PROYECTO DE FIN DE MÁSTER

Evaluación y Propuesta de Mejoras de la Restauración de la Vegetación de Ribera en "Los Montes de Valsaín" (T.M. de San Ildefonso- La Granja, Segovia)

ESTEBAN DURÁN HERNÁNDEZ

Tutores:

Diego García de Jalón

Mª Soledad Redondo Rodríguez

Máster Oficial en Restauración de Ecosistemas

Univ. de Alcalá, Univ. Politécnica de Madrid, Univ. Complutense de Madrid y Univ. Rey Juan Carlos

PROYECTO DE FIN DE MÁSTER

Máster Oficial en Restauración de Ecosistemas

"Evaluación y Propuesta de Mejoras de la Restauración de la Vegetación de Ribera en "Los Montes de Valsaín" (T.M. de San Ildefonso- La Granja, Segovia)"

V^{o} B^{o} Diego García de Jalón **V^{o} B^{o} Mª Soledad Redondo Rodríguez**

Alumno:

Esteban Durán Hernández

En Alcalá de Henares, a ……. de …… de 2014

INDICE

1. Resumen 4

2. Sumary 5

3. Justificación y antecedentes 6

4. Objetivos 7

5. Plan de trabajo 7

6. Descripción del área de estudio 7
- 6.1. Reseña histórica 8
- 6.2. Aspectos legales a tener en cuenta 8
- 6.3. Medio natural 13

7. Gestión forestal y silvopastoral 23

8. Marco socioeconómico 25

9. Caracterización de los cursos fluviales 25
- 9.1. Red de drenaje 26
- 9.2. Morfología 26
  - 9.2.1. Sección del valle 26
  - 9.2.2. Perfil longitudinal del río Eresma 27
  - 9.2.3. Perfiles transversales 28
  - 9.2.4. Anchura 32
- 9.3. Hidrología y régimen de caudales 32
- 9.4. Caracterización de la vegetación 35
- 9.5. Diagnóstico de problemas de las riberas 39

10. Estudio de las actuaciones realizadas 39
- 10.1. Objetivo 39
- 10.2. Descripción de las actuaciones 40
- 10.3. Inventario de las actuaciones 45

11. Resultados y discusión 49

12. Recomendaciones y propuesta de actuaciones 56

13. Bibliografía 61

14. Anexos 62

1. RESUMEN

Uno de los aspectos clave para la correcta gestión de los espacios naturales es conseguir compatibilizar los diferentes usos y aprovechamientos que se dan en ellos. El ser humano, mediante la forma en que utiliza los recursos de los espacios naturales puede, entre otras cosas, modificar la estructura de la vegetación, provocando a veces, su degradación, pero en otras ocasiones, manteniendo o incluso, mejorando, su estado de conservación. Los Montes de Valsaín, constituidos por extensas masas boscosas principalmente de pino silvestre, y en menor medida de rebollo, han sido un ejemplo de cómo el ser humano puede obtener recursos económicos directos del monte mediante la gestión de la estructura de la vegetación para la obtención de madera de calidad, manteniendo a la vez unos altos índices de biodiversidad y un buen estado de conservación del ecosistema. Hasta tal punto es así, que este lugar presenta diferentes figuras de protección, y forma parte del recientemente declarado Parque Nacional "Sierra de Guadarrama".

En este espacio natural se realizan interesantes iniciativas para la conservación y la restauración de los espacios y de las especies. Una de estas actuaciones ha sido la restauración de la vegetación riparia que actualmente se está llevando a cabo. Esta iniciativa se fundamenta en que los cursos fluviales de los Montes de Valsaín presentan, en muchos de sus ríos y arroyos, una vegetación de ribera muy escasa en densidad, muchas veces incluso inexistente, siendo el pino silvestre, y otras veces, el roble, las únicas especies que llegan hasta los márgenes de los cauces.

