectadas y el número de ejemplares son las tres variables a considerar.

En principio, resultará prioritario realizar trabajos de conservación en aquellas masas de chopos cabeceros que tengan un buen acceso para un camión cargador.

En segundo lugar, integrando las dos últimas variables, debe tenerse en cuenta el número de propietarios a los que afecta la intervención. Cuanto menor sea éste número, más sencillas serán las gestiones y más fácil llegar a acuerdos. Las masas extensas albergan además a numerosos ejemplares en espacios pequeños concerniendo a pocas parcelas de cultivo. Tras este tipo de parcela sería interesante desmochar en las masas lineales, en los grupos dispersos y, por último, sobre ejemplares aislados.

7.- Conclusiones

7.1.- Sobre la hipótesis

Los árboles trasmochos están presentes en los ambientes agrarios de varios países europeos, desde las islas Británicas hasta Rumanía, desde Escandinavia hasta el Mediterráneo. Son numerosas las especies de árboles, generalmente caducifolias, que siguen este sistema de gestión tradicional. Una de ellas es el chopo negro o álamo negro que aparece en su forma de árbol trasmocho en diversos países.

Las cuencas de los ríos Aguasvivas, Alfambra, Huerva y Pancrudo, en el sector aragonés de la cordillera Ibérica, albergan igualmente árboles trasmochos de diversas especies. De entre todas ellas, sobresalen de forma notable las formaciones forestales de chopos cabeceros. En el trabajo de prospección en el campo se han obtenido unos resultados que, tras el contraste bibliográfico, permiten destacar su gran singularidad por los siguientes motivos:

- El elevado número de ejemplares de este pequeño territorio supera con creces a la de cualquier otro país europeo pudiendo solamente encontrarse algo próximo en la parte asiática de Turquía. Puede asegurarse que las masas de chopos cabeceros de las cuencas del Alfambra y del Pancrudo son la mayores de Europa en cuanto a su efectivo, continuidad y densidad.
- Su dependencia de los cursos de agua, a diferencia con la mayor parte de las formaciones de árboles trasmochos de otras regiones de Europa que tienen una distribución más amplia.
- Se aprecia un abandono de su gestión mediante desmoche desde hace unos cuarenta años, aunque existen zonas con vigencia en su aprovechamiento. Este periodo de interrupción es menor al que presentan la mayor parte de los trasmochos europeos, salvo en ciertas regiones, como Flandes o Rumanía en los que prácticamente no hay chopos cabeceros.
- El principal aprovechamiento es su uso como vigas en la construcción de edificios, algo insólito en el uso de los álamos negros trasmochos del resto de Europa.
- El futuro de los chopos cabeceros depende, como el esto de los trasmochos europeos, de la continuidad de su gestión. Sin embargo, existen problemas especificos como son la disminución de los recursos hídricos y los daños que reciben en las quemas agrícolas.
- En la última década se está produciendo un cambio en la percepción social de estas masas arboladas entre la sociedad, pasando del desconocimiento más completo a una valoración positiva por su consideración de elemento patrimonial y su importancia ambiental. Este reconocimiento creciente se aproxima al que las sociedades europeas más avanzadas en su aprecio a los árboles viejos y trasmochos tuvieron hace unas décadas.

7.2.- Sobre los objetivos

7.2.1.- Actualización del conocimiento sobre los árboles trasmochos en Europa y caracterización de *Populus nigra* como especie para su manejo como tal.

- Los árboles trasmochos han tenido una presencia secular en el paisaje rural europeo alcanzando su máximo durante el periodo de regresión del bosque más intenso (siglo XIX).
- Las especies más habitualmente gestionadas como árboles trasmochos pertenecen a los géneros *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Celtis*, *Corylus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Ilex*, *Populus*, *Quercus*, *Salix*, *Sorbus*, *Tilis* y *Ulmus*.
- Una gran variedad de especies, de aprovechamientos y en un amplio territorio han propiciado una notable diversidad de técnicas de manejo y de tipología en los árboles trasmochos.
- El funcionamiento de un árbol trasmocho viene determinado por la retirada periódica de las ramas y por la producción de yemas durmientes. Aquellas, al cabo de unos años de crecimiento, pasan directamente de una fase juvenil a una fase senil que advierte al gestor de la necesidad de retrasmochear. Si este proceso no ocurre, la capacidad de producir nuevos brotes disminuye con el tiempo y comienza una fase de atrincheramiento en la ramas.
- Los principales productos obtenidos tradicionalmente de los chopos cabeceros eran el forraje, la madera como materia prima, la leña y el carbón vegetal.
- Los árboles trasmochos presentan una complejidad estructural que ofrece hábitat a una gran variedad de hongos, algas, líquenes, briófitos, plantas vasculares, invertebrados y vertebrados. Los animales dependen fundamentalmente de la presencia de huecos y de madera muerta.
- Estos árboles han sufrido una intensa regresión en Europa a lo largo del siglo XX por la pérdida de uso. En la zona norte y oeste a principios de siglo, en los países del sur y del este, de forma más tardía. Aún así, actualmente aún son comunes en los paisajes rurales de Francia, Reino Unido, Bélgica, Holanda, Rumanía, Hungría, Suecia, Noruega, España y Turquía. En la mayor parte de los casos son árboles que han perdido el turno de desmoche.
- Desde hace diez años son numerosas las iniciativas que desarrolla la sociedad civil para estudiar, difundir y conservar los árboles trasmochos, considerándolos un caso de aprovechamiento sostenible. Su valor actual, además de la producción de los bienes tradicionales, estriba en su condición de árboles viejos de interés ecológico, paisajístico, histórico y cultural. Empiezan a desarrollarse en varios países medidas agroambientales para fomentar el desmoche aunque son escasos los conocimientos en la aplicación de técnicas sobre árboles con el turno perdido.
- Árboles trasmochos de diversas especies están presentes en las montañas de la mitad norte de España, siendo particularmente abundantes en el País Vasco, Navarra, Burgos y Madrid. Los usos tradicionales tienen una vigencia variable, pero está perdiéndose y en algunos casos desde hace décadas. La administración foral vasca está realizando iniciativas para su recuperación. En la mitad sur existen agrosistemas con quercíneas (dehesas) en los que se realizan podas pero no son árboles estrictamente trasmochos; también existen cultivos arbóreos con poda que ofrecen una fisionomía algo parecida.

- En Aragón, los árboles trasmochos también son más abundantes en las zonas montañosas. En los Pirineos son comunes aunque dispersos los *Quercus*, *Fraxinus* y *Salix* que han tenido manejo mediante desmoche, perdido desde hace décadas. En la cordillera Ibérica son más escasos los *Quercus* y *Fraxinus* trasmochos, sin embargo mucho más comunes, especialmente en el sur, los *Populus* y *Salix* con una vigencia mayor de su gestión.
- El álamo o chopo negro (*Populus nigra*) es un árbol de la familia *Salicaceae* propio de los bosques de ribera, cuya área de distribución se extiende desde las islas Británicas hasta el oeste asiático y desde el sur de Suecia hasta el norte de Marruecos. Existen diversas subespecies siendo *Populus nigra* subsp. *caudina* la propia de la península Ibérica.
- El género *Populus* crea uno de los hábitat más diversos de Europa. Es especialmente importante su papel para los invertebrados que se alimentan de follaje, y algo menos para los que lo hacen con la hojarasca y con la madera en descomposición, así como los hongos micorrícicos y los descomponedores de madera. Los organismos que dependen de los chopos muestran escasa especificidad a nivel de especie.
- *Populus nigra* es una especie amenazada por la pérdida de hábitat debido a su ocupación por actividades antrópicas (agrícolas, urbanización, etc.) y por haberse alterado la dinámica natural de los ríos europeos que facilitaba su difusión. La hibridación con especies, subespecies o variedades exóticas está creando además problemas de introgresión genética.

7.2.2.- Actualización de los conocimientos sobre el chopo cabecero.

- El álamo negro trasmocho recibe diversas denominaciones populares en las distintas zonas en las que está presente. En Castilla y zonas lindantes de Aragón se conoce como chopa, chopos camochos en el valle del Alfambra y chopo cabecero en los valles del Jiloca, Pancrudo y Huerva. Este término ha sido el empleado en las inicativas de estudio y de divulgación por lo que se ha generalizado su conocimiento y empleo en la actualidad.
- Este árbol suele presentar un tronco corto y recto sobre el que descansa una zona engrosada conocida como cabeza o toza, cuyo tamaño crece según el número de desmoches recibidos. Ésta soporta un conjunto de ramas rectas y largas que nacen al mismo nivel y que presentan gran paralelismo entre sí, conocidas como vigas. Estas pueden encontrarse en cualquier fase de su crecimiento según el tiempo transcurrido desde el último desmoche. Sobre la corteza pueden aparecer unas protuberancias con numerosas ramillas.
- Los chopos cabeceros proceden de ramillas de dos años obtenidas de la escamonda de otros ejemplares que fueron plantados por los agricultores en las márgenes de sus campos con ríos y arroyos, junto a acequias y en ribazos. La presencia de ganado y los riesgos de estiaje exigían un cuidado especial en los primeros años.
- Transcurridos varios años de su arraigo era cortada su yema apical favoreciendo el crecimiento de las ramillas laterales que devendrían en las futuras grandes ramas. Éstas eran desmochadas por primera vez a los doce años obteniéndose la primera cosecha de vigas. Tras el copioso rebrote solía realizarse una selección de las ramillas más vigorosas y mejor dispuestas, que serían las futuras vigas.

- La corta de todas las ramas recibe varias denominaciones populares en las localidades del sur de Aragón como escamondar, (escamoldar), descabezar (escabezar), remoldar, caudillar o escamochar. Hasta hace pocos años se realizaba subiendo a la cabeza y cortando con pequeñas hachas, actualmente con motosierra. Es un trabajo de especialistas, difícil y arriesgado. Siempre se realizaba cuando el árbol carecía de hoja (otoño e invierno).
- La conexión independiente entre las raíces y las ramas hace que un chopo cabecero funcione como un tallar sobre una cabeza. Como un bosque sobre un un único tronco.
- El chopo cabecero experimenta cambios con el tiempo. Cambios parciales, como el que experimentan las ramas, con anillos de crecimiento cada vez más estrechos dentro de un ciclo de poda. O cambios globales, como el adelantamiento de la aparición de los rasgos propios de la senectud y, al mismo tiempo, la mayor longevidad en comparación con un chopo no trasmocho. En su interior, tras cada desmoche se producen procesos de compartimentalización y reorganización de los sistemas radiculares y vasculares. Y, con el tiempo, la descomposición del duramen y la formación de huecos.
- Estos árboles forman parte de un modelo de organización del espacio agrario puesto en práctica secularmente, que permite ganar terreno para el cultivo a costa del soto fluvial, reducir el consumo global de agua, obtener bienes y canalizar el río.
- El chopo cabecero es un árbol representativo en el paisaje agrario de ciertos territorios de Turquía (península de Anatolia) y del Reino Unido (Inglaterra). Se conocen algunos ejemplares dispersos en Francia, Bélgica, Hungría, Italia, Austria y Rumanía.
- En la península Ibérica existen poblaciones de chopo cabecero en las principales cordilleras. En la Cantábrica está presente, aunque de forma muy localizada, en las provincias de Burgos, Palenica y León. En los Pirineos aparece, de forma escasa, en la provincia de Lérida y de Huesca. En la Bética se conoce una población en la provinica de Granada mientras que en el Sistema Central es casi anecdótica. La cordillera Ibérica alberga las principales poblaciones extraaragonesas, siendo muy representativo en ciertas comarca de Burgos y Soria, y más puntual en las de Guadalajara, Castellón y Valencia.
- En Aragón el chopo cabecero está presente casi exclusivamente en la cordillera Ibérica. Hay poblaciones dispersas en las cuencas del Huecha y en algunos afluentes del Jalón (Manubles, Ribota, Aranda, Perejiles y Grío), así como en la cuenca endorreica de Gallocanta. Dentro de la cuenca del Jalón, destacan las poblaciones de los ríos Piedra y especialmente del Jiloca.
- La cuenca del río Jiloca, sin considerar su afluente el Pancrudo, según un censo realizado en 2008, alberga un efectivo de 2.881 ejemplares de los que están vivos el 87,7%; de ellos, el 22,9% había sido escamondado hacía menos de 10 años, el 14,2% entre hacía 10 y 20 años y el 62,9% desde hacía más de 20 años.
- La cuenca del río Martín tiene una importante, aunque no cuantificada, población. En su mayoría se concentran en la cabecera, tanto en la ribera del propio río como en los afluentes que lo alimentan. Destacan las masas de Segura de Baños, Fuenferrada, Villanueva del Rebollar, Vivel del Río, Montalbán y Peñas Royas, Valdeconejos, Las Parras de Martín, Son del Puerto, Cervera del Rincón, Cuevas de Portalrubio, La Rambla de Martín, Pancrudo, Torre de las

Arcas, Castel de Cabra, La Hoz de la Vieja, Cañizar del Olivar y La Zoma. Son muy comunes los ejemplares de dimensiones notables.

- La cuenca del río Guadalope también reúne una importante y poco conocida población de álamos negros trasmochos en su cabecera. Son muy comunes en Villarroya de los Pinares, Miravete de la Sierra y Aliaga en la propia ribera, así como en algunos de afluentes. Está ampliamente repartido a lo largo de los sistemas fluviales de los términos de Mezquita de Jarque, Cuevas de Almudén, Jarque de la Val, Hinojosa de Jarque, Campos, Cañadilla, Cirugeda, Ejulve, Molinos y Berge. Aparecen de modo disperso en Villarluengo, Pitarque, Cañada de Benatanduz, Fortanete, Cantavieja, Mirambel, Tronchón, La Cuba, Bordón y Castellote.
- En la cuenca del río Turia (exceptuando en su afluente el Alfambra) existen reductos en Royuela y Frías de Albarracín. En la del Mijares su presencia es muy escasa, aunque algo menos raro con poblaciones en Alcalá de la Selva, Linares de Mora y Manzanera.
- La principal utilidad del chopo cabecero en la cordillera Ibérica ha sido el proporcionar material de construcción, fundamentalmente vigas para el tejado y solado de viviendas, graneros, pajares y parideras. Esta madera reúne buenas cualidades mecánicas, larga vida útil, crecimiento rápido y abundante disponibilidad.
- El área de distribución del álamo negro trasmocho coincide con un territorio de vocación ganadera, actividad que viene realizándose en régimen extensivo desde hace siglos. Estas masas arboladas adehesadas han ofrecido pastos, zonas de descanso, vías pecuarias y, sobre todo, ramillas para la ganadería extensiva de ovino desde hace siglos. En algunas comarcas el corte y recogida de las ramillas era su aprovechamiento principal.
- Los chopos cabeceros crecen en territorios con temperaturas medias inferiores a 15 ºC y más de cuatro meses con heladas. Las ramillas menores eran muy aprovechadas en el pasado como combustible en hogares o industrias pequeñas. En la actualidad la producción es la principal finalidad de la madera.
- Otros usos de estos árboles son proporcionar madera para carpintería, la fabricación de embalajes, su uso en las minas de galería, en las fiestas populares, la protección ante la temperie y la conservación de los taludes de campos y acequias.
- Es escasa la documentación histórica sobre los chopos cabeceros. En el siglo XIV Jaime II autoriza a los vecinos de Aguilar a transformar los sotos del río Alfambra en dehesas ganaderas, un paisaje muy similar al actual. En un documento del siglo XVII (aunque pueda ser copia de otros previos, posiblemente del XVI) la Comunidad de Teruel reglamenta el aprovechamiento forestal distinguiendo los árboles en los que se podía subir y tener un hombre, alusión explícita de los árboles trasmochos tan comunes hoy en ese territorio. Otro documento de finales del XVIII propone la desecación de la laguna de Gallocanta para obtención de tierras de labor y para la producción de madera a partir de "álamos y sauces cabeceros" siendo la primera mención a este tipo de árboles. Los Libros de Actas de municipios del valle del Jiloca de mediados del siglo XIX, entre las labores de plantación y cuidado de árboles exigidos por la Real Ordenanza para el fomento y conservación de Montes y Plantíos incluye trabajos para guiar y escamondar árboles, siendo los álamos negros los más citados. En el siglo XX una publicación del Ministerio de Agricultura elaborada

por un prestigioso ingeniero de montes, con gran conocimiento del sur de Aragón, reprueba el descabezamiento de los chopos para obtener vigas y proscribe dicha práctica muy habitual en la provincia de Teruel.

