

# DESTRUCCIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA CUBIERTA FORESTAL EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CORNEJA (ÁVILA): ANÁLISIS HISTÓRICO DE UN PROCESO DE GESTIÓN CAMBIANTE

Jorge Mongil Manso<sup>1</sup>, Joaquín Navarro Hevia<sup>2</sup>, Verónica Cruz Alonso<sup>1</sup> y Virginia Díaz Gutiérrez<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grupo de Hidrología y Conservación. Universidad Católica de Ávila. c/Cantero s/n. 05005-ÁVILA (España) Correo electrónico: jorge.mongil@ucavila.es

<sup>2</sup> Unidad de Hidráulica e Hidrología Forestal. E.T.S. de Ingenierías Agrarias (Palencia). Universidad de Valladolid. Avda. de Madrid 57. 34004-PALENCIA (España)

## Resumen

Las laderas de la cuenca alta del río Corneja (Ávila), hasta hace unos ciento cincuenta años, estuvieron cubiertas por bosques densos de encina y roble. Pero su gestión tradicional tuvo como resultado su destrucción prácticamente completa, debido a aprovechamientos irracionales de leña y madera, roturaciones, sobrepastoreo e incendios, fundamentalmente. Estos terrenos, desprovistos de su protección natural, sufrieron intensos procesos erosivos cuya consecuencia fue la aparición de numerosas cárcavas y barrancos, y el consiguiente arrastre de materiales al río Corneja y, de éste, al Tormes. Ante esta situación, entre 1964 y 1971, la Confederación Hidrográfica del Duero proyectó una restauración hidrológico-forestal que afecta a unas 4.500 ha. El resultado ha sido un bosque de pinos y la retención de sedimentos en más de un centenar de diques forestales, que supusieron notables beneficios sobre el suelo y el ciclo hidrológico. Los objetivos de este trabajo son reconstruir la evolución de la cubierta vegetal desde que existen evidencias documentales hasta la actualidad, y analizar los modelos de gestión y su incidencia en la vegetación forestal original. El estudio permite afirmar que la gestión tradicional de los montes de *Quercus* y la ausencia de medidas de protección efectivas llevaron al colapso del ecosistema original, y promovieron agudos procesos de erosión. La Administración ha logrado rehabilitar el ecosistema, pero se requiere aún de una última etapa hasta llegar a un ecosistema próximo al original.

Palabras clave: *Restauración hidrológico-forestal, Gestión forestal tradicional, Erosión, Cárcavas, Badlands*

## INTRODUCCIÓN

Las interacciones entre sociedad, economía y uso de los montes han sido complejas a lo largo de la historia y han implicado variaciones en las formas de gestionar y explotar los montes (IRIARTE, 2003). Hasta hace unos ciento cincuenta años, las laderas que conforman la

cabecera de la cuenca del río Corneja (Ávila) estuvieron pobladas por bosques densos de encina y, en las cotas más altas, de roble (BARRANCO, 1997; DEL SER, 1998; GÉNOVA et al., 2009). Sin embargo la gestión tradicional de estos montes, carente de una normativa eficaz de conservación de los recursos forestales, implicó su destrucción casi completa. Este no