Pero el hecho de que esto sea así genera algunos interrogantes. ¿Podría estar esto provocado por la gestión llevada a cabo para el aprovechamiento de la madera del pino silvestre y de la leña del rebollo durante años? ¿O es que nos encontramos en una zona donde estas especies encuentran unas condiciones óptimas, de tal forma que ejercen una fuerte competencia sobre las especies riparias, ocupando las márgenes de los cursos de forma natural? Pudiera ser que ambos factores intervengan conjuntamente, o que exista algún otro factor más. Lo que sí queda claro, es que el ganado doméstico que pasta en este lugar ejerce una presión importante, dificultando la regeneración de la vegetación de las riberas, especialmente en algunos de los tramos de ríos y arroyos.

En todo caso, y siguiendo una política de fomento de la biodiversidad, los gestores del Centro Montes y Aserradero de Valsaín decidieron llevar a cabo una serie de actuaciones para la restauración de la vegetación de ribera en aquellos lugares donde ésta se presenta de forma más escasa. Con el objetivo de favorecer el establecimiento de una orla de especies riparias a lo largo de los principales cursos fluviales, se realizaron, entre los años 2000 y 2009, una serie de plantaciones.

En el presente trabajo de fin de máster se ha llevado a cabo una evaluación de estas actuaciones, así como una propuesta de mejoras para las mismas. Este proyecto ha servido, además, como culminación de las prácticas profesionales realizadas en el Centro Montes y Aserradero de Valsaín. Se ha realizado así, primeramente, un diagnóstico de los diferentes aspectos que habría que tener en cuenta para planificar una restauración de este tipo, tales como los condicionantes legales, los aspectos relacionados con el medio natural, las características de los cursos fluviales o la manera en que se llevan a cabo los usos y

aprovechamientos de estos montes en la actualidad y de cómo se produjeron en el pasado. Además, se ha realizado un inventario de las actuaciones ejecutadas hasta la fecha, obteniendo una valiosa información sobre el tipo de vegetación preexistente, el estado de desarrollo de las plantas con las que se ha revegetado y los factores que pueden condicionar su evolución entre otros aspectos. Finalmente, y tras un análisis de toda la información, se ha realizado una evaluación de la restauración y se han propuesto una serie de medidas para su optimización.

2. SUMARY

One of the key aspects for the proper management of natural areas is to reconcile the different uses that occur in them. The exploitation of natural resources can, among other things, modify the structure of vegetation. This may lead to environment degradation, or preservation (eventually improvement). The Montes de Valsaín, extensive woodlands mainly dominated by scots pine stands, with smaller area where oaks take place, may be taken as an example of how humans can get direct economic resources from forests by managing the vegetation structure aiming to obtain quality wood, while maintaining a high biodiversity and a good state of preservation of the ecosystem, in such high level for the area to be under different protection figures, and part of the recently declared Guadarrama National Park.

Interesting conservation & restoration plans have been taking place in Valsain to manage to keep in good shape certain areas and species. One of these actions is the restoration of riparian vegetation, which currently is being carried out. This initiative is because the rivers of Montes de Valsaín present in many of its rivers and streams, low river bank vegetation density (river banks often appear as open areas), and being Scots pine, and sometimes, oak , the only species that reach the edges of the channels.

The fact that this is so, raises some questions. Could this be caused by the management carried out for Scots pine timber logging, and turkey oak firewood extraction for years? Or is it that we are in an area where these species find optimum conditions, such as to exert a strong competition on riparian species, occupying the margins of the courses naturally? It may be that both factors are involved together, or there's some other factor. What remains clear is that domestic livestock grazing on this place puts significant pressure, preventing regeneration of riparian vegetation, especially in some of the sections of rivers and streams.

In many case, following a policy of promoting biodiversity, Valsaín Forestry Center managers decided to perform a series of actions for the restoration of riparian vegetation in places where it appears more scarcely. In order to promote the establishment of a riparian fringe along the major river courses, a number of plantations were conducted between 2000 and 2009.