- Los chopos cabeceros modifican los factores abióticos, mediante el filtrado de la luz, el bombeo de agua y de sales minerales desde el subsuelo, el aporte de hojarasca sobre el suelo, la modificación de la dinámica fluvial, entre otras acciones. Igualmente influyen en la composición y la organización de la biocenosis mediante la producción de materia orgánica, la presencia de estructuras (huecos, grietas, charcas, rezumaderos, etc.) o la creación de microclimas.
- Son un componente de aquellas riberas transformadas por el ser humano para formar parte de agrosistemas. No pueden considerarse verdaderos bosques, pues se trata realmente del cultivo forestal de una especie autóctona. Son formaciones arboladas que contienen elementos propios de los bosques maduros, como un gran número de árboles grandes y viejos, abundante madera muerta, árboles muertos caídos o en pie, etc. que crean multitud de nichos ecológicos.
- La influencia va más allá del entorno inmediato del árbol pues muchos de los organismos que los requieren pasan buena parte de su tiempo en otros ambientes. Forman corredores ecológicos entre las montañas y los valles, despliegan kilómetros de ecotonos entre los ríos con los campos o pastizales xerófilos, siendo los únicos ambientes forestales en amplias territorios.
- Los álamos negros trasmochos son el hábitat de bacterias heterótrofas, cianobacterias, diatomeas, clorofíceas, hongos, líquenes, musgos y plantas vasculares. Así mismo, mantienen a numerosas especies de insectos (especialmente coleópteros), arácnidos, miriápodos y moluscos. Entre los vertebrados destacan las aves y los mamíferos. Hay numerosas especies amenazadas o vulnerables que encuentran su hábitat en estas arboledas aunque prácticamente no han sido estudiados.
- Los chopos cabeceros forman el armazón vegetal, las líneas de fuerza, del paisaje de los fondos de valle y de barrancos amplias zonas del sur de Aragón. Se encuentran en las riberas de los ríos y arroyos, en ramblas estacionales, acequias, balsas y manantiales entre huertas, campos de secano, prados de montaña, pastos xerófilos, matorrales, bosques, roquedos y núcleos urbanos.
- Es un paisaje cultural que se ha obtenido desde un aprovechamiento agrosilvopastoral muy antiguo. Los cambios estacionales que se producen en el follaje de estos árboles imprimen profundas modificaciones en el color y en la fisonomía del paisaje. Las líneas verticales contrastan con las horizontales de los páramos y secanos. Se trata de una singularidad paisajística en el entorno europeo que le otorga una identidad propia y que, como tal, merece protección.
- Para dar a conocer su valor paisajístico se han realizado varias iniciativas como su conocimiento mediante excursiones, la publicación de libros, la elaboración de programas televisivos sobre senderismo o la edición de tarjetas postales.
- Los chopos cabeceros forman parte del escenario vital de muchas generaciones en estas comarcas, siendo el lugar de juegos, el espacio de aventuras de adolescencia, la sombra en la comida de la romería, el lugar de trabajo o parte de la hacienda familiar. Son un patrimonio cultural para las comunidades locales que integran vivencias, sensaciones y recuerdos. Es nombrar a un sentimiento de

pertenencia y de arraigo que ha conformado la manera de ser y de sentir. Estos árboles comienzan a ser sentidos como un patrimonio a defender.

- El valor emocional de estos árboles trasmochos y la relación afectiva de las personas se ha fomentado mediante una colección de fotografías antiguas, conferencias y a través de la participación en el certamen European Tree of the Year 2015.
- Los chopos cabeceros son un registro de la actividad humana en el pasado, pues informan sobre cómo se gestionaban antaño los recursos naturales, sobre los avances del proceso técnico y sobre las relaciones de los humanos con su entorno natural.
- Son el resultado de una antigua relación entre una especie de árbol y el ser humano que ha producido una sabiduría popular que forma parte de la cultura de unas gentes. Es un tesoro etnológico que es motivo de estudio y de divulgación. El Gobierno de Aragón estudia la declaración del saber popular relacionado con el cultivo, cuidados y aprovechamiento del chopo cabecero como Bien de Interés Cultural Inmaterial.
- En la última década, diversos creadores en el ámbito de la pintura, fotografía, escultura y literatura incluyen a estos árboles como tema en sus obras habiéndose realizado exposiciones y concursos monográficos.
- Estos árboles pueden ser utilizados como un recurso didáctico, especialmente para enseñar a investigar en el ámbito de la etnología y de la ecología, habiéndose elaborado webs y blogs educativos, cuadernos y fichas para trabajar en el campo y un aula de naturaleza.
- Para darlo a conocer entre la comunidad científica y entre el resto de la sociedad, se han realizado numerosas iniciativas en los últimos años. Se organizaron en 2010 las jonadas "La cultura de los árboles trasmochos en Europa: el chopo cabecero", se han presentado comunicaciones en varios congresos, se han impartido conferencias en jornadas culturales o cursos, se han publicado artículos en revistas divulgativas o técnicas, se ha elaborado el sitio web *El chopo cabecero. La identidad de un paisaje*, se han elaborado programas de televisión, una exposición monográfica, se han editado diversos folletos, se ha emitido un sello postal sobre el tema así como diversas actividades lúdicas y reivindicativas por asociaciones culturales.
- La Fiesta del Chopo Cabecero es un evento que persigue difundir los valores de estos árboles entre la población local y dar a conocer los valores de pequeños pueblos en la sociedad. Se celebra cada otoño en una localidad diferente que disponga de buenas masas arboladas. En ella se realiza una excursión para visitar una arboleda, el desmoche de un árbol, exposiciones pictóricas o fotográficas, conciertos de música tradicional, audiovisuales y se otorgan los premios "Amigo del Chopo Cabecero" a personas o entidades que se destacan en la conservación o difusión de estos árboles trsmochos.
- El "Manifiesto para la conservación del chopo cabecero" elaborado en 2009 plantea la problemática, apunta responsabilidades y propone alternativas para la garantizar el futuro de estos árboles. Ha sido respaldado por un gran número de investigadores, entidades y ayuntamientos.
- Diversos inventarios o censos han sido puestos en práctica durante los últimos 15 años por diversas entidades. Se han realizado de forma completa en las

cuencas del Pancrudo (2003) y del Jiloca (2008) y parcial en la ribera del Alfambra (2011).

- Siete ayuntamientos y la Comarca Comunidad de Teruel han presentado a los responsables de Cultura del Gobierno de Aragón un documento para considerar la declaración de Parque Cultural del Chopo Cabecero del Alto Alfambra como herramienta de conservación del patrimonio etnológico, paisajístico e histórico que suponen las dehesas de álamo trasmocho y como medio de desarrollo socioeconómico de dicho territorio.
- El proyecto "Incremento de la biodiversidad en la ribera del Jiloca (Teruel). El ciervo volante (*Lucanus cervus*) y los chopos trasmochos (*Populus nigra*)" fue seleccionado por la Federación Española de Municipios y Provincias, desarrollando actividades de gestión sobre 300 álamos negros trasmochos, de creación de hábitat para este coleóptero y de educación ambiental.

7.2.3.- Conocer la distribución geográfica del chopo cabecero en las cuencas hidrográficas del Huerva, Aguas Vivas, Pancrudo y Alfambra

- En el área de estudio se han registrado 3.948 tramos de masas arboladas de chopos cabeceros, con una longitud media de 111,85 m que suman un total de 441.586,52 m. Considerando la composición y estructura de cada uno, se observa que los 1.141 tramos formados por árboles aislados miden un total de 87.413,38 m, los 987 tramos formados por grupos dispersos suponen 120.171,05 m, los 1.572 tramos lineales suman 203.950,44 m, mientras que los 248 tramos con masas extensas suponen 30.051,65 m. Se aprecia un predominio de las masas con distribución longitudinal con respecto a las de distribución superficial.
- En la cuenca del Alfambra se han registrado 1.185 tramos que suman una longitud total de 146.718,94 m. La longitud de los 302 tramos de árboles aislados es de 25.114,20 m, la de los tramos de grupos dispersos es de 37.304,08 m, la de los 486 tramos lineales es de 65.189,74 m y los 118 tramos de masas extensas de 19.110,92 m.
- En la cuenca del Aguasvivas se han registrado 880 tramos, que en suma miden 83.981,74 m. La longitud de los 290 tramos formados por árboles aislados suma 16.295,03 m, la de los 252 de grupos dispersos es de 27.583,01 m, la de los 300 tramos lineales es de 36.989,90 m y la de los 38 tramos de masas extensas es de 3.113,80 m.
- En la cuenca del Huerva se han contado 350 tramos que miden un total de 64.394,20 m. La longitud total de los 138 tramos de árboles aislados es de 23.804,47 m, la de los 93 tramos de grupos dispersos es de 21.678,90 m, la de los 112 tramos lineales es de 18.252,39 m y la de los 7 tramos de masas extensas es de 658,44 m.
- En la cuenca del Pancrudo se han registrado 1.533 tramos que suman un total de 146.491,63 m. La longitud total de los 411 tramos formados por árboles aislados es de 22.199,67 m, la de los 363 de grupos dispersos es de 33.605,06 m, la de los 674 tramos lineales es de 83.518,40 m mientras que los 85 tramos de masas extensas suman 7.168,50 m.
- Las principales masas arboladas de la cuenca del río Alfambra se encuentran en la ribera de dicho río en los términos de Allepuz, Jorcas, Ababuj, Aguilar del

Alfambra, Camarillas y Galve. Desde Villalba Alta se produce una progresiva disminución de la densidad hasta su práctica desaparición. En la casi todos los afluentes están presentes los chopos cabeceros pero las mejores formaciones se encuentran en los ríos Sollavientos y Penilla, así como en los barrancos de Jorcas, Regajo (o Tollo), Incosa, Penilla, Gascón y Fuente de la Umbría.

- Las principales masas arboladas de la cuenca del río Aguasvivas se encuentran en los términos municipales de Segura de Baños, Maicas, Huesa del Común y Blesa. En casi todos los arroyos que componen la compleja red de afluentes del Aguasvivas hay chopos cabeceros, aunque en muchos las formaciones carecen de continuidad kilométrica; entre ellos destacan las formaciones arbóreas de ciertos sectores del río Moyuela (o Santa María o Nogueta) y del Cámaras, así como de los barrancos del Pueblo, Salobre (Pesquera) y Otón (Valdehierro).
- La masas arboladas más importantes de la cuenca del río Huerva se encuentran en la ribera de dicho río a su paso por los términos de Bea, Lagueruela, Ferreruela de Huerva y Cucalón. Aunque hay formaciones forestales de menor entidad en algunos afluentes, sólo cabe destacar la del río Lanzuela.
- Las masas de chopo cabecero más relevantes en la cuenca del río Pancrudo se encuentran en la ribera del citado río en los términos de Pancrudo, Torre los Negros, Barrachina y Calamocha (Cutanda y Navarrete del Río). En la mayor parte de los arroyos de su red fluvial hay formaciones de chopos cabeceros, siendo las más notables por su longitud y densidad las del río Nueros (o Riera de Pelarda), las ramblas de las Coronillas, del Pinar (o río Ijarte), del Sabinar o de Cuencabuena; los arroyos del Chorrillo de Nueros o el de la Fuente Los Caños; o los barrancos del Chorrillo de Torre los Negros, Cañada Ramón (o de Las Navazas), Cañada del Becerril, del Ortigal, del Regajo (o de Cerradilla o La Riera), de San Martín y del Hortal.

7.2.4.- Estimar los efectivos y las densidades de chopos cabeceros en las cuencas hidrográficas del Huerva, Aguas Vivas, Pancrudo y Alfambra

- En el conjunto del área de estudio se ha estimado un efectivo de 60.832,12 ejemplares. De ellos 2.840,94 ejemplares (4,67%) se encuentran en tramos de árboles aislados, 8.916,69 ejemplares (14,66%) están en tramos de grupos dispersos, 36.323,57 ejemplares (59,71%) en tramos lineales mientras que 12.750,92 ejemplares (20,96%) lo hacen dentro de tramos con masas extensas.
- En la cuenca del río Alfambra se ha estimado un efectivo de 23.303,23 ejemplares. De ellos 816,21 ejemplares (3,50%) se encuentran en tramos de árboles aislados, 2.767,96 ejemplares (11,88%) están en tramos de grupos dispersos, 11.610,29 ejemplares (49,82%) en tramos lineales mientras que 8.108,76 ejemplares (34,80%) lo hacen dentro de tramos con masas extensas.
- En la cuenca del río Aguasvivas se ha estimado un efectivo de 10.485,33 ejemplares. De ellos 529,59 ejemplares (5,05%) se encuentran en tramos de árboles aislados, 2.046,66 ejemplares (19,52%) están en tramos de grupos dispersos, 6.587,90 ejemplares (62,83%) en tramos lineales mientras que 1.321,19 ejemplares (12,60%) lo hacen dentro de tramos con masas extensas.
- En la cuenca del río Huerva se ha estimado un efectivo de 5.912,35 ejemplares. De ellos 773,65 ejemplares (13,09%) se encuentran en tramos de árboles aislados, 1.608,57 ejemplares (27,21%) están en tramos de grupos dispersos,

3.250,75 ejemplares (54,98%) en tramos lineales mientras que 279,38 ejemplares (4,73%) lo hacen dentro de tramos con masas extensas.

- En la cuenca del río Pancrudo se ha estimado un efectivo de 21.131,21 ejemplares. De ellos 721,49 ejemplares (3,41%) se encuentran en tramos de árboles aislados, 2.493,50 ejemplares (11,80%) están en tramos de grupos dispersos, 14.874,63 ejemplares (70,40%) en tramos lineales mientras que 3.041,59 ejemplares (14,39%) lo hacen dentro de tramos con masas extensas.
- Los chopos cabeceros están presentes en 22 de los 26 municipios que tienen una parte o la totalidad de su término dentro de la cuenca del río Alfambra. En ocho de estos municipios se estima un efectivo superior a los 500 ejemplares. De ellos, seis se ubican en el sector alto de la cuenca. En su mayoría los álamos negros trasmochos se encuentran en la ribera del río Alfambra siendo una minoría los que lo están en sus afluentes. Destacan los efectivos estimados de Aguilar del Alfambra (4.717,67), Galve (4.240,40), Allepuz (3.090,40), Jorcas (2.690,25), Ababuj (2.620,82), Camarillas (2.296,76), Perales del Alfambra 1.43,93) y Alfambra (644,34).
- Los chopos cabeceros están presentes en 25 de los 33 municipios de la cuenca del río Aguasvivas. Tan solo en seis de ellos se estima un efectivo superior a los 500 ejemplares. De ellos, solo Huesa del Común y Blesa tienen la mayor parte de sus árboles en la ribera del río Aguasvivas, mientras que los restantes los tienen en alfuentes. Loscos y Monforte de Moyuela, en el río Moyuela. Y Bádenas y Azuara, en el río Cámaras. Destacan los efectivos estimados de Huesa del Común (2.949,18), Loscos (1.618,02), Monforte de Moyuela (1.275,13), Blesa (566,69), Azuara (561,46) y Bádenas (546,15). El término Huesa del Común incluye Rudilla y el de Loscos a El Colladico y Piedrahita.
- Los chopos cabeceros están presentes en 20 de los 40 municipios de la cuenca del río Huerva. En tan solo tres de ellos se estima un efectivo superior a los 500 ejemplares. De ellos, Cucalón y Villahermosa del Campo se encuentran en el tramo alto de la cuenca mientras que Herrera de los Navarros lo hace en el tramo medio. Las poblaciones más importantes se encuentran en la ribera del río Huerva, siendo menos los que lo hacen en sus afluentes. Destacan los efectivos estimados de Herrera de los Navarros (782,01), Cucalón (781,60) y Villahermosa del Campo (541,03).
- Los chopos cabeceros están presentes en 8 de los 16 municipios de la cuenca del río Pancrudo. En 7 de los mismos se estima un efectivo superior a los 500 ejemplares estando repartidos por la totalidad de la cuenca donde son tan abundantes en la ribera del río Pancrudo como en los afluentes que recibe. Destacan los efectivos estimados de Calamocha (12.363,93), Torrecilla del Rebollar (2.660,43), Torre los Negros (2.090,75), Barrachina (1.977,22), Pancrudo (813,40), Alpeñés (630,49) y Cosa (570,56). El término municipal de Calamocha tiene la mayor parte de su efectivo en Olalla, Cutanda, Cuencabuena y Nueros, pero también en Navarrete del Río, Lechago, Collados, Valverde y El Villarejo de los Olmos. En el término de Torrecilla del Rebollar estos árboles están presentes tanto en la citada localidad como en Godos.
- La densidad lineal media de chopos cabeceros en la red fluvial del total del área de estudio, considerando todos los sistemas fluviales incluidos en la cartografía E 1:25.000 (I.G.N.), es de 4,18 ejemplares/hm. La densidad lineal media de la cuenca del río Alfambra es de 5,43 ejemplares/hm, la del Aguasvivas de 2,32

ejemplares/hm, la del Huerva 2,04 ejemplares/hm mientras que en la del Pancrudo es de 7,43 ejemplares/hm.