es un hecho aislado en la zona, ya que en la vecina sierra de Gredos, la acción antrópica deforestadora, fundamentalmente para el establecimiento de pastos y cultivos, es un proceso secular (GÉNOVA et al., 2009; CANTERO, 2003). La proliferación de cárcavas y arrastres de sólidos hacia los cauces, movió a la Administración hidrológica a recuperar la cubierta forestal (AZCARRETAZÁBAL, 1964), especialmente debido a la construcción aguas abajo de la presa de Santa Teresa en 1960. El presente trabajo pretende reconstruir la evolución histórica de la cubierta vegetal desde que existen evidencias documentales hasta la actualidad, así como analizar los diferentes modelos de gestión desde el punto de vista de su sostenibilidad y su incidencia en la destrucción o restauración de la vegetación forestal original.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La zona de estudio comprende los municipios de Tórtoles y Bonilla de la Sierra (con sus anejos de Cabezas de Bonilla y Pajarejos), situados en la provincia de Ávila. Está emplazada en el extremo suroccidental de la Sierra de Ávila, una pequeña elevación integrada en el Sistema Central. Los materiales geológicos que afloran son fundamentalmente plutónicos, y presentan un aspecto meteorizado formando bolos y canchales. Los suelos resultantes son Orthents y Xerepts (USDA, 2010), bastante arenosos y con pH alrededor de 6. El relieve es accidentado, con colinas que alcanzan los 1.530 m enlazadas, mediante laderas de fuertes pendientes, con las zonas bajas de los valles de los modestos arroyos y barrancos situados alrededor de los 1.100 m. Hidrográficamente la zona se sitúa en la cuenca del río Corneja, afluente del Tormes, dentro de la cuenca del Duero. El clima es mediterráneo continental, con una precipitación anual media de 584 mm. La temperatura media anual es 10,6°C, la media de las mínimas del mes más frío -1,7°C y la media de las máximas del mes más cálido 28,1°C. La vegetación correspondería de forma natural a un bosque de encina (*Quercus ilex* ssp. *ballota*) y, en las zonas más altas, de roble melojo o rebollo (*Quercus pyrenaica*).

Para caracterizar la zona de la restauración en su estado inicial degradado y poder compararlo con el estado actual, desde el punto de vista de la dinámica erosiva y de la vegetación, se han utilizado las siguientes fuentes de información: Catastro del Marqués de la Ensenada (1750-1760); *Diccionario Geográfico-Estadístico de Madoz* (1845-1850); catálogos antiguos de montes de utilidad pública, en concreto se han consultado la Clasificación de Montes Públicos Exceptuados de Desamortización (1859) (ICONA, 1990), el Catálogo de los Montes Públicos Exceptuados de la Desamortización (1862) (ICONA, 1991), el Catálogo de los Montes y demás Terrenos Forestales Exceptuados de la Desamortización por Razones de Utilidad Pública (1901) (ICONA, 1993), y el actual Catálogo de Montes de Utilidad Pública (JCYL, 2001); fotografías aéreas (1945, 1956, 1977, 1984 y 2002); proyectos de restauración de la Confederación Hidrográfica del Duero (entre 1964 y 1971), con una buena colección de fotografías anteriores a la restauración; y fotografías actuales realizadas en los recorridos efectuados en campo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Evolución del monte hasta su destrucción

En la Tabla 1 se realiza una síntesis de la evolución de la cubierta forestal de la zona de estudio. Se sabe que los pueblos prehistóricos que habitaban la zona se dedicaban a la agricultura y la ganadería. Existen vestigios también de la época romana y visigoda, periodos en los que la actual Bonilla de la Sierra era un asentamiento de cierta importancia. Esta villa fue tomada por el conde castellano Fernán González a los sarracenos en 981 d.C., por lo que en aquel momento debía constituir una población estable (BARRANCO, 1997). Las políticas de repoblación en el Valle del Corneja se basaron en el afianzamiento de los núcleos ya existentes y no en la creación de otros nuevos, de manera que en 1209 se calcula que Bonilla tendría cerca de 200 habitantes. Debido a que Bonilla formaba parte del territorio periférico del alfoz de Ávila y, por tanto era difícil de controlar desde allí, fue convertida en señorío a principios del siglo XIII,

siendo su primer señor el obispo abulense Domingo Blasco. Posteriormente Bonilla se convierte en el núcleo principal del patrimonio del obispado al que se van anexionando territorios. La tierra se usaba según círculos concéntricos en torno a las poblaciones: cerca del pueblo se localizaba la zona más fértil con huertos, linajes, prados, etc.; a continuación los trigales y viñas; y por último, la parte más alejada, formada en este caso por espesos montes de encina y roble, se usaba como pastizales, para extraer leña o para sembrados aislados. Está demostrada la presencia de pinos en la zona mediante el análisis de polen (GÉNOVA et al., 2009), y existen algunas referencias toponímicas medievales que así parecen atestiguarlo: en la venta de una moheda (lugar con vegetación espesa, llena de árboles y maleza) al concejo de Bonilla de la Sierra en 1295, se habla de un lugar denominado Navalpinareda (DEL SER, 1998; GÉNOVA et al., 2009); y en el libro de la Montería (siglo XIV) se menciona el topónimo Pinareio en el Valle del Corneja (GÉNOVA et al., 2009).