In this final project work has been carried to review these actions for assessment, as well as to make improvement proposals for future restorations. This project has also served as the culmination of professional practices conducted at Valsain Center for Forestry. Firstly, a diagnosis of the different aspects that should be taken into account in planning restorations of

this type, such as legal constraints, aspects of the natural environment, the characteristics of the rivers or the use and exploitation of these forests is managed today and how it occurred in the past. In addition, an up to date inventory of actions was made, obtaining valuable information on the type of existing vegetation, the state of development of the plants that have been reforested and factors that may influence their evolution, among other aspects. Finally, after analyzing all the information, assessment of the restoration has been made, and proposed a series of actions that are considered to be good for optimization.

3. JUSTIFICACIÓN Y ANTECEDENTES

Los Montes de Valsaín son dos montes ubicados en la vertiente norte de la Sierra de Guadarrama, dentro de la provincia de Segovia. Constituyen estos montes un paraje de montaña mediterránea donde la especie predominante es el pino silvestre, acompañado por masas de roble melojo como segunda especie arbórea en importancia.

Durante siglos la propiedad de estos montes correspondió a diferentes entidades públicas, y fueron muy apreciados por la monarquía, quienes los utilizaban como lugar de descanso y ocio, y donde llevaban a cabo asiduamente jornadas de cacería.

Hoy día, pertenecen al Organismo Autónomo de Parques Nacionales, quien se encarga además de su gestión.

Durante muchos años se ha llevado a cabo en estos montes un intenso aprovechamiento maderable, siendo la madera de sus pinos considerada de gran calidad y siendo ésta, junto con los pastos, uno de los principales recursos económicos de los habitantes de la zona. De hecho, la gestión que se ha venido realizando hasta el día de hoy ha ido mayormente enfocada al mantenimiento de una masa de pinar con pies de interesantes cualidades tecnológicas, mediante el favorecimiento de la perpetuación de los ejemplares mejor cualificados.

Esta gestión forestal, que le ha otorgado a estos montes un paisaje caracterizado entre otros aspectos, por la majestuosidad de sus pies de pino silvestre, unido a la protección que ha tenido este lugar desde tiempos muy lejanos, ha permitido que estemos ante uno de los más emblemáticos y mejor conservados rincones de la Sierra de Guadarrama. Es por ello que hoy día parte de su territorio esté incluido en el Parque Nacional “Sierra de Guadarrama”, además de gozar de otras figuras de protección.

Estamos además, ante un espacio muy demandado para el uso social, uso que se ha incrementado desde la reciente declaración del Parque Nacional en junio de 2013. Uno de los principales valores del lugar se lo otorga la densa red de drenaje, favorecida por la intrincada orografía, y que guarda importantes comunidades de especies animales y vegetales. En esta red hidrográfica, el curso fluvial principal es el río Eresma, el cual además recibe la mayor parte de la presión e impactos por la afluencia de visitantes que lo eligen, por su belleza paisajística y servicios, para ocio y esparcimiento.

Sin embargo, la vegetación actual de la ribera de algunos de estos cauces, incluido el río Eresma, está principalmente conformada por pino silvestre, acompañada por una pobre y

discontinua orla de especies riparias. Este hecho puso en alerta a los técnicos gestores, quienes desde el año 2000, han emprendido una serie de actuaciones encaminadas a crear y regenerar la vegetación que los usos actuales y pasados no permiten que exista.

El cometido del presente trabajo es, tras puesta en común de los intereses de ambas partes, con los técnicos del Centro de Montes de Valsaín, evaluar la planificación y ejecución de las actuaciones de revegetación, así como proponer posibles mejoras en las mismas.