- La densidad superficial media de chopos cabeceros en la totalidad del área de estudio es de 13,91 ejemplares/km^2. La densidad superficial media de la cuenca del río Alfambra es de 16,35 ejemplares/km^2, la del Aguasvivas de 7,23 ejemplares/km^2, la del Huerva 5,72 ejemplares/km^2 mientras que en la del Pancrudo es de 45,15 ejemplares/km^2.

7.2.5.- Caracterizar la biometría de los chopos cabeceros en las cuencas hidrográficas del Huerva, Aguas Vivas, Pancrudo y Alfambra

- El diámetro normal de tronco (d.n.t.) de los chopos cabeceros depende de factores como son la edad del árbol, la disponibilidad de agua en el subsuelo, y de aspectos culturales como la tasa de eliminación de ejemplares viejos y decrépitos o la vigencia de la práctica de plantar y formar los jóvenes trasmochos. En el conjunto del área de estudio, el d.n.t. está comprendido entre un mínimo de 20cm y un máximo de 300 cm. El valor que más se repite (moda) es el de 60-69 cm y la media es de 73,31 cm. El 60,75% de los árboles medidos tiene un d.n.t. entre 40 cm y 80 cm, el 21%,10 mide entre 80 cm y 120 cm mientras que el 12,44% tiene menos de 40 cm. Los árboles de d.n.t. notables o monumentales son escasos, suponiendo el 0,97% (590,07 ejemplares estimados) los que miden entre 160 cm y 200 cm. mientras que tan solo un 0,31% (188,58 ejemplares estimados) son mayores de 200 cm.
- En la cuenca del río Alfambra el d.n.t. medio de los chopos cabeceros es de 72,21 cm. El 65,40% de ellos mide entre 40 cm y 80 cm, el 20,98% entre 80 cm y 120 cm y el 9,99% mide menos de 40 cm. Los árboles de un d.n.t. mayor de 200 cm son el 0,12% (27,96 ejemplares estimados).
- En la cuenca del río Aguasvivas el d.n.t. medio de los chopos cabeceros es de 70,58 cm. El 57,39% de ellos mide entre 40 cm y 80 cm, el 18,57% entre 80 cm y 120 cm y el 17,67% mide menos de 40 cm. Los árboles de un d.n.t. mayor de 200 cm son el 0,18% (18,82 ejemplares estimados).
- En la cuenca del río Huerva el d.n.t. medio de los chopos cabeceros es de 76,95 cm. El 58,19% de ellos mide entre 40 cm y 80 cm, el 24,04% entre 80 cm y 120 cm y el 9,99% mide menos de 40 cm. Los árboles de un d.n.t. mayor de 200 cm son el 0,12% (27,96 ejemplares estimados).
- En la cuenca del río Pancrudo el d.n.t. medio de los chopos cabeceros es de 75,23 cm. El 58,07% de ellos mide entre 40 cm y 80 cm, el 21,85% entre 80 cm y 120 cm y el 12,67% mide menos de 40 cm. Los árboles de un d.n.t. mayor de 200 cm son el 0,49% (103,54 ejemplares estimados).
- La altura de la cruz de un chopo cabecero depende de la edad del árbol y de factores culturales asociados a su gestión. En el conjunto del área de estudio está comprendido entre un mínimo de 45 cm y un máximo de 900 cm. El valor medio es de 318,70 cm. El 46,94% de los árboles medidos tiene una altura de cruz comprendida entre 245 cm y 344 cm, el 31,48% mide entre 345 cm y 444 cm mientras que el 15,44% tiene entre 145 cm y 244 cm.
- En la cuenca del río Alfambra la altura de cruz media de los chopos cabeceros es de 326,86 cm. El 44,12% de los árboles la presentan entre 245 cm y 344 cm, el 34,37% entre 345 cm y 444 cm y el 13,98% entre 145 y 244.

- En la cuenca del río Aguasvivas la altura de cruz media de los chopos cabeceros es de 301,51 cm. El 55,47% de los árboles la presentan entre 245 y 344 cm, el 22,54% entre 345 y 444 cm y el 18,93% entre 145 cm y 244 cm.
- En la cuenca del río Huerva la altura de cruz media de los chopos cabeceros es de 275,41 cm. El 52,13% de los árboles la presentan entre 245 cm y 344 cm, el 24,32% entre 145 cm y 244 cm y el 16,26% entre 345 cm y 444 cm.
- En la cuenca del río Pancrudo la altura de cruz media de los chopos cabeceros es de 332,40 cm. El 45,85% de los árboles la presentan entre 245 cm y 344 cm, el 37,43% entre 345 cm y 444 cm y el 10,74% entre 145 cm y 244 cm.

7.2.6.- Caracterizar la vigencia de la práctica del desmoche en los chopos cabeceros en las cuencas hidrográficas del Huerva, Aguas Vivas, Pancrudo y Alfambra

- En el total del área estudiada se ha observado que el 11,06% de los chopos cabeceros habían sido desmochados durante los últimos 10 años (6.728,03 ejemplares estimados), el 18,07% lo habían sido entre hace 10 y 20 años (10.992,36 ejemplares estimados) y el 70,87% desde hace más de 20 años (43.111,72 ejemplares estimados).
- En la cuenca del río Alfambra el 13,95% de los chopos cabeceros habían sido escamondados durante los últimos diez años (3.250,80 ejemplares estimados), el 18,42% entre hace 10 y 20 años (4.292,45 ejemplares estimados) mientras que el 67,63% habían recibido este tratamiento hace más de 20 años (15.244,55 ejemplares estimados).
- En la cuenca del río Aguasvivas el 7,93% de los chopos cabeceros habían sido escamondados durante los últimos diez años (831,49 ejemplares estimados), el 11,84% entre hace 10 y 20 años (1.242,46 ejemplares estimados) mientras que el 80,23% fueron desmochados hace más de 20 años (8.412,38 ejemplares estimados).
- En la cuenca del río Huerva el 9,12% de los chopos cabeceros habían sido escamondados durante los últimos diez años (539,20 ejemplares estimados), el 10,94% entre hace 10 y 20 años (646,81 ejemplares estimados) mientras que el 79,94% habían recibido este tratamiento hace más de 20 años (4.728,03 ejemplares estimados).
- En la cuenca del río Pancrudo el 9,99% de los chopos cabeceros habían sido escamondados durante los últimos diez años (2.111,01 ejemplares estimados), el 22,60% entre hace 10 y 20 años (4.775,65 ejemplares estimados) mientras que el 67,41% habían recibido este tratamiento hace más de 20 años (14.244,55 ejemplares estimados).

7.2.7.- Caracterizar el estado y la vitalidad de los chopos cabeceros en las cuencas hidrográficas del Huerva, Aguas Vivas, Pancrudo y Alfambra

- La proporción de chopos cabeceros muertos y en pie en el total del área estudiada es de 6,10% estimándose 3.710,96 ejemplares. La cuenca del río Alfambra tiene la menor proporción de árboles muertos teniendo un valor de 4,43% (1.032,33 ejemplares estimados). Por el contrario, en la del río Aguasvivas el valor es máximo, alcanzando el 11,29% (1.183,79 ejemplares

estimados); situaciones intermedias se dan en la cuenca del Huerva con el 8,05% (475,94 ejemplares estimados) y en la del Pancrudo con el 4,70 (993,17 ejemplares estimados).

- La proporción de chopos cabeceros que muestran síntomas de atrincheramiento en el total del área estudiada es de 16,12% correspondiendo a 9.207,66 ejemplares estimados. En la cuenca en donde se presenta esta situación de forma más manifiesta es en la del río Aguasvivas siendo del 37,53% (3.490,87 ejemplares estimados). A continuación se presenta la cuenca del río Huerva con el 17,69% (961,70 ejemplares estimados) y la del río Pancrudo con el 13,67% (2.752,87 ejemplares estimados). El territorio que presenta los árboles con ramaje más vigoroso es la cuenca del río Alfambra pues tan solo el 8,26% de los mismos muestra trincheramiento (1.839,58 ejemplares estimados).
- La proporción de chopos cabeceros vivos que muestran inestabilidad de su ramaje con resultado de caída de ramas principales durante los últimos años en la zona de estudio es del 8,81% correspondiéndole un total de 5.032,22 ejemplares estimados. Esta situación se muestra con mayor intensidad en la cuenca del río Huerva con el 18,02% de los casos (979,64 ejemplares estimados). Las cuencas del Aguasvivas y del Pancrudo tienen porcentajes similares, siendo del 13,75% en la primera (1.278,96 ejemplares estimados) y del 11,31% en la segunda (2.277,61). Es mínima en la cuenca del río Alfambra produciéndose en el 2,57% (572,36 ejemplares estimados).
- El 38,25% de los chopos cabeceros prospectados en el área de estudio presenta huecos visibles en el tronco o en la cabeza, estimándose un total de 23,268,29 ejemplares. La proporción es máxima en los árboles de las cuencas de los ríos Aguasvivas con un 46,10% (2.489,10 ejemplares estimados) y del Pancrudo con un 46,02% (9.724,58 ejemplares estimados). Algo menor en la del río Huerva con un 42,10% de casos (2.489,10 ejemplares estimados) y mínima en la del río Alfambra con un 26,60 (6.189,66 ejemplares estimados).
- Los chopos cabeceros afectados por el fuego en el total del área estudiada ascienden al 6,76% estimándose en unos 4.112,25 ejemplares. La zona que sufre con más incidencia este problema es la cuenca del río Huerva con un 11,85% de los casos (700,61 ejemplares estimados), seguida de la del río Aguasvivas con un 9,92% (1.040,14 ejemplares estimados), la del Pancrudo con un 6,37% (1.346,05 ejemplares estimados) y la que menos lo acusa es la del Alfambra con tan solo un 4,58% de los árboles (1.067,28 ejemplares estimados).

7.2.8.- Problemática de la conservación del chopo cabecero

- El principal problema de los álamos trasmochos del área estudiada es el abandono de la gestión mediante desmoche. Los árboles que pierden el turno de poda tienen ramas cada vez más pesadas que son menos estables, lo que aumenta el riesgo de colapso, al tiempo que disminuye su vitalidad y capacidad de rebrote tras una nueva escamonda. Además, su entrada en la senescencia reduce el aprecio por parte de sus propietarios.
- Otro problema importante es la disminución de los recursos hídricos para los chopos cabeceros. Un aumento de la demanda de origen humano provoca un descenso del caudal en los cursos de agua, estando el nivel freático menos accesible. El abandono de acequias o la impermeabilización de las mismas

afecta a los árboles que viven junto a ellas. El desarrollo de la vegetación arbustiva bajo estos árboles por desaparición de la ganadería extensiva aumenta la competencia por este recurso.

- El empleo del fuego para mantener a raya la vegetación espontánea en riberas y linderos produce daños en los chopos cabeceros siendo un problema creciente.
- Otros problemas que afectan a los chopos cabeceros son la tala (autorizada o no) y el anillado de los árboles, las obras de concentración parcelaria, los trabajos de limpieza de ríos, la alteración grave de los cauces fluviales, la construcción de embalses, la canalización de ríos, la minería a cielo abierto, el manejo inadecuado de los árboles en su retrasmocheo, la urbanización de riberas o la falta de reemplazo generacional.
- Pero el principal problema que presentan no es otro que el desconocimiento de las funciones ecológicas y culturales, tanto entre los gestores como en el conjunto de la sociedad hasta fechas muy recientes.

7.2.9.- Propuestas de gestión para asegurar su futuro

- El punto de vista de los gestores ambientales es que los chopos cabeceros son un aprovechamiento forestal en extinción fruto de otra época. Su propuesta es no intervenir. Se asume que irán muriendo de forma paulatina y que sus restos serán retirados.
- Conseguir miles de árboles veteranos o viejos que estén bien adaptados a su medio de una especie autóctona en las riberas es difícil y requiere de muchas décadas. Garantizar la supervivencia de estos árboles es dar continuidad a los servicios ecológicos que prestan, asegurar un patrimonio genético en el medio natural, un paisaje singular y un recurso económico de gran potencial para el turismo cultural y natural a través del senderismo.
- El futuro de los álamos negros trasmochos pasa por retomar la gestión tradicional de la escamonda a la luz de nuevas técnicas y planteando nuevos objetivos, tanto en lo productivo como en lo metodológico, siendo el principio básico el garantizar la supervivencia de estos árboles y prolongar su vida todo lo posible.
- Los trabajos de cirugía forestal siempre entrañan riesgos y estos son mayores cuando los árboles son veteranos, están debilitados o han perdido vitalidad. Las operaciones deben ser muy conservadoras y requieren de la máxima información previa de cada ejemplar. En árboles gestionados mediante desmoche hasta fechas recientes (20 años) o más tardías (hasta 40 años) pero con gran vitalidad en el ramaje, la capacidad de rebrote es notable pudiendo aplicarse el modelo tradicional de desmoche con corte próximo a la cabeza. En árboles decrépitos, con heridas importantes o con atrincheramiento, hay que extremar la atención debiendo respetarse las ramillas jóvenes que presente, cortar la viga a una altura de seis veces su diámetro basal y mantener la integridad de la cabeza. Es imprescindible hacer una evaluación durante los años siguientes.
- La madera muerta procedente de los chopos cabeceros, tanto la presente en los árboles en pie como la que se encuentra sobre el suelo, desempeña importantes funciones ecológicas, especialmente por ofrecer hábitat a los organismos saproxílicos. Toda ella es importante, pero es especialmente valiosa aquella que

se encuentra en piezas grandes, como los troncos y las cabezas. Los organismos de cuenca retiran y destruyen periodicamente la madera muerta para evitar su movilización durante las crecidas. Lo ideal es mantenerla tal donde se encuentra, pero si se decide retirarla convendría desplazarla al margen de la llanura de inundación evitando siempre su astillado o quema.

- Los agricultores han sido los propietarios tradicionales de los chopos cabeceros situados entre campos o junto a acequias. También han sido los cuidadores y usufructuarios de aquellos que crecen junto a la orilla de los ríos y arroyos. Los mejores gestores de estos árboles son los propios agricultores. Algunos aún los aprovechan para obtener leña doméstica. La gran mayoría los ha abandonado. Una alternativa para fomentar su cuidado sería la creación de una ayuda agroambiental de escamonda de árboles como ocurre en algunos países europeos. Otra, la asociación de propietarios (agricultores, ayuntamientos, confederaciones, etc.) de una comarca o de un valle para crear consorcios de montes protectores elaborando proyectos de ordenación para el aprovechamiento de estos árboles por sí mismos o junto a empresas privadas.
- Los organismos de cuenca tienen la responsabilidad de la gestión de la vegetación de ribera en las zonas de servidumbre. Actualmente no han asumido la responsabilidad de la conservación de los chopos cabeceros que albergan estas zonas. Su acción se limita a retirar los árboles muertos. Es imprescindible la implicación de estos entes enmarcando los proyectos en la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. Ciertos tramos del río Alfambra y del Pancrudo podrían ser incluidos en el Catálogo Nacional de Paisajes Fluviales Protegidos. En las limpiezas de riberas debería conservarse la madera muerta de pie y, en su caso, trasladar la caída al suelo al límite de las vegas.
- Los chopos cabeceros han pasado desapercibidos para los gestores del Medio Ambiente en Aragón. Aquellos pocos que se encuentran en masas forestales de Montes de Utilidad Pública podrían ser desmochados y favorecidos eliminando la competencia de pinos y otros árboles jóvenes de menor valor ecológico. Estos trabajos y los de plantación y preparación de otros nuevos podrían realizarse en áreas recreativas. Es importante restringir las quemas agrícolas en zonas con estos árboles y estudiar la concesión de autorización de tala para evitar la pérdida de ejemplares longevos. En el plano agrícola es imprescindible estudiar la creación de una medida agroambiental que fomente la escamonda por los agricultores, así como replantear el modelo vigente de concentraciones parcelarias para conservar todos los árboles trasmochos. Debe fomentarse la investigación en biodiversidad de organismos saproxílicos, incluir chopos cabeceros monumentales en el Catálogo de Árboles y Arboledas Singulares de Aragón y proponer proyectos de gestión al Programa Life de la Unión Europea.
- El desarrollo del Parque Cultural del Chopo Cabecero del Alto Alfambra se considera una herramienta fundamental para la conservación de estos árboles y para su puesta en valor como una singularidad de la cultura de las tierras altas de Teruel. La declaración como Bien de Interés Cultural Inmaterial al saber hacer que ha permitido la creación y mantenimiento de estas formaciones de árboles trasmochos centenarios es un paso que reforzará otras iniciativas.
- Los ayuntamientos tienen la potestad de proponer a los gestores forestales promover proyectos sufragados a cargo de los planes de mejora o desarrollar con fondos propios la conservación de los álamos negros trasmochos de los Montes

de Utilidad Pública y, en su caso, de los montes de titularidad pública no catalogados.