A principios del siglo XIV, a consecuencia de una crisis alimentaria, el señor de Bonilla cedió tierras a quienes estuvieran dispuestos a cultivarlas, naciendo como consecuencia pequeñas poblaciones en las navas de montaña y en las zonas libres del llano. Es posible que en aquel momento nacieran las aldeas de Tórtoles, Pajarejos y Cabezas, a modo de arrabales de Bonilla, como avanzadilla en la colonización y roturación de las zonas serranas más próximas a “los rebollares”, de los que queda vestigio en algunos topónimos actuales como El Rebollar o Dehesa de Rebollar del Puerto. Probablemente en este momento comenzaran a generalizarse los procesos erosivos, ya que existe constancia de que en la cercana sierra de Villanueva, al este de la zona de estudio, el suelo estaba muy erosionado debido a las roturaciones realizadas que fomentaban la escorrentía en las laderas (BARRANCO, 1993). También en el siglo XIV se constituye la Comunidad de Villa y Tierra de Bonilla, que comprendía esta villa y las aldeas de sus alrededores. Su objetivo era la explotación racional de los recursos y la participación en los gastos de forma compartida, aunque muchos atribuyen su formación al deseo de las oligarquías locales de aprovecharse de pastos

infrautilizados (BARRANCO, 1997). Con la Comunidad se crea una nueva estructura de explotación del suelo que implica la ruptura de espacios naturales, la conquista del monte, la especialización en determinados cultivos, la unificación del terrazgo en cuanto, por ejemplo, a la siembra, los pagos, etc., la cesión de derechos, como la derrota de mieses, y la creación de espacios comunitarios de la aldea (tres dehesas, ejidos, moheda, etc.) y de la Comunidad (como “los rebollares”, donde todos los concejos tenían su parte para pasto). También se delimitan los baldíos, o terrenos comunitarios de la Villa y Tierra, donde podían pastar todos los animales de la Comunidad (como La Jara, que podría coincidir con el topónimo actual de Hoya de la Jara), y las laderas (zonas de mayor pendiente de la Comunidad). A diferencia de otras villas y aldeas, la comunidad de Bonilla poseía una economía basada tanto en la agricultura (centeno, cebada, trigo y garbanzos) como en la ganadería (la mayor parte del ganado era ovino, aunque también el vacuno, caprino y porcino). Los aprovechamientos en el monte no se limitan a la corta de leña o madera, sino también a la entrada de ganado, como se plasma en un documento de 1335 en que Alfonso XI ordena al concejo de Piedrahíta que autorice a los vasallos del obispo de Ávila a meter el ganado y sacar madera y leña de las sierras y ejidos de Bonilla: “*Et que agora nuevamente que les non queredes consentir que pascan en las sierras e exidos de Piedrahíta segunt que husaron siempre a pascer e cortar lenna e madera en la manera que dicha es*” (DEL SER, 1998; GÉNOVA et al., 2009).

A principios del siglo XVI en un documento de quejas y peticiones que se presenta al señor de Bonilla, queda patente que el obispo admitía más ganado en el término que lo que mandaban las ordenanzas, y que obligaba a labrar la moheda (BARRANCO, 1997). Los intentos por roturar las laderas enfrentó a agricultores y ganaderos, que se negaban a perder superficie pastable. En las nuevas ordenanzas del siglo XVI destaca la gran preocupación sobre la conservación de los montes (BARRANCO, 1997). Así, en la ley XII se puede leer: “...*Por quanto estando como está esta villa e su tierra asentada e situada en tierra tras de sierra estéril, e no tiene otros propios sino los montes que tiene, e se crían e criarán, aviendo*