4. OBJETIVOS

Los objetivos que se persiguen mediante el presente trabajo son los siguientes:

- Determinar el estado actual de la vegetación de las riberas de los principales cauces existentes, tanto en su composición y densidad como en lo referente a su vitalidad y capacidad de regeneración.
- Evaluar las actuaciones realizadas, tanto los objetivos buscados como la idoneidad de la metodología llevada a cabo y los resultados obtenidos.
- Proponer posibles alternativas así como mejoras en la metodología de actuación, buscando una visión global e integradora desde el punto de vista ecológico y socioeconómico.
- Crear una metodología para el control y seguimiento de las actuaciones en el futuro.

5. PLAN DE TRABAJO

Una vez establecidos los objetivos, la metodología a seguir para la consecución de los mismos es la siguiente:

- Búsqueda de la información necesaria de los aspectos legales, naturales, forestales, silvopastorales, sociales y económicos de los Montes de Valsaín, haciendo especial hincapié en lo que afecta a los cauces fluviales principales. Este aspecto es básico para conocer el ámbito en el que nos encontramos y esencial para una correcta toma de decisiones.
- Inventario del estado de las riberas y de las actuaciones realizadas. Esto se ha llevado a cabo mediante trabajo de campo y teniendo en cuenta la información obtenida en la fase de búsqueda de información.
- Análisis y toma de decisiones.

6. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Todo lo que se explicará a continuación estará referido al ámbito geográfico de los Montes de Valsaín, prestando especial atención a aquellos aspectos a tener en cuenta de cara a la restauración de los principales cauces fluviales.

6.1. Reseña histórica

Resulta fundamental conocer los acontecimientos pasados que han llevado a estos montes a lo que son hoy día, para comprender así su estado actual con el fin de tomar las decisiones oportunas y fijar unos objetivos coherentes y realistas de cara a la gestión de sus diferentes elementos, incluidos los ecosistemas fluviales.

Los montes de Valsaín pertenecieron en siglos pasados a la Ciudad de Segovia, a la Noble Junta de Linajes y al Común de su Tierra, hasta ser comprados en el año 1761 por el rey Carlos III.

Desde esa fecha la propiedad estuvo vinculada a la Corona, salvo en el período comprendido entre la ley de desvinculación y venta de bienes de la Corona de 9 de diciembre de 1869 y la ley de 25 de Junio de 1876, en que pasó el Monte "Matas", en contra de lo que establecía la ley de Montes, a manos privadas. Con la restauración fueron devueltas a la Corona, salvo las Matas Pirón, La Sauca y Navalsolar, que por otros avatares siguieron en manos privadas. Resultaban estos terrenos muy queridos por los miembros de la Corona quienes solían practicar su afición cinegética en los mismos. Las orillas de los cauces también eran de gran atractivo entonces para sus momentos de ocio. De hecho, aún se pueden ver grabados y otros vestigios históricos correspondientes a entonces, entre ellos una senda, la de las "Pesquerías Reales", mandada construir por Carlos III para facilitar la práctica de su afición a la pesca (Bullón, 2007).

Tras estos tiempos, al llegar la Segunda República, los terrenos pasaron a formar parte del Patrimonio de la República, pasando en 1940 a ser propiedad de Patrimonio Nacional.

En el año 1982, y como consecuencia de la Ley 23, de 16 de junio, reguladora de los bienes de Patrimonio Nacional, la titularidad de estos Montes (salvo Riofrío) fue transferida al ICONA. Posteriormente y al desaparecer éste en 1995 pasaron a ser propiedad del Organismo Autónomo de Parques Nacionales, quien los gestiona en la actualidad a través del Centro de Montes y Aserradero de Valsaín.

Desde su adquisición por la Corona en el año 1.761, se comenzó a hacer una cierta gestión técnica, inicialmente basada en el control de cazadores furtivos y gabarreros, posteriormente con unos criterios de explotación leñera, maderera y ganadera, que fueron haciéndose más técnicos a la par que la ciencia forestal. La explotación forestal cobró gran importancia con las construcciones reales de Aranjuez y La Granja, y otros Reales Sitios (Bullón, 2007). A partir de 1.974 se llevó a cabo la ejecución de proyectos de ordenación y sus revisiones, que se siguen haciendo en la actualidad.