- Las asociaciones culturales locales son entidades que están implicándose en la difusión y la conservación de los chopos cabeceros en su ámbito de acción mediante la realización de inventarios, la publicación de artículos en sus revistas y el desarrollo de eventos festivos. La Fiesta del Chopo Cabecero es un acontecimiento de relevancia pública creciente. Los proyectos de custodia del territorio y la creación de una coordinadora interautonómica de asociaciones interesadas en el tema son líneas de acción prioritarias.

7.2.10.- Prioridades de intervención según espacios y tiempos

- En la cuenca del río Aguasvivas, las zonas preferentes a intervenir son el tramo del río Aguasvivas y del río Marineta en Huesa del Común, el del río Moyuela (Sta. María o Nogueta) en Piedrahita, Loscos y Monforte de Moyuela, el barranco de Valdehierro en Rudilla, y el río Cámaras en Bádenas y Loscos.
- En la cuenca del río Alfambra, las zonas preferentes a intervenir son los tramos del citado río en Allepuz, Jorcas, Ababuj, Aguilar del Alfambra, Camarillas, Galve y Villalba Alta, el del río Sollavientos en Allepuz y el del Penilla en Camarillas.
- En la cuenca del río Huerva, las zonas preferentes a intervenir son los tramos del citado río en Bea, Lagueruela, Ferreruela de Huerva y Badules, así como el del río Lanzuela en Cucalón.
- En la cuenca del río Pancrudo, las zonas preferentes a intervenir son los tramos del citado río en Torre los Negros, Barrachina y Cutanda, la rambla del Pinar (río Ijarte) en Torrecilla del Rebollar, La Riera en Collados y Olalla, el río Nueros (o Riera de Pelarda) en Nueros y Barrachina, la rambla del Sabinar en Olalla, la de Cuencabuena en Cuencabuena y el barranco de San Martín en Valverde.
- Los árboles de intervención más urgente son los que han perdido el turno de poda hace más de 20 años pero que mantienen vitalidad en su ramaje. A medio plazo, habría que escamondar aquellos que hace menos de 20 años que han sido manejados. Y, por último, aquellos que no recibido gestión en dicho periodo pero que muestran indicios generalizados de atrincheramiento.

8.- Agradecimientos

A José Antonio Sánchez, compañero infatigable durante las jornadas de campo, por su entrega, generosidad y profunda sabiduría.

A Fernando Herrero, que me orientó en mis primeros pasos en la cartografía digital, me proporcionó las fotografías aéreas y muchas buenas ideas.

A Marcos Rodrigues, que me ayudó a organizar los datos de campo y a obtener información de los mismos.

A Paloma Ibarra, que confió en este proyecto, por el apoyo recibido y por sus valiosas sugerencias.

9. BIBLIOGRAFÍA

Libros y revistas

Adams, K.J. (1996). "The bryophyte flora of pollards and pollarded woodland with particular reference to eastern England". En *Pollard and veteran tree management II*. pp. 12-16. [Ed. Read, H.]. Corporation of London.

Aguilar Natural (inédito). *Borrador de Proyecto del Parque Cultural de los chopos cabeceros del Alto Alfambra*

Aguilera, I. y Ona, J.L. [coord.] (2011). *Delimitación comarcal de Zaragoza*. Colección Territorio, 36. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

Agustí, J. y Antón, M. (1997). *Memoria de la Tierra. Vertebrados fósiles de la Península Ibérica.* Ediciones del Serbal. Barcelona. 158 p.

Alberto, S. y Royo, J. (2007). Comarca de Cuencas Mineras. Colección Territorio, 24. Diputación General de Zaragón. Zaragoza.

Alcalde, J.T. (2002). "El declive de los murciélagos en Navarra, necesidad de actuaciones urgentes". *Gorosti*, 17, pp. 14-26.

Alexander, K. y Green, T. (1993). "Dead wood - eyesore or ecosystem". Enact, 1 p. 11-14.

Alexander, K. (2002). "The invertebrates of living and decaying timber in Britain and Ireland: a provisional annotated checklist". *English Nature Research Reports* 467. English Nature. Peterborough.

Alexander, K.; Butler, J. y Green, T. (2006): "The value of different tree and shrub species to wildlife". *British Wildlife*. Vol. 18 nº 1, p. 18-28.

Alonso de Herrera, G. (1513): *Obra de Agricultura*. Reeditada en 1970. Editorial Atlas.

Álvarez, S. (2012). "Trabajos de recuperación de robles y hayas trasmochas en Euskadi". *Foresta*, 55 p.142-147.

Anónimo (2004): "El 65% de los chopos cabeceros del río Pancrudo están en peligro". *Diario de Teruel*. 06.03.2004.

Anónimo (2010): "La Comarca Comunidad de Teruel y el Inaem impulsan un taller de empleo que pondrá en valor los chopos cabeceros". *Comarca Comunidad de Teruel*, 6 p. 26-27.

Anónimo (2011). "El taller de empleo medioambiental pone en valor el chopo cabecero". *Diario de Teruel*. 15.11.2011

Anónimo (2012). "Biodiversidad en la ribera del Jiloca". *Diario de Teruel*. 19.03.2012

Aragón, A. (2009). "Los robles trasmochos guiados o ipinabarros: una apuesta sostenible de futuro para una técnica forestal olvidada". *Actas de la III Reunión sobre Historia Forestal" Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 30, pp. 137-142.

Aragón, A. (2013). "El trasmocheo histórico (hasta mediados del siglo XX)" pp. 29-47. En *Apuntes sobre trasmochos. Guía de buenas prácticas para el trasmocheo.* Gipuzkoako Foru Aldundia. San Sebastián.

Aronsson, M. (2007). "Les trognes: le chaînon manquant entre nature et culture". En *Les trognes en Europe. Rencontres autour des arbres têtards et des arbres d'emonde*. pp 141-143. Maison Botanique. Boursay.

ASDEN (Inédito): Los chopos trasmochos o desmochados en la provincia de Soria.

Austad, I.; Hamre, L.N.; Rydgren, K. y Norderhaug, A. (2003)."Production in Wooded hay meadows". En [Eds. Tiezzi, E.; Brebbia, C.A. y Uso, J.L.] *Ecosystems and sustainable development*, pp. 1091-1101. Volume 2. Wit Press.

Austad, I. y Hauge, L. (2007). "Les trognes dans l'ouest de la Norvège". En *Les trognes en Europe. Rencontres autour des arbres têtards et des arbres d'emonde*. pp. 36-45. Maison Botanique. Boursay.

Bardel, P. (2007). "Histoire des ragosses autour de Rennes". En *Les trognes en Europe. Rencontres autour des arbres têtards et des arbres d'emonde*. pp. 19-24. Maison Botanique. Boursay.

Bargioni, E. y Sulli, A.Z. (1998). "The production of fodder trees in Valdagno, Vicenza, Italy". En [Eds. Kirby, K.J. & Watkins, C.] *The Ecological History of European Forests*. pp. 43-52. CAB International. Wallingford.

Benedito, E. (¿1801?): *Descripción Corográfica, Político-Económica del Partido de Teruel*. Biblioteca Nacional.

Benedicto, E. (2002). *Historia de la villa de Cutanda.* Centro de Estudios del Jiloca.

Benedicto, E. [coord.] (2003). *Comarca del Jiloca.* Colección Territorio, 25. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

Benedicto, E. (2011): "La evolución histórica de un paisaje". *Diario de Teruel*. 26.01.2011

Benítez, S. (2010). "El paisaje como seña de identidad". *Diario de Teruel*. 13.04.2010

Bernad, P. (2001). "El convenio europeo del paisaje: posibilidades de desarrollo en Aragón". *Temas de antropología aragonesa*, 12, p. 51-77. Instituto Aragonés de Antropología, Zaragoza.

Blanco, E.; Casado, M.A.; Costa, M.; Escribano, R.; García, M.; Génova, A.; Gómez, A.; Moreno, J.C. Morla, C.; Regato, P. y Sainz, H. (1997). *Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica.* Planeta.

Burel, F. y Baudry, J. (2002). *Ecología del paisaje. Conceptos, métodos y aplicaciones.* Mundiprensa. Madrid.

Butler, J. (2007). "Anciennes trognes et arbres francs- assurer leur avenir". En *Les trognes en Europe. Rencontres autour des arbres têtards et des arbres d'emonde*. pp. 55-59. Maison Botanique. Boursay.

Butler, J. (2010). "Árboles antiguos y árboles desmochados en el Reino Unido, asegurando su futuro". En *Les trognes en Europe. Rencontres autour des arbres têtards et des arbres d'emonde*. pp. 87-90. Maison Botanique. Boursay.

Butler, J. (Inédito). *Trees and Turkey. October 2010.*

Calatayud, V. y Sanz, M.J. (2000). Guía de líquenes epífitos. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

Cantero, A. (2011). Manejo y conservación de los árboles trasmochos en la península Ibérica. *Árboles trasmochos: tradición, gestión y conservación.* Gipuzkoako Parketxeak. 35 p.

Cantero, A. y Passola, G. (2013). "Qué son los árboles trasmochos?". pp. 11-26. En *Apuntes sobre trasmochos. Guía de buenas prácticas para el trasmocheo.* Gipuzkoako Foru Aldundia. San Sebastián.

Casas, V. y Calderón, A. (2004). *Las sebes de la ciudad de León. Una propuesta para conocer tu entorno.* Ayuntamiento de León. León. 88 pp.

Castellote, A. (2006): "Cabecero". *Diario de Teruel*. 09.11.2006

Castellote, A. (2010): "Troncos viejos, ramas nuevas". *Diario de Teruel*. 26.04.2010

Cinca, J. y Ona, J.L. [coord.] (2010). *Comarca Campo de Belchite*. Colección Territorio, 35. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

Cízek, L. (2012). "Active restoration and management of forest habitats". En [Eds. Jongepierova, I.; Pesout, P.; Jongepier, J.W. y Prach, K.] *Ecological restoration in the Czech Republic*. pp. 16-20. Nature Conservation Agency of Czech Republic. Prague.

Confederación Hidrográfica del Ebro (2006). *Plan hidrológico del río Huerva. Documentación previa para su análisis.* Ministerio de Medio Ambiente y Gobierno de Aragón.

Confederación Hidrográfica del Ebro (2007). *Plan hidrológico del río Aguas Vivas. Documentación previa para su análisis.* Ministerio de Medio Ambiente y Gobierno de Aragón.

Cooper, F. (2006). *The Black Poplar. Ecology, History & Conservation*. Windgather Press.

Costa, M. (1986). *La vegetación en el País Valenciano*. Universitat de València.

Costa, J.C.; Martín, A.; Fernández, R. y Estirado, M. (2006). *Dehesas de Andalucía. Caracterización ambiental*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. 289 pp.

Coulon, F.; Meiffren, I y Pointereau, P. (2003). *Architectures végétales de Midi-Pyrénées. Haies, arbres et vergers.* Solagro.

Creus, J.; Fillat, F. y Gómez, D. (1984): "El fresno de hoja ancha como árbol semisalvaje en el Pirineo de Huesca (Aragón)". *Acta de Biología de Montaña* (IV) p. 445-454.

Cuadrats, J.M.; Saz, M.A. y Vicente, S.M. (2007). *Atlas climático de Aragón.* Departamento de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.

Dagley, J. y Burman, P. (1996). "The management of the pollards of Epping Fores: its history and revival". En [Ed. Read, H.] *Pollard and veteran tree management II.* pp. 29-41. Corporation of London.

Dahlberg, A. y Croneburg, H. (2003). "33 threatened fungi in Europe". Complemetary and revised information on candidates for listing in *Appendix I of the Bern Convention*.

De Jaime, Ch. (1987). "Aspectos ecológicos en las Ordenanzas de la Comunidad de Daroca". *Rechitos*, 2, p. 6-8.

De Jaime, Ch. (2001). *Gallocanta, el Jiloca y la sierra de Cucalón*. Editorial Prames.

De Jaime, Ch. [coord.] (2004): *Jiloca. Calamocha y Monreal del Campo*. Caja Ahorros de la Inmaculada.

De Jaime, Ch. (2005): "El chopo cabecero en la comarca del Jiloca. Una investigación etnobotánica y ecológica en el aula". *A tres bandas*. Centro de Profesores y de Recursos de Alcañiz, Andorra, Calamocha, Teruel y Utrillas.

De Jaime, Ch.; Naval, E. y Pérez, R. (2006): "El chopo cabecero en la Comarca del Jiloca: una investigación etnobotánica y ecológica en el aula". En F. López y J. de la Osa (Coordinadores): *La Educación Ambiental en Aragón en los albores del siglo XXI.* Departamento de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón. Zaragoza.

De Jaime, Ch. y Herrero, F. (2007): *El chopo cabecero en el sur de Aragón. La identidad de un paisaje*. Centro de Estudios del Jiloca. Calamocha.

De Jaime, Ch. (2011b). "Estudio de las crecidas en la cuenca del río Pancrudo y su influencia en la del Jiloca". *Xiloca*, 39, p. 99-132.

De Jaime, Ch. (2012b). "El chopo cabecero en el valle del Alfambra". *Naturaleza Aragonesa*, 29, p. 20-27. Zaragoza.

De Jaime, Ch. (2013). "Los chopos cabeceros. un patrimonio por conservar y disfrutar". *La Fénix Troyana*, 104, p. 42-44. Chelva.

De Jaime, Ch (Inédito). A*lgunos datos históricos sobre los plantíos en la comarca del Jiloca (Aragón).*

Del Valle, J.; Ollero, A. y Sánchez, M. (2007). *Atlas de los ríos de Aragón.* Gobierno de Aragón y Prames.

Deacon, J.W. (1990). *Introducción a la micología moderna.* Editorial Limusa. 350 pp.

Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón (2014): *Anuario Estadístico Agrario de Aragón 2012*. Gobierno de Aragón.

Donahue, R. E. y Evans, A. A. (2009). "Microwear Analysis of Lithic Artefacts". En (M. G. Beamish) Island Visits: Neolithic and Bronze Age Activity on the Trent Valley Floor. Excavations at Egginton and Willington, Derbyshire, 1998-1999: 113-115 *The Derbyshire Archaeological Journal*, 129, pp. 17-172.

Elorrieta, J. (1949). *El castaño en España.* Ministerio de Agricultura. Madrid.
Escorihuela, J. (2010). "El río, los chopos y los sentimientos". *Diario de Teruel.* 22.15.2010.

Espada J.L.; Abós, F. y Gracia, M. S. (2009): *Variedades de olivo cultivadas en el Somontano de Barbastro y características de sus aceites*. Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

Fernández-Manso, A.; Robles, J.A.; Martínez, C.; Nespral, A.; Francés, O.; Suárez, L. y Arias, R. (2010). "Análisis y diágnostico territorial del Castaño en la comarca de El Bierzo (León)". En [Eds. Fernández-Manso, A.; Martínez, C. y Nespral, A.] *Un futuro para el Castaño. Estudios sobre el castaño en la comarca de El Bierzo*. 12-49.

Ferrini, F. (2007). "L'étêtage et ses effts sur la physiologie de l'arbre: regard sur la gestion des arbres adultes et sénescents en Italie". En *Les trognes en Europe. Rencontres autour des arbres têtards et des arbres d'emonde*. pp. 71-79. Maison Botanique. Boursay.

Franco, L. (2012). "La Confederación del Ebro estudia 20.000 chopos cabeceros de la cuenca del Pancrudo". *Heraldo de Aragón*, p. 16. 24.12.2012.

Gepp, J.; Baumann, N.; Kauch, E.P. y Lazowski, W. (1985). "Auengewässer als Ökozellen [The importance of floodplains as ecological niches]". *Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umwetschutz,* 4, Viena.