*buena guarda e racaudo en ellos, e estos montes faltando, no se podían sussentar los vecinos, e porque fasta aquí no avía tan buena guarda e orden como a la guarda dellos convenía, para que antes se aumentasen e que no se destruyesen ny disminuyesen, lo qual todo es muy notorio, e sin ellos no se diesen e pusiesse de una buena orden, para que dichos montes de qui adelante se quiten y eviten los tales daños o los males que quitar y arredrar se les pueda, en especial en la Moheda...”*. Las ordenanzas recogen importantes penas para quien infrinja las leyes de montes, se prohíbe cortar encinas y robles en algunas zonas, así como sus copas y también tomillos, se restringen derechos ancestrales de oficiales públicos para reforzar la protección del monte, se regula la forma en que los pastores pueden hacer lumbre, se controla el consumo de leña y bellotas, se prohíbe coger “cáscara” de encinas y robles, se prohíbe ramonear y varear encinas, entre otras restricciones. Sin embargo, esta normativa no fue eficaz, y la roturación de los terrenos forestales fue continua: debido a la recuperación económica y demográfica, se produjo el desarrollo de los arrabales de Tórtoles y Cabezas equiparándolos a otras aldeas, gracias a su proximidad a los reboillares, donde se encontraban los mejores pastos comunitarios, que favoreció su desarrollo ganadero (BARRANCO, 1997).

Junto a un declive demográfico, una crisis financiera en la Iglesia abulense hace que, con consentimiento papal, el señorío eclesiástico de Bonilla se desmembrara, perdiendo las villas no integradas en la Comunidad de Villa y Tierra

(BARRANCO, 1997). El Catastro del Marqués de Ensenada (hacia 1750) habla de un monte alto de encina propio de la Comunidad y de una dehesa de pastos (Tabla 1). La proporción entre terreno cultivado e inculto en el territorio de la comunidad rondaba el 50%. Se tiene noticia de que las encinas de la villa se vieron afectadas por un ataque de oruga en los años 1772 y 1773, produciendo enormes pérdidas en la recogida de bellota; para acabar con la plaga se sacó en procesión por el monte al Santísimo Cristo de la Misericordia, cosechándose al año siguiente una cantidad de bellota valorada en 200.000 reales (BARRANCO, 1997). Aproximadamente un siglo después, cuando la población de la Comunidad alcanza su máximo histórico, MADDOZ (1850) menciona montes de encina en Tórtoles, Pajarejos y Cabezas, además de una chopera en esta última localidad (Tabla 1). Aunque normalmente los montes incluidos en la Clasificación de 1859 como exceptuados de desamortización, por no ser desamortizados ni vendidos, se incluían en el posterior Catálogo de Montes de Utilidad Pública, los que aparecen registrados en Tórtoles y Bonilla (Tabla 1) no siguieron ese camino y quedaron bajo la pertenencia de los ayuntamientos sin ningún tipo de protección. Las fotografías aéreas de la zona muestran de forma fehaciente la evolución de la vegetación durante el siglo XX (Tabla 1 y Figura 1): la imagen de 1945 revela la ausencia total de vegetación arbórea, mientras que en la del 2002 son continuas las manchas de pinares densos procedentes de la restauración que a continuación se describirá.



**Figura 1.** Evolución de la cubierta forestal. Fotografías aéreas de 1945 (Ejército del Aire) (Izq.) y de 2002 (Instituto Geográfico Nacional) (Der.)