6.2. Aspectos legales a tener en cuenta

Posición administrativa, límites y pertenencia

Bajo la denominación de Los Montes de Valsaín se incluyen dos diferentes montes: el monte "El Pinar de Valsaín", número 2 del Catálogo de Montes de Utilidad Pública (C.U.P.) de la

provincia de Segovia y el monte "Matas de Valsaín", número 1 del C.U.P. de la provincia de Segovia. Ambos se encuentran situados en el término municipal de San Ildefonso-La Granja (Segovia).

La pertenencia de estos montes corresponde al Organismo Autónomo de Parques Nacionales (OAPN), del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, y están gestionados por el Centro Montes y Aserradero de Valsaín.

El monte "Pinar" tiene una superficie total y pública de 7.448,0 hectáreas, no existiendo enclavados reconocidos en el mismo. Sus límites son los siguientes:

- Norte: terrenos particulares y Matas de Navalhorno, Navalquemadilla, Navalrincón, Santillana y Cabeza Gatos (matas pertenecientes al monte "Matas").
- Oeste: terrenos particulares
- Sur: terrenos de particulares, Baldíos de Segovia y pinares de Cercedilla y Navacerrada (Madrid).
- Este: monte del Estado nº 1.014 "Peñalara y Nevero".

Por su parte, el monte "Matas" presenta una superficie total de 3.120,8 hectáreas, presentando varios enclavados, por lo que la superficie pública es de 3.055,2 hectáreas. Los límites son:

- Norte: terrenos particulares y del Patrimonio Nacional, y embalse del Pontón Alto.
- Oeste: terrenos particulares.
- Sur: monte "Pinar"
- Este: monte "Pinar"

Servidumbres, arrendamientos y ocupaciones

La gran superficie que ocupan estos montes, así como la complejidad derivada de su situación socioeconómica produce como resultado la existencia de múltiples casos de derecho superficiario, en beneficio de diferentes destinatarios. Entre ellos, las servidumbres que, que a día de hoy son:

- Servidumbre de recogida de leñas muertas de pino.
- Servidumbre de pastos.
- Servidumbres de paso a particulares.
- Servidumbre de aprovechamientos de las aguas estantes y corrientes que fluyen en el pinar. Actualmente modificada por la actual ley de aguas de 1.986.
- Servidumbre correspondiente a la normativa de aguas, según la cual las márgenes están sujetas en toda su extensión longitudinal:
    a) A una servidumbre de cinco metros de anchura para uso público que se regula en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico de la Ley de Aguas (R.D. 849/1986, de 11 de abril).
    b) A una zona de policía de 100 metros de anchura en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen.

- Servidumbre correspondiente a la normativa de carreteras de Castilla y León, por la que le corresponde a dicha entidad la propiedad y servidumbre de 5 metros a ambos lados de las carreteras.

Así mismo, existen varios acuerdos de arrendamiento destinados al uso de infraestructuras e instalaciones en beneficio de clubes de montaña así como a la empresa Iberdrola.

En cuanto a las ocupaciones, hay superficies de terreno destinadas a diferentes usos, entre ellos el militar, el recreativo, el científico, el ganadero y el de mejora de abastecimientos y servicios.

Figuras de protección territorial

Las figuras de planificación territorial que confluyen en Los Montes de Valsaín, y que por tanto deben tenerse en cuenta para el establecimiento de objetivos y así como para el conocimiento de posibles restricciones legales en las actuaciones que se propongan, son:

1- Parque Nacional "Sierra de Guadarrama".
2- Espacio Natural "Sierra de Guadarrama"
3- ZEPA "Sierra de Guadarrama", ES0000010
4- LIC "Sierra de Guadarrama", ES4160109
5- Sitio Natural de Interés Nacional "Pinar del río Acebeda"

Legislación a tener en cuenta para la restauración de los cauces fluviales

Normativa Europea:

Directiva 2000/60/CE. Esta directiva establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas mediante la realización de Planes Hidrológicos de Cuenca, y obliga a los países miembros a llevar a cabo la protección, conservación y regeneración de todas las masas de agua.