Gómez, D. y Fillat, F. (1981): "La cultura ganadera del fresno". *Pastos*, 11 (2), p. 295-302.

Gómez, D. y Fillat, F. (1984): "Utilisation du Frêne comme arbre fourrager dans les Pyrénées de Huesca". Ecologie des milieux montarnads et de haute altitude. *Documents d'Écologie Pyréneenne,* III-IV p. 481-489.

González, F. (1981). *Ecología y paisaje*. Editorial Blume. Madrid.

Gosá, A. y Sarasola, V. (2004). "Anuros trepadores en un bosque caducifolio del norte ibérico". *Actas del VIII Congreso Luso-Español de Herpetología.* Málaga.

Goujon, M. (2007). "Les arbres têtards: emblèmes des zones humides". En *Les trognes en Europe. Rencontres autour des arbres têtards et des arbres d'emonde*. pp. 119-123. Maison Botanique. Boursay.

Grau, M. y González, J.M. (2007). "Estudio medioambiental del río Jiloca". *Xiloca,* 35 p. 153-188.

Green, E. (1994). "Woodman and the working tree". *Arboricultural Journal*, 88, pp. 205-207.

Green, E. (1996a). "Pollarding. Origins and some practical advice". *British Wildlife*, 8:2, pp. 100-105.

Green, E. (1996b). "Thoughts on Pollarding". En [Ed. Read, H.] *Pollard and veteran tree management II.* pp. 1-5. Corporation of London.

Green, E. (2000). "Coppicing like a Beaver". *British Wildlife*, 11:4, pp. 239-241.

Green, E. (2010). "The importance of open-grown trees. From acorn to ancient". *British Wildlife*, 21, pp. 334-338.

Green, T. (2011). Árboles centenarios, monumentos vivientes. *Diario de Teruel*. 26.03.2011

Grove, O.T. y Rackham, O. (2001). *The nature of Mediterranean Europe. An ecological history*. Yale University Press. Londres.

Guitarte, T. (2011): "El aprovechamiento del chopo en la construcción". *Diario de Teruel*. 22.05.2011

Haeggström, C.A. (1992). "Wooded meadows and the use of decidous trees for fodder, fuel, carpentry and building purposes". Protoindustries et histoire des forêts. *Les Cahiers de l'Isard*, 3, pp.151-162.

Haeggström, C.A. (1998). "Pollard Meadows: Multiple use of Human-made Nature". En [Eds. Kirby, K.J. y Watkins, C.] *The Ecological History of European Forests*. pp. 33-41. CAB International. Wallingford.

Haeggström, C.A. (2007). "Les trognes dans l'art". En *Les trognes en Europe. Rencontres autour des arbres têtards et des arbres d'emonde*. pp. 134-140. Maison Botanique. Boursay.

Herrero, F. (inédito). *El chopo cabecero (*Populus nigra *L.). Cartografía y estudio de la población actual en los bosques de ribera de la cuenca del río Pancrudo (Teruel). Propuestas de gestión.*

Ibarra, P. (2011). "La calidad de un paisaje: los valles con chopos cabeceros en Teruel". *Diario de Teruel*. 07.04.2011

Instituto Geológico y Minero de España (1985). *Mapa Geológico de España E. 1:200.000. Teruel.* Ministerio de Industria y Energía. Madrid.

Instituto Tecnológico GeoMinero de España (1991). *Mapa Geológico de España. Escala 1:200.000. Daroca.* Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Madrid.

Ing, B. (1996). "The importance of ancient woodlands in the conservation of larger fungi". En *Pollard and veteran tree management II.* pp. 10-11. [Ed. Read, H.]. Corporation of London.

Inigo, I.A.; Benítez, S. y Caselles, I. (inédito). *Con son de campana por él tañida. Historia de Aguilar del Alfambra (siglos XII-XIX).*

Jaime, F. (1956). *El Chopo. Práctica de su plantación y tratamiento*. Ministerio de Agricultura.

Jansson, N. y Coskum, M. (2008). "How similar is the saproxylic beetle fauna on old oaks (Quercus spp.) in Turkey and Sweden?". *Écologie (Terre Vie)*, 63, pp. 83-91.

Javelle, A. y Frileux, P. (2007). "De l'emonde agricole au chêne péri-urbain". En *Les trognes en Europe. Rencontres autour des arbres têtards et des arbres d'emonde*. pp. 93-96. Maison Botanique. Boursay.

Key, R. (1996). "Invertebrate conservation and pollards" pp. 21-28. En *Pollard and veteran tree management II.* pp. 21-28. [Ed. Read, H.]. Corporation of London.

Ibáñez, E.J. [coord.] (2007). *Comarca de Maestrazgo*. Colección Territorio, 27. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

Lafoz, H. (1980). "Montes y plantíos a finales del siglo XVIII y principio del XIX. El caso de Burbáguena (Teruel)", *Estado actual de los estudios sobre Aragón*, 2, p. 1085-1092.

Lampre, F.; Lampre, T.; Vicente, J.M.; Barranco, J.C.; Agón, S.; De Jaime, Ch. y Pérez, R. (2009). *150 paseos en familia por Aragón*. Editorial Prames.

Lorente, L. (inédito): *Estudio de los murciélagos de las formaciones de chopo cabecero del río Pancrudo (Comarca del Jiloca).*

Losantos, A. (2009): "El oro de los chopos". *Diario de Teruel*. 27.10.2009

Losantos, A. [coord.] (2010). *Comarca Comunidad de Teruel*. Colección Territorio, 33. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

Lozano, M.V. [coord.] (2004). *Comarca de Gúdar-Javalambre.* Colección Territorio, 13. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

Lucena, B.; Cáceres, F.; Manrique, T. y Méndez, M.A. (2002). *El olivar andaluz.* Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.

Machatschek, M. (2002). *Laubgeschichten. Gebrauchswissen einer alten Baumwirtschaft.* Editio Bóhlissimo.

Maestro, C. (2007): *Guía técnica para la conservación genética y utilización del Chopo negro europeo (Populus nigra) en España*. Unidad de Recursos Forestales. CITA, Gobierno de Aragón.

Mangas, J.M. (1981). *El régimen comunal agrario de los concejos de Castilla.* Ministerio de Agricultura. Secretaría General Técnica. Madrid. 316 pp.

Mansion, D. (2010). *Les trognes, l'arbre paysan aux mille usages.* Editions Ouest-France. Rennes. 144 p.

Mañas, F. [coord.] (2003). *Comarca del Campo de Daroca*. Colección Territorio nº 8. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

Martín, E.; Pardo, F. y Gil, L. (2003). "El aprovechamiento tradicional de la dehesa boyal en un área de montaña del centro de España. Puebla de la Sierra (Madrid)". *Estudios Geográficos*, Vol. 64, 252, pp. 407-434.

Martínez, F.J. (1790). [Proyecto de desecación de la laguna de Gallocanta].

Martínez, P. [Coord.] (2013). *Biomasa residual forestal en la dehesa. Salamanca.* Diputación de Salamanca. Salamanca. 154 pp.

McBride, R. (2015). "La mejor fiesta del árbol en Europa es la del chopo cabecero en Teruel". *Diario de Teruel*. 27.02.2015

Méndez, M. (2009). "Los insectos saproxílicos en la península Ibérica: qué sabemos y qué nos gustaría saber" pp. 505-512. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 44.

MARM. 2008. Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3) 1997-2007. Castilla y León. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid. 2008.

Mateo, G. y Figuerol, R. (1987). *Flora analítica de la provincia de Valencia*. Institució Valenciana d'Estudis i Investigació. Valencia.

Moe, B. y Botnen, A. (2000). "Epiphytic vegetation on pollarded trunks of *Fraxinus excelsior* in four different habitats at Grinde, Leikanger, western Norway" *Plant Ecology*, 151, pp. 143-147.

Montoya, J.M. (1988). *Chopos y choperas*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.

Montoya, J.M. y Mesón, M. (2004). *Selvicultura*. Tomos I y II. Mundiprensa. Madrid.

Montserrat, P. (2009). *La cultura que hace el paisaje. Escritos de un naturalista sobre nuestros recursos de montaña.* Editorial La Fertilidad de la Tierra. Estella.

Moreno, G. (1996). Setas micorrrizógenas, parásitas y saprófitas; una forma de valorar el impacto ambiental en nuestros bosques. Comunicación en Congreso Micológico. Laredo.

Mugarza, V. (2012). "Life+ Naturaleza, Biodiversidad y Trasmochos*"*. *Foresta*, 55 p.134-141.

Muir, R. (2005): *Ancient tres, living landscapes*. Ed. Tempus.
Muñoz, J. (Inédito). *Notas para la jornada formativa de trasmochos.* Asociación de Agentes Forestales y medioambientales de Soria.

Økland, B. (1995). *Diversity patterns of two insect groups within spruce forests of southern Norway*. Tesis doctoral. Agricultural University of Norway. Ås.

Ollero, A. y Romeo, R. [coords.] (2007). *Las alteraciones geomorfológicas de los ríos*. Ministerio de Medio Ambiente y Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.

Oria, J.A. (2011). Conceptos fundamentales y terminología técnica asociada a la masa forestal. En *Árboles trasmochos: tradición, gestión y conservación.* Gipuzkoako Parketxeak. 40 p.

Pagola, S. (inédito). *Detección de las especies de invertebrados de interés comunitario, determinación del estado de sus poblaciones y medidas para su conservación en el L.I.C. de Aiako Harria. Campaña 2006*.

Pardo, M. (1999): "Pastos arbóreos, forraje para el invierno". *Quercus*, 155, p.13.

Passola, G. (2010). "El proceso de estructuración de los árboles viejos" p. 10-16. En *La conservación de los árboles y bosques viejos"*. IV Jornadas sobre los Árboles Monumentales de España. Aranjuez.

Passola, G. (2013). *Los árboles viejos y la importancia de los árboles y bosques singulares.* Conferencia magistral en IV Foro Nacional de Arboricultura y Dasonomía Urbana. Asociación Mexicana de Arboricultura.

Peiró, A. (2000). *Tiempo de industria. Las Tierras Altas Turolenses, de la riqueza a la despoblación*. Centro de Estudios para la Despoblación y Desarrollo de Áreas Rurales e Instituto de Estudios Turolenses. Zaragoza.

Peña, J.L.; Pellicer, F.; Julián, A.; Chueca, J.; Echeverría, M.T.; Lozano, M.V. y Sánchez, M. (2002). *Mapa geomorfológico de Aragón*. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

Percsy, C. (2007). "Les arbres têtards en Belgique: leur rôle, leur protection". En *Les trognes en Europe. Rencontres autour des arbres têtards et des arbres d'emonde*. pp. 119-123. Maison Botanique. Boursay.

Pérez, R. (2004). "El ciervo volante, todo un lujo en nuestros parques". *Xiloca*, 32, 135-142.

Pérez, A. (2015). "Ríos, acequias, fuentes y chopos". En [Coords. Simón, J,.L. y Guíu, V.] *Teruel por sí mismo.* p. 131-133. Fundación Cultural Bajo Martín.

Pérez, C. y del Pozo, J.L.(2000) "La superficie forestal en Extremadura". *En La agricultura y la ganadería extremeña en el 2000*. pp. 205-230.

Pointereau, P. y Bazile, D. (1995). *L'arbre des champs: haies, alignements et prés-vergers ou l'art du bocage.* Solagro.

Pointereau, P. (2007). "La diversité des systèmes arborés et des pratiques de gestion dans le sud de l'Europe: les dehesas iberiques et les hautains méditerranéens". En *Les trognes en Europe. Rencontres autour des arbres têtards et des arbres d'emonde*. pp. 80-85. Maison Botanique. Boursay.

Pulido, F., Picardo, A., Campos, P., Carranza, J., Coleto, J.M., Díaz, M., Diéguez, E., Escudero, A., Ezquerra, F.J., Fernández, P., López, L., Montero, G., Moreno, G., Olea, L., Roig, S., Sánchez, E., Solla, A., Vargas, J.D., Vidiella, A. (2010). *Libro Verde de la Dehesa*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Castilla y León, Sociedad Española de Ciencias Forestales (SECF), Sociedad Española para el Estudio de los Pastos (SEEP), Asociación Española de Ecología Terrestre (AEET), Sociedad Española de Ornitología(SEO). Salamanca.

Quelch, P. (Inédito). *Ancient wood pasture in Scotland. An ilustrated guide to ancient wood pasture in Scotland.*

Quirón, A. (Inédito): *Los trasmochos en la Sierra del Rincón (Madrid). Especies y situación actual.*

Rackham, O. (1986). *The History of the Coutryside*. J.M. Dent & Sons Ltd. Londres

Rackham, O. (1990). *Trees and woodland in the British landscape*. Weidenfeld & Hall, Londres. 234 pp.

Rackham, O. (1993). *The History of British Countryside.* Dent. Londres.

Rackham, O. (1998). "Savanna in Europe". En [Eds. Kirby, K.J. y Watkins, C.] *The ecological history of European forests*. pp. 1-24. CAB Internacional. Wallingford.

Rayner, A. (1996). "The tree as a fungal community". pp. 6-9. En *Pollard and veteran tree management II.* Corporation of London.

Rayner, A. (2010). "La importancia fundamental de los hongos en el bosque" p. 94-99. En *La conservación de los árboles y bosques viejos"* IV Jornadas sobre los Árboles Monumentales de España. Aranjuez.

Read, H. (2000). *Veteran Trees: A guide to good management*. English Nature. Peterborough. 176 p.

Read, H. (2007). "Bref tour d'horizon des arbres têtards et des pratiques d'étêtage en Europe". En *Les trognes en Europe. Rencontres autour des arbres têtards et des arbres d'emonde*. pp. 12-18. Maison Botanique. Boursay.

Read, H. (2008). "Pollards and pollrding in Europe". British Wildlife, 19, pp.250-259.

Read, H (2011). "Distribución de los árboles trasmochos en Europa y su gestión". En *Árboles trasmochos: tradición, gestión y conservación.* Gipuzkoako Parketxeak. 35 p.

Read, H. (Inédito). *A study of practical pollarding techniques in northern Europe.*

Reed, P. (1996). "The ecological value of tree management and its significance to species of epiphytic moss" pp. 17-18. En *Pollard and veteran tree management II*. Corporation of London.

Rivas-Martínez, S. (1987). *Mapa de las series de vegetación de España. 14-Teruel.* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

Rodrigáñez, C. (1949). *Prados arbóreos*. Ministerio de Agricultura. Madrid. 190 p.

Rotach, P. (2004). "Poplars and biodiversity". En [Eds. Koskela, J; de Vries, S; Kajba, D. y von Wühlisch, G.]. *Populus nigra Network*, Report of seventh (25-27 October, Osijek, Croatia) and eighth meetings (22-24 May 2003), Treppeln, Germany). International Plant Resources Institute, Roma.

Rubio, J.C. (2004). *Contexto hidrogeológico e histórico de los humedales del Cañizar*. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

Rubio, R. (2011): "Los chopos cabeceros de Cuencabuena". *El Chorrillo*, 17, p. 19-21.

Ruiz, J. [dir.] (1990). *Mapa forestal de España. Hoja 7-5, Daroca : escala 1:200.000 : [memoria general]*. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Madrid. 111 p.

Ruiz, J. [dir.] (2000). *Mapa forestal de España. Hoja 7-6, Teruel : escala 1:200.000 : [memoria general]*. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Madrid. 111 p. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 336 p.

Ruiz, J. (2006): *Flora Mayor*. Ministerio de Medio Ambiente.

Sabio, A. [coord.] (2010). *Comarca Campo de Cariñena*. Colección Territorio, 34. Diputación General de Aragón. Zaragoza.

Sáenz, F.J. [coord.] (2002). *Historia ilustrada de la provincia de Teruel*, Instituto de Estudios Turolenses. Teruel.

Samuelsson, J., Gustafsson, L. e Ingelög, T. (1994). "Dying and dead trees: a review of their importance for biodiversity". *Swedish Threatened Species Unit*. Uppsala.

Sanz, C.; Molina, P. y López, N. (2003): "Patrimonio cultural y medio ambiental en paisajes rurales". pp. 579-591.

Sarto, P. (2011). "Los chopos en la memoria de los pueblos". *Diario de Teruel*. 13.01.2011

Schama, S (1995). *Landscape and memory.* A.A. Knoff. New York.

Schwendtner, O. (2010). "La biodiversidad asociada a los árboles y bosques viejos" pp.133-147. En *La conservación de los árboles y bosques viejos.* Asociación Española de Arboricultura. Aranjuez.