| FECHA             | FUENTE                                              | REFERENCIAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1295              | DEL SER (1998)<br>GÉNOVA et al. (2009)              | El concejo de Bonilla compra una moheda, y se menciona el topónimo “Navalpinareda”, que podría indicar la presencia de pinos.                                                                                                                                                                                                |
| Principios s. XIV | BARRANCO (1997)                                     | Mención a los rebollares, dehesas, ejidos, mohedas, baldíos y laderas.                                                                                                                                                                                                                                                       |
| s. XIV            | <i>Libro de la Montería</i><br>GÉNOVA et al. (2009) | Topónimo “Pinareio” en el Valle del Corneja, que podría indicar la presencia de pinos.                                                                                                                                                                                                                                       |
| s. XIV            | BARRANCO (1993)                                     | En la sierra de Villanueva (al este de la zona de estudio) el suelo está muy erosionado por las muchas roturaciones y la escorrentía.                                                                                                                                                                                        |
| 1500-1565         | BARRANCO (1997)                                     | Ordenanzas con preocupación por la conservación de los montes. Se prohíbe la corta de encinas y robles en determinados lugares.                                                                                                                                                                                              |
| 1750              | Catastro de Ensenada                                | “Monte alto propio de la villa de Bonilla, sus arrabales y aldeas de su tierra y jurisdicción todo poblado de encinas” de 804 fanegas (aprox. 586 ha), en el que se aprovecha la leña y la bellota. Dehesa de pastos de 246 fanegas (unas 172 ha). Aún hay una masa forestal importante.                                     |
| 1850              | <i>Diccionario Madoz</i><br>(MADOZ, 1850)           | Tórtoles: “monte de encinas el cual se labra”.<br>Cabezas de Bonilla: “un monte con arbolado de encina, una alameda de álamos llamados chopos”.<br>Pajarejos: “un pequeño monte de encina”.<br>En Bonilla no se cita monte, posiblemente por encontrarse ya muy degradado.                                                   |
| 1859              | Clasificación de montes públicos (ICONA, 1990)      | Tórtoles: Exceptuados: “Jara”, 70 ha, encina, roble. “Dehesa Boyal”, 20 ha, roble, roble; Enajenables: “El Monte”, encina, roble.<br>Bonilla: Exceptuados: Los Majadales y Moheda, 300 ha, encina, roble; Enajenables: Majadas y Mohedas, 300 ha, encina, roble (es obvio que hay un error porque se trata del mismo monte). |
| 1862              | Catálogo MUP (ICONA, 1991)                          | No consta monte, ya que ningún terreno forestal de la Clasificación anterior pasó a formar parte del Catálogo, seguramente al encontrarse ya muy degradados.                                                                                                                                                                 |
| 1901              | Catálogo MUP (ICONA, 1993)                          | No consta monte.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1945              | Foto aérea (Figura 1)                               | No se ven árboles en el espacio de la restauración. Se ve la zona del monte Jara como un encinar poco denso.                                                                                                                                                                                                                 |
| 1956              | Foto aérea                                          | No se ven árboles en el espacio de la restauración. Se ve la zona del monte Jara como un encinar poco denso.                                                                                                                                                                                                                 |
| 1964-1971         | Proyectos de restauración (Tabla 2)                 | Topónimo “Las Cárcabas” (sic).<br>Fotos en las que se ven las cárcavas y los terrenos deforestados.                                                                                                                                                                                                                          |
| 1970              | Foto aérea                                          | Se aprecia con detalle dónde se hizo la repoblación, la preparación del suelo. Esto nos permite saber qué terrenos se repoblaron y cuáles no, y dónde fue un fracaso la repoblación.                                                                                                                                         |
| 2002              | Foto aérea (Figura 1)                               | Se ve la masa forestal actual                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2012              | Catálogo MUP actual                                 | No consta monte                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

**Tabla 1.** Evolución histórica de la cubierta forestal

### Trabajos de restauración

Como consecuencia de todos los factores históricos hasta ahora explicados, entre los que destacan el sobrepastoreo y el abusivo aprovechamiento de leñas y madera del monte, la vegetación arbórea se fue degradando. Así se describe en uno de los proyectos de restauración

que se emprendieron (AZCARRETAZÁBAL, 1964): “*El pastoreo abusivo primero (sin tener en cuenta las primitivas talas que descuajaron el monte de roble del que todavía quedan vestigios dispersos por toda la zona) las roturaciones efectuadas en grandes altitudes en terrenos de fuertes pendientes, han degradado sumamente*