Normativa nacional:

La nueva **Ley de Montes, 43/2003, del 21 de noviembre**, posteriormente modificada por la Ley 10/2006, del 28 de abril, trata diferentes aspectos en relación a la gestión forestal. Así, en el título II, habla concretamente de la conservación y protección de los montes. Además en dicha ley se incide en la necesidad de la aplicación de métodos selvícolas que persigan la lucha contra la erosión, así como eviten las riadas e inundaciones entre otros riesgos. Así mismo habla de que, cuando sea necesario, se aplicarán instrumentos de gestión para la creación de corredores biológicos a través de ríos, entre otras entidades naturales y artificiales del paisaje, con el fin de evitar el aislamiento de sus poblaciones, y fomentar el trasiego de especies y la diversidad genética.

La **Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad**. Esta ley establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad española, y se recogen las normas y

recomendaciones internacionales que se han ido estableciendo a lo largo de los últimos años, especialmente en lo que se refiere al Programa de Trabajo Mundial para las áreas protegidas.

La **Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales**. En esta ley se determinan los objetivos de la declaración de los Parques Nacionales, entre los cuales está conservar la integridad de sus valores naturales, representativos del sistema natural español por los que ha sido declarado y contribuir al desarrollo sostenible de las poblaciones. Así mismo, en el Título III se dice que la administración gestora del Parque Nacional podrá programar y organizar actividades de control de poblaciones y de restauración de hábitats, de acuerdo con los objetivos y determinaciones del Plan Director y del Plan Rector de Uso y Gestión.

La **Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR)**. Se trata de un conjunto de actuaciones cuyo objetivo es la mejora y recuperación de los ecosistemas fluviales en consonancia con el artículo 11 de la Directiva Marco del Agua, en el que se establece que para lograr la consecución de los objetivos medioambientales del artículo 4, los Estados miembros establecerán un programa de medidas en sus respectivos ámbitos hidrográficos. Su finalidad fundamental es la recuperación de nuestras masas fluviales mediante la adopción de un conjunto de medidas que permitan llegar a restaurar, en unos casos, y a mantener en otros, su comportamiento como ecosistemas.

Normativa autonómica:

Ley Forestal de Castilla y León. En virtud de la Ley Orgánica 14/2007, de 30 de noviembre de Estatuto de Autonomía de Castilla y León, a dicha comunidad le corresponde la competencia del desarrollo normativo y ejecución en materia de montes, incluida la protección del medio ambiente y de los ecosistemas. En este marco competencial la comunidad aprobó su Ley de Montes, ley 3/2009, de 6 de abril, por la que se incide en el régimen para la conservación y protección de los montes mediante actuaciones que garanticen el mantenimiento de los ciclos ecológicos, que los defiendan de cualquier agente de degradación o que los recuperen en su caso.

PORN del Espacio Natural Sierra de Guadarrama. La Comunidad de Castilla y León mediante Decreto 4/2010, de 14 de enero, aprobó el PORN del Espacio Natural "Sierra de Guadarrama", en el que se indica que existe un sector, coincidente con la "Zona de Uso Limitado de Cumbres", que, por sus características naturales y valores ambientales, cumple plenamente los requisitos establecidos por la Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales para poder ser propuesto como Parque Nacional.