Schwendtner, O. (2011). "Trasmochos y biodiversidad asociada". En *Árboles trasmochos: tradición, gestión y conservación.* Gipuzkoako Parketxeak. 46 p.

Sebek, P.; Altman, J.; Platek, M. y Cizek, L. (2013). "Is active management the key to the conservation of saproxylic biodiversity? Pollarding promotes the formation of tree hollows". *PLoS ONE* 8(3): e60456. doi:10.1371/journal.pone.0060456. Editor Peter Shaw, Roehampton University, Reino Unido.

Sereni, E. (1964). *Histoire du paysage rural italien.* Ed. Julliard. Paris.

Sire, F. y Fichet, S. (2007). "Le frêne tetard dans le Marais Poitevin". En *Les trognes en Europe. Rencontres autour des arbres têtards et des arbres d'emonde*. pp. 86-92. Maison Botanique. Boursay.

Slotte, H. (2000). "Harvest of leaf-hay in Sweden and Åland islands. Methods used and impact on landscape". Acta Universitatis Agriculturae Suecica, *Agraria*, 236. Uppsala, Sweden.

Slotte, H. (2007). "Récolte traditionnelle de fourrage de feuilles dans les pays nordiques". En *Les trognes en Europe. Rencontres autour des arbres têtards et des arbres d'emonde*. pp. 55-56. Maison Botanique. Boursay.

Soriano, C. (1993): "Salicaceae". En *Flora Ibérica* Vol III, p. 470-517. Real Jardín Botánico (CSIC).

Speight, M (1989). *Saproxylic invertebrates and their conservation.* Nature and Enviroment Series 46. Council of Europe. Estrasburgo.

Suárez, E. y Gracia, P. (1995). *Los hongos en la provincia de Teruel*. Instituto de Estudios Turolenses. Teruel.

Szabó, P. (2001). "There is hope for a tree: Pollarding in Hungary". *Medium aevum quotidianum.* 44, pp. 41-60. Krems.

Vanden, A. (2007). *Guía Técnica para la conservación genética y uso del Chopo negro europeo (*Populus nigra*)*. Unidad de Recursos Forestales. CITA, Gobierno de Aragón.

Vignon, V. (2007). "Les trognes: un habitat de sustitution remarquable pour les coléoptères saproxyliques" pp. 104-108. En *Les trognes eneurope. Rencontres autour des arbres têtards et des arbres d'emonde*. [Ed. Dumont, E.]. Maison Botanique. Boursay.

Vignon, V. (2006). *Le pique-prune, histoire d'une sauvegarde*. Catiche Production. Nohanent.

Viñuales, E. [Coord.] (2009). *Los bosques de Aragón.* Editorial Prames. Zaragoza. 262 p.

Walter, T.; Umbricht, M. y Schneider, K. (1998). "Datenbank zur Fauna in Auen [Flood plain faune database]". *Professur für Natur- und Landschaftsschutz*, ETH, Zürich.

Warren, M.S. y Key, R.S. (1991). "Woodlands: past, present and potential for insects,. En Collins, N.M. y Thomas, J.A. [eds.]: *The conservation of insects and their habitats.* pp. 155-211. Academis Press. Londres.

White, J. (1993). "Black poplar: the most endangered native timber tree in Britain". *The Forestry Authority*. Reseach Information Note 239.

Páginas web

Agustín, J.; de Jaime Soguero, Ch.; de Jaime Lorén, Ch.; Falcón, J.; Malo, L. y Naval, E. (2011). *Estudiando el ciervo volante.* I.S.E. Valle del Jiloca. Calamocha.
https://sites.google.com/site/ciervovolanteeneljiloca/ Última consulta: 20.05.2015

Alcalde, J.T. (2005). *Murciélagos forestales vinculados a árboles viejos y bosques maduros.* En Actas de las primeras jornadas sobre árboles viejos y su biodiversidad asociada. Amigos de los Árboles Viejos. Bértiz.
http://www.arbolesviejos.org/documentos/Hongos%20y%20arboles%20viejos.pdf
Última consulta: 30.12.2014

Alonso, C. (2015). "Alfambra. Chopo cabecero monumental, tronzado y quemado". *Clemente Alonso Crespo.* http://clementealonsocrespo.blogspot.com.es/2015/07/alfambra-chopo-cabecero-monumental.html Última consulta: 30.05.2015

Ancient Tree Forum
http://www.ancienttreeforum.co.uk/ Última consulta: 03.01.2015

Arias, I. (2008). "El derecho de poznera". *La Nueva España*. 04.05.2008
http://www.lne.es/oviedo/2008/05/04/derecho-poznera/632800.html
Última consulta: 14.02.2014

Association Francaise d'Agroforesterie
http://www.agroforesterie.fr/ Última consulta: 25.04.2015

Aula de Naturaleza del Chopo Cabecero (2013). *Los chopos cabeceros de Aguilar del Alfambra: un completo recurso educativo.* Ayuntamiento de Aguilar del Alfambra. *http://www.chopocabecero.es/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=46&Itemid=137* Última consulta: 20.05.2015

Ayuntamiento de La Yesa.
http://www.layesa.es/ Última consulita: 10.10.2014

Bellido, T. y López, J.R. (2008). *Estudio ecológico, etnobiológico y paisajístico de los chopos cabeceros en el valle del Jiloca*. Centro de Estudios del Jiloca.
http://www.chopocabecero.es/images/joomgallery/originals/RUTAS/chopos_jiloca.pdf
Última consulta: 12.09.2014

Boddy, L. (2010). *Underground Mycology: The Relation Between Fungi, Soil and Tree*
http://www.treeworks.co.uk/downloads/s12speakers/Prof_Lynne_Boddy-Underground_mycology_The_relations_between_fungi_soil_tree.pdf
Última consulta: 28.12.2014

Caballero, A. (2009). *El olivar en Extremadura* . Seminario Sectorial del Olivar. Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural. Junta de Extremadura. http://aplicaciones.magrama.es/documentos_pwe/seminarios/olivarextremadura.pdf
Última consulta: 22.02.2015

Cabo, A. (1976). *El origen de la dehesa salmantina*
http://digital.csic.es/bitstream/10261/36155/1/AnuarioCEBAS1976341.pdf
Última consulta: 28.03.2015

CEDEX Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (2015). *Reservas fluviales*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. http://ambiental.cedex.es/vegetacion-de-ribera-caracterizacion.php
Última consulta: 10.09.2015

Colás, D. (2013): *Algunas veces*.
http://www.chopocabecero.es/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=127&Itemid=229 Última consulta: 12.05.2015

De Azúa, F. (2008): "Antiguas y recónditas bellezas". *El Boomeran(g). Blog literario en español*.
http://www.elboomeran.com/blog-post/1/5536/felix-de-azua/antiguas-y-reconditas-bellezas/ Última consulta: 12.05.2015

De Jaime, Ch.; Naval, E. & Pérez, R. (2010): Estudiando el ciervo volante. Proyecto de innovación e investigación educativa.
http://redined.mecd.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/3651/00220111000097.pdf?sequence=1 Última consulta: 20.06.2015

De Jaime, Ch. (2010). *Estudiando el ciervo volante. Un trabajo sobre la población de* Lucanus cervus *en Calamocha.* I.E.S. Valle del Jiloca. Calamocha. http://arablogs.catedu.es/blog.php?id_blog=1556 Última consulta: 09.10.2014

De Jaime, Ch. (2011a). "Colonias de gorrión moruno en la comarca del Jiloca". *Natura Xilocae.* 30.06.2011
http://naturaxilocae.blogspot.com.es/2011/06/colonias-de-gorrion-moruno-en-la.html
Última consulta: 02.01.2015

De Jaime, Ch. (2012a). "Por el valle de los frigios". *Natura Xilocae.* 22.08.2012. http://naturaxilocae.blogspot.com.es/2012/08/por-el-valle-de-los-frigios.html
Última consulta: 14.05.2015

De Jaime, Ch. (2013). "Moreras en la llanura de Pavía". *Natura Xilocae.* 07.09.2013
http://naturaxilocae.blogspot.com.es/2013/09/moreras-en-la-llanura-de-pavia.html
Última consulta: 28.04.2015

De Jaime, Ch. (2014a). "Paisajes del Alto Trebbia (Apeninos Ligures)". *Natura Xilocae*. 08.01.2014.
http://naturaxilocae.blogspot.com.es/2014/01/paisajes-del-alto-trebbia-apeninos.html
Última consulta: 29.04.2015

De Jaime, Ch. (2014b). "Por la sierra de la Demanda". 20.04.2014
http://naturaxilocae.blogspot.com.es/2014/04/por-la-sierra-de-la-demanda.html
Última consulta: 12.05.2015

De Jaime, Ch. (2014c). "Los álamos trasmochos del arroyo Bodurria". 178. Abril. Proyecto Sierra de Baza. Revista digital de la asociación Proyecto Sierra de Baza.
http://www.sierradebaza.org/index.php/component/content/article/79-reportajes/841-14-04-notic4 Última consulta: 16.05.2015

De Jaime, Ch. (2014d). "De chopas burgalesas". *Natura Xilocae*. 12.04.2014
http://naturaxilocae.blogspot.com.es/2014/05/de-chopas-burgalesas.html

Última consulta: 14.05.2015

De Jaime, Ch. (2014e). "Buscando al mirlo acuático en Linares de Mora". *Natura Xilocae*. 21.06.2014
http://naturaxilocae.blogspot.com.es/2014/06/buscando-al-mirlo-acuatico-en-linares.html Última consulta:17.05.2015

De Jaime, Ch. (2014f). "Aegosoma scabricorne y el sanroque calamochino". *Natura Xilocae*. 22.09.2014
http://naturaxilocae.blogspot.com.es/2014/09/aegosoma-scabricorne-y-el-san-roque.html Última consulta: 11.01.2015

De Jaime (2015). "La dehesa de Celada de Roblecedo". *Natura Xilocae*. 01.06.2015
http://naturaxilocae.blogspot.com.es/2015/06/la-dehesa-de-celada-de-roblecedo.html
Última consulta: 03.07.2015

Enciclopedia of Life. *Populus nigra*.
http://eol.org/pages/584265/details http://eol.org/pages/584265/overview
Última consulta: 22.11.2015

Masses, J.M. [Coord.]. (2014) *El castanyer a Catalunya i el seu aprofitament per a fruit*. Generalitat de Catalunya.
http://www.ruralcat.net/c/document_library/get_file?uuid=8153c846-3573-4b5b-93d9-af8862e03e2f&groupId=10136 Última consulta: 22.02.2015

Falomir, S.; Fidalgo, I.; Gómez, J. y Laínez, N. (2003). *Distribución de los musgos sobre la corteza de un chopo cabecero*.
http://iescalam.educa.aragon.es/cabeceros Última consulta: 13.12.2015

Fernández-Aceytuno, M. (2015*): Los chopos trasmochos*. 24.02.2015
http://www.aceytuno.com/chopos/ Última consulta: 26.07.2015

Generalitat de Catalunya. *La surera a Catalunya*
http://www.creaf.uab.es/iefc/pub/Catalunya/Especies/Alzina_Surera.htm
http://www.creaf.uab.es/iefc/pub/Regions/Especies/Altres/AltresEspeciesRF2.htm

Última consulta: 17.02.2015

Gobierno de Aragón. *La Red Natura 2000 en Aragón: los LIC y las ZEPA.*
http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/MedioAmbiente/Documentos/Areas/Biodiversidad/RedNatura2000/NATURA2000.pdf
Última consulta: 22.07.2015

Gómez, J. (2005). *Relaciones entre madera y hongos.*
http://www.arbolesviejos.org/hongo2.htm Última consulta: 04.01.2015

Gómez, J. (2005). "Hongos presentes en bosques maduros y procesos ecológicos relacionados". En *Actas de las primeras jornadas sobre árboles viejos y su*

biodiversidad asociada. Amigos de los Árboles Viejos. Bértiz. http://www.arbolesviejos.org/documentos/Hongos%20y%20arboles%20viejos.pdf Última consulta: 29.12.2014

Green, E. (2009). *Stating the obvious: The Biodiversity of an Open Grown Tree - from Acorn to Ancient.* http://www.treeworks.co.uk/downloads/Veteran_Environmental_Papers/Stating_the_Obvious_Acorn_to_Ancient_EEG_11_01_09.pdf Última consulta: 14.11.2014

Herrero, F. (2004): *El chopo cabecero (*Populus nigra *L.). Cartografía y estudio de la población actual en los bosques de ribera de la cuenca del Pancrudo (Teruel). Propuestas de gestión*. Ejercicio fin de carrera. Universidad Politécnica de Valencia. http://www.chopocabecero.es/images/joomgallery/originals/el%20chopo%20cabecero%20populus%20nigra.pdf Última consulta: 14.05.2015

Herrero, F. (2014). "Fallado el I Concurso del Chopo Cabecero y éxito en la VI Fiesta". Natura Xilocae. 29.10.2014 http://naturaxilocae.blogspot.com.es/2014/10/fallado-el-i-concurso-del-chopo.html Última consulta: 23.04.2015

I.E.S. Valle del Jiloca (2002). *El chopo cabecero. Un estudio ecológico y etnobotánico desde el aula*. http://iescalam.educa.aragon.es/cabeceros/ Última consulta: 22.08.2015

Lekuona, J.M.; Cárcamo, S. y Artázcoz, A. (2005). "Los bosques maduros y su avifauna". En *Actas de las primeras jornadas sobre árboles viejos y su biodiversidad asociada*. Amigos de los Árboles Viejos. Bértiz. http://www.arbolesviejos.org/documentos/Hongos%20y%20arboles%20viejos.pdf Última consulta: 05.01.2015

MAGRAMA (2010). *Encuestas sobre superficies y rendimientos de cultivos. Análisis de las plantaciones de olivar en España.* Ministerio de Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente. 24 p. http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/novedades/Olivar2012_tcm7-262578.pdf Última consulta: 23.02.2015

Martínez, M.A.; Santiago, R. y Trinidad, M.J. (2012). "Producción y comercialización del corcho". *La agricultura y la ganadería extremeñas en 2012.* http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/eia/archivos/iag/2012/2012_09%20Produccion%20e%20industrializacion%20del%20corcho%20en%20Extremadura.pdf Última consulta: 13.03.2015

Martínez, P. (2013). Biomasa residual forestal en la dehesa. Salamanca. Diputación de Salamanca. http://www.dipsanet.es/fomento/salamancaenergetica/faseII/DEHESA.pdf Última consulta: 18.03.2015

Méndez, M. [ed.] (2000): *Grupo de Trabajo de Lucánidos Ibéricos* http://entomologia.rediris.es/gtli/ Última consulta 20.05.2015

Pardos, C. (2015): "El bosque que olvidaron destruir". *Natura Xilocae*. 07.04.2015 Última visita:
http://naturaxilocae.blogspot.com.es/2015/03/el-bosque-que-olvidaron-destruir.html
Última consulta: 08.06.2015

Pereira, S.; Ramos, A.M.; Arasíbar, J. y Nieto, L. (2001). *El cultivo del castaño en Andalucía*. Última consulta: 25.03.2015

Remarkable Trees of Romania
https://www.facebook.com/pages/Remarkable-Trees-of-Romania/1537374193158435?fref=ts Última consulta: 08.05.2015

Rubio, A. (1993). *Estudio ecológico de los castañares de Extremadura*.
http://oa.upm.es/306/1/TESIS_AGUSTIN_RUBIO.pdf Última consulta: 15.04.2015

Sutherland & Hill (2004). *Managing hábitats for conservation.* Cambridge University Press.
http://www.cambridge.org/gb/academic/subjects/life-sciences/ecology-and-conservation/managing-habitats-conservation Última consulta: 22.01.2015

Tous, J. (2014). *Cultivo del algarrobo: situación, mejora y perspectivas.*
http://www.ruralcat.net/c/document_library/get_file?uuid=25fdd197-0255-4a28-babc-feae4dc83e6d&groupId=10136 Última consulta: 02.03.2015

Tragsa. *Tercer Inventario Forestal Nacional*
http://cartoweb.cma.gva.es/documentacion/forestal/ifn3/Documentador_BDCAMPO_IFN3.pdf Última consulta: 15.04.2015

UNESCO (2003). *Convención para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial*. París.
http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001325/132540s.pdf
Última consulta: 30.06.2015

Woodland Trust
http://www.woodlandtrust.org.uk/ Última consulta: 12.11.2014

Xiloforest. *Trabajando por la recuperación de los árboles trasmochos*
http://xiloforest.blogspot.com.es/ Última consulta: 22.06.2015