los terrenos en los que se presentan fuertes erosiones y multitud de ellas en iniciación, con escasa vegetación muy maltrecha ésta en todo caso”. Así, a mediados del siglo XX la cuenca del río Corneja estaba casi deforestada por completo, apareciendo graves procesos de erosión, razón por la que la Confederación Hidrográfica del Duero se plantea la restauración. Para que la ejecución fuera más sencilla, se decidió dividir el proyecto en varias partes, en concreto se redactó un proyecto para cada localidad: Tórtoles, Cabezas de Bonilla, Pajarejos, Casas del Puerto de Villatoro y Bonilla de la Sierra. Además un proyecto final se encargaba de la repoblación con frondosas en las partes más bajas de otros términos municipales, llegando hasta el propio río Corneja. En la Tabla 2 se recogen los diferentes proyectos con una síntesis de las actuaciones planteadas. El autor de los proyectos fue el ingeniero de montes David Azcarretazabal Mantecón, que describía la zona de esta manera (AZCARRETAZÁBAL, 1964): “*Está la zona que nos ocupa despoblada de vegetación arbórea existiendo solamente matorral y erosiones frecuentes que proporcionan gran cantidad de arrastres que a través del río Corneja van al río Tormes, aguas arriba del embalse de Santa Teresa en la provincia de Salamanca*”. Como muestra, en la Tabla 3 se

exponen las principales características del proyecto correspondiente al municipio de Tórtoles.

## CONCLUSIONES

La reconstrucción de la evolución histórica de la cubierta vegetal de la zona estudiada de la cuenca alta del río Corneja y el análisis de los diferentes modelos de gestión permiten afirmar que la gestión tradicional -sin medidas legales de protección efectivas -de los montes naturales de *Quercus ilex* y *Quercus pyrenaica* generaron el colapso en el ecosistema original. La pérdida de la protección del suelo que implica la vegetación forestal supuso la aparición de procesos erosivos como caída de detritos, erosión laminar, en regueros, en cárcavas y en barrancos. La actuación, en la década de los años 60 del siglo XX, de la Administración hidrológica para evitar la llegada de sedimentos al vaso del embalse de Santa Teresa ha conseguido rehabilitar algunas funciones del ecosistema, ya que las repoblaciones de diversas especies del género *Pinus*, fundamentalmente, han conseguido frenar en gran medida la erosión, han acelerado los procesos edafogenéticos, han regulado la escorrentía y la infiltración y ha creado un medio propicio para la futura restauración del bosque original. Sin embargo, en la actualidad la gestión de estos montes es

| TÍTULO                                                                                                                                                         | AÑO  | DESCRIPCIÓN                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------|
| Proyecto de repoblación forestal y restauración de laderas en la cuenca del río Corneja. Tramo I. TM de Tórtoles                                               | 1964 | Proyectados 313 diques y repoblación de 428 ha con Ppt y Psl       |
| Proyecto de repoblación forestal y restauración de laderas en la cuenca del río Corneja (Embalse de Santa Teresa). Tramo II. TM de Cabezas de Bonilla (Ávila). | 1964 | Proyectados 421 diques y repoblación de 980 ha con Ppt, Php, Psl   |
| Proyecto de repoblación forestal y restauración de laderas en la cuenca del río Corneja (Embalse de Santa Teresa). Tramo III. TM de Pajarejos (Ávila).         | 1965 | 32 diques y repoblación de 588 ha de repoblación con Ppt, Php, Psl |
| Proyecto de repoblación forestal en la cuenca del río Corneja. Tramo IV. TM de Bonilla de la Sierra (Ávila). Embalse de Santa Teresa.                          | 1965 | Repoblación en 920 ha con Php, Ppt                                 |
| Proyecto de repoblación forestal -cuenca del río Corneja-. Tramo V. TM de Casas del Puerto de Villatoro (Ávila). Embalse de Santa Teresa                       | 1971 | Repoblación en 959 ha con Php, Ppt, Psl                            |
| Proyecto de repoblación forestal en la cuenca del río Corneja. Tramo VI-Frondosa-. TM de Piedrahita y otros (Ávila). Embalse de Santa Teresa                   | 1970 | Repoblación de 179 ha con Pxe, clones 5 y negrito, y aliso         |

**Tabla 2.** Relación de proyectos de restauración. Ppt: *Pinus pinaster*; Php: *Pinus halepensis*; Psl: *Pinus sylvestris*; Pxe: *Populus x euramericana*