Entre los objetivos del PORN está el de promover la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales que lo precisen. Además el PORN establece unas directrices generales para conservación de los recursos naturales así como unas directrices para la protección, conservación y restauración del medio natural, de atmósfera, agua, geología, geomorfología, suelo, vegetación, flora y fauna. Concretamente hace alusión a la preservación y restauración de márgenes y riberas de cursos y láminas de agua. Además se incide concretamente en:

- La conservación y preservación de la vegetación más representativa y valiosa presente de la recogida en el Anexo I de la Ley 47/2007 del PORN.
- El mantenimiento de una estructura vegetal compleja en el conjunto del Espacio Natural, favoreciendo en lo posible la diversidad estructural vertical en las masas arboladas y procurando un adecuado mosaico bosque-matorral-pastizal.
- La promoción de actuaciones de restauración forestal orientadas a facilitar la regeneración de la vegetación correspondiente a las etapas sucesionales más maduras, así como actuaciones de gestión forestal que favorezcan, en especial, la evolución espontánea hacia los hábitats forestales arbolados, así como a la implantación y mejora del hábitat de las especies de interés, recogidas en los anejos del Plan.
- Las actuaciones de restauración forestal, conforme al apartado 4 de este artículo que, deberán orientarse a lograr la implantación de los diferentes hábitats forestales arbolados citados en la ley de declaración del PORN, principalmente encinares, rebollares, fresnedas, acebedas y bosques galería, así como de otras formaciones forestales de interés en el Espacio Natural.
- Garantizar el origen y la calidad genética del material forestal de reproducción utilizado en todas las actuaciones de restauración de la vegetación, con especial cuidado en las proximidades de los materiales de base catalogados con especies reguladas.
- Evitar el deterioro de la cubierta arbórea o arbustiva en el entorno de los cursos de agua para mantener su efecto positivo en el régimen y calidad de las aguas y conservar la peculiar vegetación herbácea asociada a esas condiciones edáficas y microclimáticas.
- En los cauces permanentes y en una banda de 25 metros de anchura en cada una de sus márgenes, donde:
    a) Se promoverá el desarrollo y conservación de su vegetación natural riparia y de la vegetación nemoral higrófila de transición hacia las masas forestales colindantes.
    b) Se utilizarán las especies arbóreas o arbustivas características de los hábitats de ribera citados en la ley de declaración del PORN en las repoblaciones promovidas por las administraciones públicas.

- La vigilancia y protección, por su singularidad y/o escasez dentro de la «Sierra de Guadarrama», del estado de conservación y evolución de, entre otras comunidades vegetales, las comunidades acuáticas ligadas a humedales temporales mediterráneos (hábitat 3170) y los reducidos bosques de frondosas en mejor estado de conservación, principalmente rebollares (hábitat 9230), encinares (hábitat 9340) y fresnedas (hábitat 91B0).
- El establecimiento de sistemas de seguimiento que permitan vigilar y controlar el estado de conservación de los hábitats incluidos en los Anexos de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, así como de la flora protegida, amenazada y de interés presentes en el ámbito del Plan para tomar, en su caso, las medidas de protección, conservación y restauración que se consideren necesarias

Otra de las directrices citadas en la ley es el establecimiento de medidas de mejora y restauración de la conectividad dentro del Espacio Natural y con el territorio circundante, incluyendo entre dichas medidas las que atañen a los cursos fluviales, vaguadas y bosques de ribera.

Otros aspectos del estado legal a tener en cuenta.