Vídeos

Aragón Televisión (2012). "Un paseo por el río Madera". *Chino-chano*.07.05.2012
http://alacarta.aragontelevision.es//programas/chino-chano/un-paseo-por-el-rio-madera-07052012-2132

Aragón Televisión (2013). "Los colores del otoño". *Objetivo*. Capítulo 91. 18.11.2013

http://alacarta.aragontelevision.es/programas/objetivo/cap-91-redifusion-adaptada-18112013-0241

Aragón Televisión (2015). "Las vigas del Alfambra". *Objetivo*. Capítulo 149. 23.02.2015
http://alacarta.aragontelevision.es/programas/objetivo/cap-149-23022015-2133

Aragón Televisión (2014). "Curso de poda en altura en Olalla". *Tempero.* Capítulo
https://www.youtube.com/watch?v=-NwaUiqz8M4

Aragón Televisión (2015). "El chopo cabecero". *Tempero*. Capítulo 320. 21.02.2015
http://alacarta.aragontelevision.es/programas/tempero/cap-320-21022015-1451

Centro de Estudios del Jiloca (2010). *La escamonda del chopo cabecero* integrada en la colección de documentales sobre patrimonio inmaterial.
https://www.youtube.com/watch?v=B1GtfBhPaqw

Centro de Estudios del Jiloca (2011). *III Fiesta del Chopo Cabecero. Valdeconejos (Teruel)*
https://www.youtube.com/watch?v=rHc_YCcyUXE#t=19

Comarca Comunidad de Teruel (2012). *El chopo cabecero en la localidad de Aguilar del Alfambra* (2012). Patrimonio inmaterial en la Comarca Comunidad de Teruel.
http://www.chopocabecero.es/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=27&Itemid=159

Monesma, E. (2011). *Los chopos cabeceros.* Documental grabado en el Alto Alfambra.
https://www.youtube.com/watch?v=9Ar530a4iSM
http://www.documentalesetnograficos.es/

RTVE (2015). "El Árbol Europeo del Año 2015". *Agrosfera.*
http://www.rtve.es/alacarta/videos/agrosfera/primer-plano-arbol-del-ano/3021550/

10. ANEXOS

ANEXO I

FICHA DE TRABAJO

1.- DATOS GENERALES DEL TRAMO ESTUDIADO

Término municipal: Localidad: Paraje:

Identificación tramo: Fecha visita: Observadores:

Longitud: Altitudes: _____ y _____

Cuenca hidrográfica:

Coordenadas: NE_____ / NO_____ / SE _____ / SO_____

2.- CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO DEL ENTORNO PRÓXIMO

2.1.- LITOLOGÍA Gravas: _____ / Arenas: _____ / Limos: _____ / Otros: _____

2.2.- GEOMORFOLOGÍA Llanura inundación _____Terrazas _____ Páramo _____ Ladera _____

2.3.- HIDROLOGÍA
Anchura cauce: _____ < 2 m. / 2 m.< _____ <5 m. / 5 m.<_____ <10 m. / _____< 10 m.
Tipo de curso: Río ____ Arroyo ____ Rambla ____ Acequia ____ Manantial ____ Balsa _____

2.4.- VEGETACIÓN
a) Vegetación arbórea (3-30 m.) _____
b) Veget. Arbustiva/subarbust. (0,5-3 m.)_____
c) Veget. leñosa inferior y herbácea (< 0,5 m.)_____
d) Estructura de la vegetación: Bosque denso _____ / Arbolado con arbustos _____ / Dehesa _____

2.5.- USOS DEL SUELO EN EL ENTORNO
a) Agrícola:
Cultivo: Secano _____ ( ) / Regadío _____ ( ) / Infraestruct.:_____
b) Ganadería: Especies dominantes _____Vigencia _____ Infraestruct.: _____
c) Forestal: Especies cultivadas: _____ Fecha de plantación_____
d) Recreativos: Tipos: _____ Infraestructuras: _____
e) Industrial: Tipo _____ Vigencia: _____Infraestructuras: _____

3.- CARACTERÍSTICAS DE LA MASA DE CHOPO CABECERO
3.1.- POBLACIÓN Y ESTRUCTURA
a) Efectivo: _____b) Densidad (nº árboles/100 m.):_____
Dehesa/Múltiple alin. (A): ____ Alin. doble/simple (B): ____ Grupos aisl. (C): ____ Ind. aisl. (D): _____

3.2.- DIMENSIONES MEDIAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Diámetro normal de tronco medio (cm.)			
Altura cabeza media (cm.)			
Número de árboles puntisecos			
Número de árboles con ramas desgajadas			
Número de árboles con huecos visibles			
Número de árboles muertos			
Tiempo tras última escamonda (años)	A <10:	10<B<20:	20<C :

3.3.- CHOPOS CABECEROS MONUMENTALES: Número: _____
U.T.M. _____ Perím. Tr.: _____ Diám. Tr.: _____ Diám. copa: _____ Alt. Cab._____
U.T.M. _____ Perím. Tr.: _____ Diám. Tr.: _____ Diám. copa: _____ Alt. Cab._____
U.T.M. _____ Perím. Tr.: _____ Diám. Tr.: _____ Diám. copa: _____ Alt. Cab._____

3.4.- DATOS INDIVIDUALIZADOS

D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.	D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.
D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.	D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.

3.5.- OTRAS ESPECIES TRASMOCHOS:

3.5.1.- SABIMBRES:

3.5.1.1.- DIMENSIONES MEDIAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Efectivo: Densidad (nº arboles/100 m.)

Diámetro normal de tronco medio (cm.)			
Altura cabeza media (cm.)			
Número de árboles puntisecos			
Número de árboles con ramas desgajadas			
Número de árboles con huecos visibles			
Número de árboles muertos			
Tiempo tras última escamonda (años)	A <10:	10<B<20:	20<C :

3.5.1.2.- SABIMBRES MONUMENTALES: Número: _____

U.T.M. _____ Perím. Tr.: _____ Diám. Tr.: _____ Diám. copa: _____ Alt. Cab._____

U.T.M. _____ Perím. Tr.: _____ Diám. Tr.: _____ Diám. copa: _____ Alt. Cab._____

U.T.M. _____ Perím. Tr.: _____ Diám. Tr.: _____ Diám. copa: _____ Alt. Cab._____

3.5.1.3.- DATOS INDIVIDUALIZADOS

D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.		D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.
D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.		D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.
D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.		D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.
D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.		D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.
D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.		D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.
D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.		D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.
D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.		D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.
D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.		D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.
D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.		D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.
D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.		D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.

3.5.2.- FRESNOS, MIMBRERA Y OTROS TRASMOCHOS ( ):

3.5.2.1.- DIMENSIONES MEDIAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Efectivo( ) Densidad( )

Diámetro normal de tronco medio (cm.)				
Altura cabeza media (cm.)				
Número de árboles puntisecos				
Número de árboles con ramas desgajadas				
Número de árboles con huecos visibles				
Número de árboles muertos				
Tiempo tras última escamonda (años)	A <10:	10<B<20:	20<C :	

3.5.2.2.- FRESNOS, MIMBRERAS Y OTROS TRASMOCHOS MONUMENTALES: Número: _____

U.T.M. _____ Perím. Tr.: _____ Diám. Tr.: _____ Diám. copa: _____ Alt. Cab._____

U.T.M. _____ Perím. Tr.: _____ Diám. Tr.: _____ Diám. copa: _____ Alt. Cab._____

3.5.2.3.- DATOS INDIVIDUALIZADOS

D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.		D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.
D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.		D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.
D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.		D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.
D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.		D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.
D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.		D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.
D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.		D.t.	Alt..	Punt.	R.d.	T.h.	(+)	U. E.

4.4.- MADERA MUERTA

a) Árboles muertos en pie _____ Árboles muertos caídos _____
b) Densidad de árboles muertos en pie (nº arboles/100 m.): _____
c) Densidad de árboles muertos caídos (nº arboles/100 m.): _____
d) Número total de ramas caídas: _____
e) Densidad de ramas caídas (nº ramas caídas/100 m.): _____
f) Indicios de retirada de madera muerta:

4.5.- INCIDENCIA DE LA ACTIVIDAD HUMANA SOBRE LA MASA

a) Acciones positivas:
- Escamonda reciente

- Divulgación valores

- Otras

b) Acciones negativas
- Quemas vegetación:

- Talas:

- Concentraciones parcelarias:

- Embalses:

- Limpieza cauces:

- Sobreexplotación del caudal:

- Encauzamiento de acequias.

ANEXO II

AUTORES LITERARIOS

Félix de Azúa (Barcelona, 1944). Doctor en Filosofía y catedrático en Estética. Profesor y escritor que ha cultivado la poesía, la novela y el ensayo, además de columnista en diversos diarios. Es miembro de la Real Academia de la Lengua. Dedicó a los chopos cabeceros un artículo que publicó el 29.11.2008 en *El Periódico de Cataluña*:

"Antiguas y recónditas bellezas"

Algunas de las más admirables obras de arte producidas por los humanos son invisibles. Están ahí, a la vista de todos, y sin embargo sólo pueden verlas quienes son advertidos sobre su existencia. El sábado pasado les hablaba de las grullas de Gallocanta, piezas soberbias, pero que no son obra humana. En esa misma excursión descubrí [...] una obra de arte oculta detrás de su evidente presencia.

Su nombre lleva a confusión: se llama Chopo Cabecero y puede confundirse con una especie de la familia de los álamos, pero no es así. Se trata de un chopo esculpido y por lo tanto artístico. La labor de escultura tenía como excusa una función práctica, la producción de vigas para edificios leves, pero también la Capilla Sixtina tuvo una justificación práctica. Ustedes han visto chopos cabeceros sin saber que los veían. Iban por la carretera y a lo lejos divisaban una hilera de árboles con un grueso tronco y una corona erizada de ramas largas, rectas, perfectas. Es muy probable que esos árboles siguieran la ribera de un río o de una acequia. Su apariencia es sorprendente, un sólido cuerpo, generalmente agrietado con la dignidad de los viejos rostros campesinos, y una cabeza que parecen dardos disparados al cielo.

Los chopos cabeceros están desapareciendo y muchos de ellos son ya ruinas a las que deberíamos dar un trato tan solemne y respetuoso como a las ermitas medievales. Desaparecen porque su justificación eran esas largas y rectísimas ramas de la cabeza, finas, ligeras, duras, poco vulnerables a los insectos xilófagos, que se usaban para la viguería de chozas, apriscos, alpendres, corrales, granjas o establos. La desaparición del trabajo campesino y el concurso de la viguería industrial han acabado con estos árboles de insuperable belleza. Quedan las ruinas.

La colonia de la que hablo está en tierras de Teruel, por la parte de Montalbán, de Utrillos, de Cantavieja. Los que me hirieron, cerca de Calamocha, eran candelabros cubiertos de cien luces doradas que trataban de arañar el cielo. Las hojillas temblorosas vibraban en el aire gélido, resistiéndose a caer. Como nosotros.

Antonio Castellote (Teruel, 1965), licenciado en Filología Clásica y profesor de Lengua y Literatura Castellana, es autor de varias novelas, crítico literario y columnista en Diario de Teruel. Ha dedicado varios artículos a los álamos negros trasmochos

"Cabecero

No hay muchos árboles que sean más hermosos desnudos que con hojas. Las hayas, por ejemplo, ocupan en nuestro imaginario el sitio de las ramas dactilares, de los bosques con ojos[….]A las hayas tentaculares de los cuentos siguen castaños desdibujados en una niebla de ramones grises, con esa rugosidad blanquecina de las cortezas que les aporta un aire casi místico de fragilidad.

También estarían entre los más hermosos los álamos desnudos, sus flamas frías, su porte gótico esquemático, de no haber sido por el prestigio machadiano de los álamos dorados. Sin embargo, la familia de los chopos, desnuda, es mucho más impresionante si se trata de árboles trasmochos, de chopos cabeceros…]
En otras zonas más conscientes de sus encantos, el árbol trasmocho es una institución de la naturaleza civilizada, y no me refiero a los mondadores de plátanos, tan castellanos, sino a los trasmochos del País Vasco y de Navarra, protegidos como un dolmen que estuviera vivo.[…]

El cabecero es, además, un símbolo muy rico. Es brutalmente podado pero vive más que los que no se podan. No crece mucho pero genera troncos mucho más robustos. No está pensado para el disfrute (los hombres lo escamondan y las cabras lo ramonean) pero esos viejos muñones erizados de ramas tiernas consiguen un dramatismo como de labradores viejos, cargados de hombros, las falanges nudosas, la tez labrada, el pelo tieso. En cualquier caso, nos impresiona como versión pequeña de un árbol gigantesco, o como versión gigante de un arbusto pequeño. Su tamaño está humanizado, pero al mismo tiempo choca con las proporciones que acostumbramos a ver. En ese desajuste creo yo que se ve su aspecto de culto basto y pagano, su imponente condición estética". (Diario de Teruel, 2006)

Este mismo escritor en otró artículo abordó la cuestión del tiempo en la relación entre el árbol y las personas, en el desarrollo y en el futuro del árbol:

"Troncos viejos, ramas nuevas

Imaginemos lo que debía de significar hace unas décadas el paseo de un hombre de campo por los sotos de Aguilar de Alfambra. Cada año, en la época de la escamonda, echaría un vistazo a los chopos cabeceros, que de algún modo habrían de llevar escrito el sosegado discurrir de su existencia. También él, cuando se casó, cortó las ramas gruesas del chopo para construirse un techo, y el día que le nació el primer hijo dejó crecer tres ramones para que, quince o veinte años después, el vástago pudiera talar las vigas de su propia casa. El hombre vería en estos fustes jóvenes, tiesos, tersos y robustos, un próspero futuro sustentado en un tronco cada vez más ancho y cada vez más viejo. En realidad no vería un árbol joven o viejo, sino un tronco todavía en desarrollo con ramas a punto de terminar su ciclo, o un tocón añoso del que brota una primera pelambrera fresca con que dar de comer al ganado. Lo vería crecer cuando los

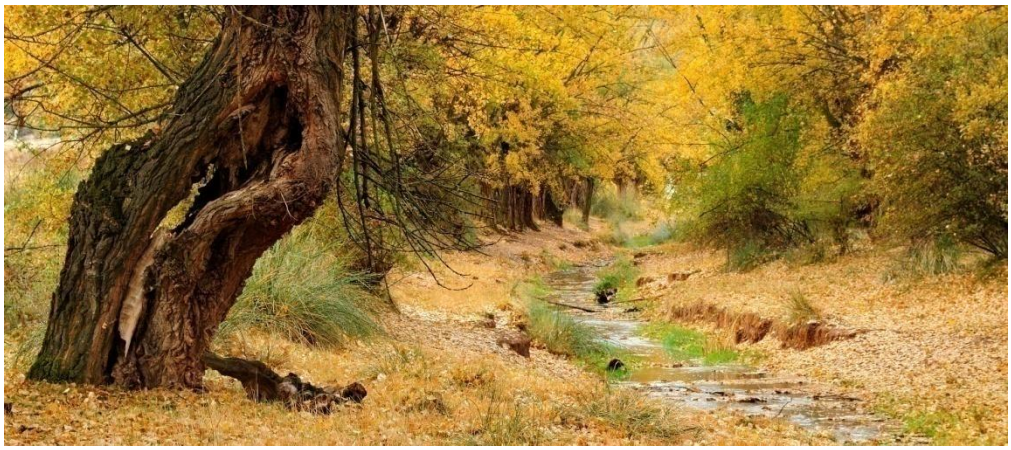
ramones adquiriesen consistencia y sirviesen para leña, o soñaría con los metros que faltaban a las vigas para cumplir un rito de fecundidad.

Porque esa es la gran virtud estética del chopo cabecero. Como árbol culto, creado por hombres del campo, su presencia es siempre una hermosa dialéctica entre dos maneras de medir el tiempo. El tronco se hace centenario con más facilidad que los árboles no intervenidos, pero las ramas, para que el árbol siga vivo, deben cortarse todavía jóvenes, en su más lozana plenitud, antes de que su excesivo peso quebrante la estructura del árbol entero. Sólo con el incesante sacrificio de las ramas puede pervivir el tronco bulboso y arrugado. El dolmen venerable reclama el sacrificio de los mozos.

Pero los plazos de las distintas fases de la escamonda garantizan a su vez imágenes legibles como las líneas del tronco en el centro de las cicatrices, como la curvatura de la corteza que se repliega y trata de cubrir la herida. Algunos chopos ya ramoneados presentan imagen de arbusto gigantesco, haz de gruesas falces erizadas. Otros, a los que también les han sacado ya la leña, dejan tres ramas como velas, el tronco patriarcal y retorcido que sostiene a sus tres hijos casaderos.