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Superficie de actuación</b>                | 428,41 ha                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Altitud</b>                                | 1.100-1.500 m                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Régimen legal</b>                          | Propiedad del Ayuntamiento, carácter comunal, consorcio con la Confederación Hidrográfica del Duero                                                                                                                                                   |
| <b>Especies antes de la restauración</b>      | <i>Populus nigra</i> (E), <i>Quercus ilex</i> ssp. <i>ballota</i> (ME), <i>Quercus pyrenaica</i> (ME), <i>Populus tremula</i> (ME), <i>Salix caprea</i> (ME), <i>Crataegus monogyna</i> (ME), <i>Rosa canina</i> (ME), <i>Sambucus nigra</i> (ME)     |
| <b>Elección de especies</b>                   | <i>Pinus pinaster</i> (especie principal), <i>Pinus sylvestris</i> (zonas altas) y mezcla de ambas en zonas intermedias. Aunque no aparecen en el proyecto, también se utilizaron <i>P. halepensis</i> , <i>P. nigra</i> y <i>Cupressus arizonica</i> |
| <b>Preparación del suelo</b>                  | Fajas alternas de 1 m de anchura y 2 m de separación con contrapendiente. En ellas, con una separación de 1,5 m, se abren casillas de 0,30 x 0,30 x 0,30 m, densidad de 3.333 hoyos·ha <sup>-1</sup>                                                  |
| <b>Cuidados complementarios y posteriores</b> | Acotamiento total al pastoreo. Escardas en las casillas para eliminar la vegetación. Reposición de marras. Senda de 1 m de anchura para facilitar el acceso al monte                                                                                  |
| <b>Diques</b>                                 | Se proyectaron 313 diques de gaviones, de 7 modelos diferentes, en los 11 barrancos principales, de los que se construyeron 123                                                                                                                       |

**Tabla 3.** Principales características de la restauración hidrológico-forestal de Tórtoles. E = Escasa; ME = Muy escasa

prácticamente inexistente, lo que supone un riesgo para la conservación de este frágil ecosistema.

## BIBLIOGRAFÍA

- AZCARRETAZABAL, D.; 1964. *Proyecto de repoblación forestal y restauración de laderas en la cuenca del río Corneja. Tramo I, término municipal de Tórtoles*. Confederación Hidrográfica del Duero. Valladolid.
- BARRANCO, D.; 1993. *En busca de las raíces de Villanueva del Campillo*. Institución Gran Duque de Alba. Ávila.
- BARRANCO, D.; 1997. *Una aproximación histórica a dos comunidades de villa y tierra abulenses: la episcopal Bonilla y la señorial Villatoro*. Institución Gran Duque de Alba. Ávila.
- CANTERO, A.; 2003. Socio-economía y paisaje forestal de la Sierra de Gredos. El caso de El Arenal (Ávila). *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.* 16: 309-313.
- DEL SER, G.; 1998. *Documentación medieval en los archivos municipales abulenses*. Institución Gran Duque de Alba. Ávila.
- GÉNOVA, M.; GÓMEZ, F. Y MORLA, C.; 2009. *Los bosques de Gredos a través del tiempo*. Junta de Castilla y León. Valladolid.
- ICONA; 1990. *Clasificación General de los Montes Públicos, 1859*. Imprenta nacional. Reedición facsímil del ICONA. Madrid.
- ICONA; 1991. *Catálogo de los Montes Públicos Exceptuados de la Desamortización, 1862*. Reedición facsímil del ICONA. Madrid.
- ICONA; 1993. *Catálogo de los Montes y demás Terrenos Forestales Exceptuados de la Desamortización por Razones de Utilidad Pública, 1901*. Reedición facsímil del ICONA. Madrid.
- IRIARTE, I.; 2003. La funcionalidad económica y social de los montes. Un esbozo de las transformaciones de largo plazo. *Cuad. Soc. Esp. Cienc. For.* 16: 31-40.
- JCYL; 2001. *Catálogo de los montes de utilidad pública de la provincia de Ávila*. Junta de Castilla y León. Zamora.
- LUIS, C.; 1987. *Colección documental del archivo municipal de Piedrahíta (1372-1549)*. Institución Gran Duque de Alba. Ávila.
- MADOZ, P.; 1850. *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar*. Edición facsímil (2000), Ávila. Ed. Ámbito. Madrid.
- USDA; 2010. *Keys to Soil Taxonomy*. <http://soils.usda.gov/technical/classification> [Consulta: 2-9-2012].