Sólo cuando se marchasen sus hijos del pueblo, aquel caminante de los años sesenta vería cómo el chopo cabecero envejecía entero por igual, y cómo ese regreso a su ser natural precipitaba su muerte. Cuarenta años después, un paseo por las dehesas de chopos cabeceros –de aquellos que la confederación hidrográfica deja para uso de particulares o que los particulares dejan en manos de la confederación– no es una imagen viva de la especie sino un monumento avasallado por las zarzas. Es imposible ver en qué ciclo vital se encuentra el árbol, en qué parte de la vida de quienes lo cuidan. Los hijos se hicieron viejos sin salir de casa, todo se llenó de broza, nadie recogió la leña. Con el cierzo del invierno se escuchan crujir las entrañas carcomidas. En verano, entre el fragor de las hojas, los aires de tormenta los desgarran, mientras en el pueblo se hunde el techo de un antiguo palomar.

No veremos el espectáculo de las choperas de trasmochos mientras no estén todos vivos, en alguno de los muchos turnos de poda por los que pasan mientras nosotros todavía somos jóvenes o ya tenemos más de tronco que de rama. Ahora vemos, sobre todo, frondosas carcasas huecas, fantasmas impresionantes. Pero allá donde la escamonda es general (no simultánea), reaparecen unas proporciones incluso más humanas, el bosque es variado como variada es la gente y las verduras, y destaca entonces su condición rural, su aspecto de huerto con solera, de parra umbrosa, de árbol cultivado. No es casual, como recordaba hace poco Chabier de Jaime, que en Europa crezca el movimiento conservacionista de los trasmochos. En una época de búsqueda casi frenética de rasgos identitarios, cuando conviven los cultivos globalizados y las tradiciones de última hora, cunde la idea de que el paisaje es esencial como las piedras de un palacio, los árboles como los peirones, los bosques como las iglesias. Ninguna mansión está viva si su jardín no está cuidado. La identidad es un pacto de permanencia, la garantía de que distintas generaciones han de ver pasar un mismo río. Nuevos chopos cabeceros deberían agrandar los sotos, pensados para que siguiesen siendo hermosos dentro de cuatro o cinco generaciones, para que en el paisaje queden símbolos permanentes de aquella parte de nuestra identidad que nos mantiene unidos a la tierra".



Paisaje otoñal en el valle del Pancrudo. Foto: R. Pérez.

Antonio Losantos (Teruel, 1960), Licenciado en Filología Hispánica y profesor de Lengua y Literatura Castellana, además de columnista en el Diario de Teruel, ha escrito también algunos artículos sobre los álamos negros trasmochos. A continuación se presenta el que publicó tras la primera Fiesta del Chopo Cabecero, en la misma jornjada en la que se inauguraba el circuito de la Ciudad del Motor (Motorland) en Alcañiz:

"El oro de los chopos

El del sábado, en la alta vega del Alfambra, de molino a molino, era otro circuito. No escuché el rugido de los motores, sino el céfiro dialogante de las hojas otoñadas, y el manso rumor del río, y el verdor impertubable de los juncos. Tiene algo de religioso todo esto, lo sé: el latido de la tierra me subyuga. Hacía una mañana de ápero porte, bajo un cielo ceñudo. Allá a lo lejos la silueta du Gúdar, como la quilla de un barco, y más cerca, pero tan recoleta, la hendidura de Jorcas, donde alguna vez manaron las mágicas aguas; por el poniente, mayestática, atribulada de soledad y olvidos, la Torre Vieja de Ababuj, y hacia el norte, asomada al desfiladero, la ermita de la Virgen de la Peña, geológica y rotunda, cuya misma existencia siempre pareció un milago.

No sé en qué escudería corren estos de Aguilar Natural, pero sé que su causa es noble, y el paisaje hermoso, y el queso -Hontanar se llama- otro milagro de la resistencia de estas tierras antiguas. Habían convocado para el sa´bado una fiesta en honor del chopo cabecero, que es un árbol generoso y sufrido. Los chopos se disponen en las márgenes del río y de la acequia, y hacia el otoño componen el pentagrama del paisaje con sus áureas notas. Eso son: el tesoro de una cultura ancestral que las aguas de la Historia han ido arrancando como el limo fugitivo. Quizá todavía podamos hacer algo.

A ratos soplaba un viento recio. En un umbrío recodo de la ribera, apóstol de la diosa Naturaleza, Chabier de Jaime convocó a los asistentes y habló de "un vendaval de belleza y amistad". Evoqué su hermoso libro, de hace un par de años: El chopo cabecero en el sur de Aragón. Allí estábamos, en el sur de Aragón y de la vida misma. A la hora del ángelus herminio Santafé podó dos chopos enormes: el ritual de la "escamonda". Recuerdo el fervor de los presentes, la destreza del oficiante y, sobre todo, el eco telúrico del ramaje abatido contra el suelo. Algunas hojas quedaban un tiempo suspendidas: oro frágil, aéreo y genuino".

Mónica Fernández-Aceytuno (1961), Licenciada en Ciencias Biológicas y divulgadora de la Naturaleza en la prensa (*ABC* y *República de ideas*) publicó en su blog www.aceytuno.com el siguiente artículo:

"Los chopos trasmochos

Miro esta foto que me enviaron ayer, del chopo cabecero en el camino del Remolinar de Aguilar del Alfambra, en Teruel, candidato español al European Tree of the Year 2015.

Las personas, se quedan pequeñas a su lado, con esa copa que se abre en abanico, como jamás se hubiera abierto un chopo de no haber sido por las manos de alguien que en algún momento se detuvo, y pensó. Porque las ideas geniales suelen nacer de una sola persona para después volar de uno a otro pensamiento como las letras por el tiempo, que son las que de verdad viajan, mientras los números y las fechas, como postes, mojones de un camino, están quietos.

Así voló la idea de dejar mochos como un mochuelo, o mocha como una cabra sin cuernos que diría Valentín García Yebra, de despuntar a los chopos cuando tenían 6-8 años para que las yemas axilares se desarrollaran de tal manera que crecieran muy verticales y así poder obtener vigas para la construcción cuando no había cemento, porque esta labor se va muy atrás en el tiempo, hasta el siglo XIV. Nace así un nuevo paisaje siguiendo el curso de los ríos, que es donde iban dejando plantados chopos con cada escamonda, que se realizaba en turnos de doce años, en estos días de febrero. Una tarea en la que además de apear las vigas, se dejaban las mejores ramillas, de 3-4 centímetros en la base, en un hoyo profundo en tierra, hasta conformar chopo y paisano, entre los secanos labrados y los montes de tomillo y de aliaga, una hilera serpenteante de chopos trasmochos que reproducen con sus hojas el verdor y el sonido del agua del río que siguen.

Como si las especies hubieran oído este rumor, ayudadas a su vez por la vejez prematura que las repetidas escamondas dejaban en el tronco de los chopos, llenándolos de huecos, lo que en principio podría considerarse un cultivo, se llenó de vida silvestre, convirtiéndose estos chopos, con su madera viva, en la tabla de salvación de especies náufragas como los murciélagos forestales, el gato montés o coleópteros como el ciervo volante, además de autillos, ginetas y el mochuelo con el que comparte la misma forma en la cabeza.

Decíamos al principio que nació este paisaje en el pensamiento de una sola persona, un personaje anónimo que de pronto observa que si tala todo el árbol para obtener vigas se queda sin recursos para otros años y que, además, si lo escamonda lejos del diente del ganado, protege a su vez el crecimiento, de manera que lo trasmocha a la altura adecuada para que el árbol quede a salvo del ramoneo del ganado y que esto es mejor que cortar a matarrasa y tener que esperar a que crezcan los brinzales. Tal es el éxito de este razonamiento, que es cuando el ser humano se acerca más a la Naturaleza, cuando verdaderamente razona, que cada pie de árbol tiene su dueño, al convertirse en riqueza, una y otra vez, un mismo pie de árbol. [...]

Compiten con otros árboles que, imagino, estarán intactos, pero yo a estos chopos les doy más mérito, porque hay que situarse aquí, donde hicimos flotas, leña, vigas, carbón, ramoneo…de nuestros bosques y que estos chopos cabeceros existan con una continuidad de kilómetros a lo largo de los ríos de Burgos, Soria, Teruel y parte de la Comunidad Valenciana, me parece algo excepcional que tiene además esa belleza única que es casi un arte porque se ha logrado entre dos especies: el chopo (*Populus nigra*) y la nuestra (*Homo sapiens*).

Puede que esa unión sea finalmente la que logre que se conserve la Naturaleza".

Diago Colás (Zaragoza, 1976). Ingeniero Industrial y Licenciado en Ciencias Ambientales, además de aficionado a la naturaleza y a la poesía. Publica en su blog poemas en castellano y aragonés, dedicando a los chopos cabeceros dos de ellos.

"Algunas veces

Algunas veces, si los aromas son propicios,
las otoñales lágrimas de los árboles gigantes
invaden la mirada amarilla de los rastrojos
y relatan su historia.

Entonces las casas recuerdan de qué prenda
se vistieron sus alturas para culminar su techumbre.
Entonces el hierro de las estufas emite un silábico
ronroneo y concreta en qué nutritivo fuego
se calentaron sus moradores.

Llegó acto seguido la noche de la industria,
ese paquidermo inamovible que se llevó los pueblos
y también la anciana forma de armar las techumbres,
al hierro que ronronea quedo en las estufas
y el modo de cortar el cabello a los árboles gigantes.

Algunas veces, tan sólo algunas, si la tierra
recién labrada y humeante no se resigna a su abandono
y los nietos convocan los usos de los abuelos,
las foliares lágrimas invaden el amarillo de los rastrojos
y relatan su historia.

Los árboles gigantes se perpetúan furos
aún a pesar de la soledad viscosa del olvido.
Su manto protector se extiende a los coleópteros
y alimenta sus élitros con el maná de sus adentros.

El amanecer de la escamonda irrumpe en la noche
de la industria y les corresponde aguardar calmos
el despertar, por fin, de las yemas tiernas.

Se renuevan así los lazos neolíticos y el ancestral
compromiso de las sociedades con su paisaje.
Se formalizan las nuevas y esperanzadoras uniones
y se derrocaron los exilios y pone fin a los destierros.

Algunas veces, si los aromas son propicios,
las otoñales lágrimas de los árboles gigantes
sirven de fértil sustento a las sociedades
y relatan su historia".

ANEXO III

MANIFIESTO POR LA CONSERVACIÓN DEL CHOPO CABECERO

MANIFIESTO POR LA CONSERVACIÓN DEL CHOPO CABECERO

1.- Las riberas de la cordillera Ibérica han sido históricamente transformadas mediante el manejo de su vegetación para proporcionar formaciones vegetales abiertas en las que se han favorecido ciertas especies forestales como el chopo (o álamo) negro o el sauce blanco.

2.- El chopo cabecero es la modalidad de chopo negro obtenido de forma tradicional mediante la escamonda periódica. Estos árboles tienen un tronco derecho y grueso, ensanchado en su extremo superior (cabeza) y continuado a una misma altura en varias ramas (vigas) que surgen más allá del acceso del diente del ganado.

3.- Las arboledas de chopo cabecero son el resultado de la plantación, cuidado y aprovechamiento por las comunidades agrícolas en las orillas de ríos, acequias y manantiales desde hace siglos. La madera se ha utilizado intensamente en la construcción de viviendas, como combustible y como forraje para la ganadería extensiva. La gestión ganadera ha modelado las riberas transformándolas en alargadas dehesas con prados frescos salpicados de viejos chopos monumentales.

4.- Las riberas de la cordillera Ibérica aragonesa albergan las arboledas de chopo trasmocho más extensas, continuas y mejor conservadas de Europa, a pesar de la amplitud del área de distribución de esta especie en dicho continente.

5.- La obtención de nuevos chopos a partir de ramillas obtenidas por escamonda de los viejos chopos cabeceros durante siglos ha permitido conservar las características propias de los chopos negros ibéricos. Son un reservorio genético ante la introgresión de genes alóctonos en las poblaciones actuales de Populus nigra a partir de variedades y especies foráneas.

6.- Los chopos cabeceros determinan el funcionamiento de los ecosistemas riparios en numerosos tramos de los ríos del sur de Aragón, modificando las condiciones microclimáticas, edáficas e hidrológicas, y condicionando y enriqueciendo la composición de las comunidades biológicas.

7.- Las choperas de cabeceros presentan rasgos propios de los bosques de ribera maduros albergando numerosos árboles vivos muy longevos, de grandes dimensiones y con abundancia de huecos internos, así como una gran cantidad de madera muerta. Estas arboledas mantienen una gran continuidad temporal y espacial. Tal concentración de árboles con estas características es muy difícil de hallar en las actuales riberas de la península Ibérica.

8.- Estos álamos trasmochos ofrecen variados microambientes que sirven de soporte, refugio, alimento o lugar de cría a una variada comunidad de organismos formada por algas, líquenes, hongos, musgos, plantas vasculares, nematodos, moluscos, artrópodos (especialmente insectos saproxílicos), reptiles, mamíferos y aves. Algunas de las especies están incluidas en los catálogos de especies amenazadas de Aragón y de España.

9.- Las arboledas de chopo cabecero son , en amplias zonas de la cordillera Ibérica, los últimos restos de vegetación ribereña y los únicos árboles del entorno.
10.- Estos viejos árboles son el fruto de la interacción entre la cultura y la Naturaleza. Son un elemento fundamental del paisaje de los valles y piedemontes de la cordillera Ibérica aragonesa, constituyendo el eje de una arquitectura vegetal de un marco escénico abierto y deforestado. Estos paisajes, además de su gran belleza, están dotados de identidad propia y caracteriza a todo un territorio. Este patrimonio vivo es algo único en Europa.

11.- Este singular aprovechamiento agroforestal es el resultado de un saber hacer ancestral atesorado por las comunidades campesinas teniendo un valor etnológico e histórico.

12.- Los cambios sociales, económicos y técnicos han ocasionado el abandono del cuidado y aprovechamiento de los chopos cabeceros desde hace más de veinte años. El cese de la escamonda provoca la decadencia y el colapso de su ramaje, proceso manifiesto en la actualidad y que va a más.

13.- La disminución en el caudal de los ríos, el entubamiento de acequias, la quema de ribazos, algunas obras de concentración parcelaria, la construcción de presas y la apertura de minas a cielo abierto, como las proyectadas por la empresa WBB en Galve y en Aguilar del Alfambra, suponen amenazas para los chopos cabeceros que se suman a la falta de cuidados.

14.- Por estas causas los chopos cabeceros están gravemente amenazados a corto plazo y, de no mediar intervención humana que reinstaure sus cuidados, en pocas décadas desaparecerán de forma irremisible.

15.- El Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino, a través de las Confederaciones Hidrográficas del Ebro y del Júcar, como ente responsable de la gestión de las riberas debe acometer un plan de conservación de las masas de chopo cabecero mediante la recuperación de la escamonda a través de grupos de trabajadores forestales especializados y a través de la declaración como "Paisaje Fluvial Protegido" de los mejores tramos de ribera con este arbolado.

16.- Los chopos cabeceros representan un cultivo forestal con una incidencia muy positiva en los sistemas ecológicos que debe ser reconocido por los departamentos de Agricultura y de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, dentro del régimen de Ayudas Agroambientales para compensar a los agricultores el esfuerzo de su conservación a través del manejo tradicional.

17.- El Departamento de Medio Ambiente, por otra parte, debe implicarse en la protección de los chopos y choperas de cabeceros monumentales, así como de todos aquellos otros ubicados en bosques de gestión directa, reinstaurando su escamonda.

18.- Estos añosos álamos trasmochos obtenidos por el cuidado de generaciones conforman un patrimonio único con valor suficiente para la declaración de varios tramos de ríos aragoneses como "Parque Cultural" por el Departamento de Educación y

Cultura del Gobierno de Aragón lo que supondría una puesta en valor y un impulso socioeconómico en el medio rural.

En , a de de 2014

Firmado:

Este manifiesto ha sido traducido al francés y al inglés. Para su difusión se puede leer en el sitio web "Chopo Cabecero" donde también puede respaldarse on-line. En su inicio se concibió para ser firmado por asociaciones ciudadanas, investigadores y ayuntamientos. Con el tiempo, se consideró su firma por particulares. Ha sido firmado por 50 asociaciones, 170 investigadores y 14 ayuntamientos.