- En el **Catálogo Nacional de materiales de base**, tras su ampliación en la Resolución de 18 de enero de 2008, de la Dirección General de Agricultura, aparece el "Pinar" de Valsaín como varias fuentes semilleras de Material de Base para la producción de Material Forestal de Reproducción controlado. Concretamente para acebo, pino silvestre, *Populus tremula* y *Prunus avium.*
- La **Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, del 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.** Mediante esta ley establece un marco común de actuación que permita un uso armónico y equilibrado de los recursos hídricos.
- El Real Decreto 478/2013 de 21 de junio, por el que se elabora **el Plan Hidrológico de la demarcación del Duero**. En este Plan se establecen unos objetivos para mejorar y preservar el buen estado de las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca del Duero y se fija un calendario para la consecución de dichos objetivos.
- El Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se regula el **Reglamento del Dominio Público Hidráulico**. En este reglamento, entre otros aspectos, se define el dominio público hidráulico.
- El Real Decreto 1. 1/2001, de 20 de julio, del **Texto Refundido de la Ley de Aguas.** En él se establece la regulación del dominio público hidráulico, del uso del agua y del ejercicio de las competencias atribuidas al Estado en las materias relacionadas con dicho dominio en el marco de las competencias delimitadas en la Constitución. Así mismo, se establecen las normas básicas de protección de las aguas continentales, costeras y de transición, sin perjuicio de su calificación jurídica y de la legislación específica que les sea de aplicación.

6.3. Medio natural

- ***Situación geográfica***

Los Montes de Valsaín se localizan en la vertiente sur de la Sierra de Guadarrama, en el Sistema Central. Sus límites se encuentran dentro de la provincia de Segovia (**Fig. 1**), en el municipio de San Ildefonso- La Granja, ocupando una superficie total de 10.672 ha. El monte "Matas" se ubica en la zona norte del paraje, mientras que el monte "Pinar" se extiende por el sur.

Se localizan entre las siguientes coordenadas U.T.M:

Máximas:	X= 419.271	Y=4.527.350
Mínimas:	X= 407.851	Y= 4.515.130

Y se encuentran en las hojas 483- Segovia y 508- Cercedilla del Mapa Topográfico Nacional (M.T.N.) escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional.

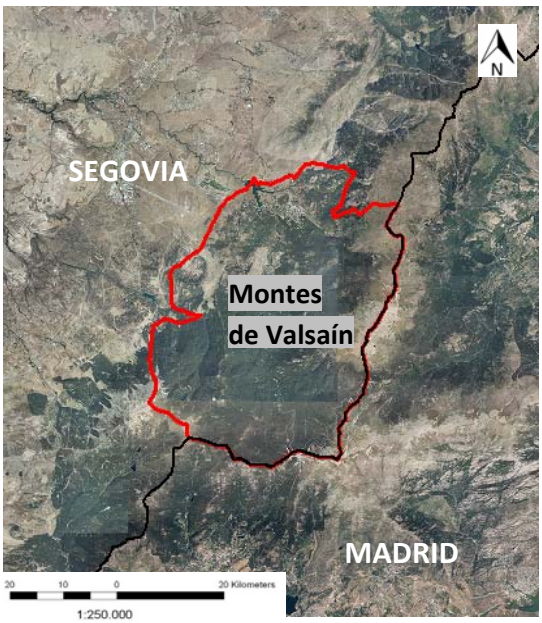


Figura 1: Localización de los Montes de Valsaín. Fuente: Centro Montes y Aserradero Valsaín.

- ***Orografía y relieve***

Estos montes se encuentran en la vertiente norte de la Sierra de Guadarrama, extendiéndose desde los pies de la misma hasta las cotas más altas. Esta sierra surgió como consecuencia del plegamiento alpino, al final del Oligoceno y durante el Mioceno (Pedraza, 1994). Viene definida por tanto por formas abruptas y escarpadas, de fuertes pendientes, suavizadas ligeramente por la erosión posterior, que dejan en las zonas medias el piedemonte, las rampas serranas o glacis de erosión a ambos lados de la sierra, aunque más notoriamente en el lado sur, y que dan los grandes rasgos del relieve actual, y el modelado reciente, del cuaternario, que define las formas de detalle, por modelado por fenómenos fluviales, glaciares y gravitacionales.

Nos encontramos así con superficie de penillanura en cumbres en la zona sur del monte "Pinar", la depresión que constituye el río Eresma, escarpes de articulación formando laderas y, finalmente superficies de tipo pediment en rampas, ya en el fondo del valle, donde se extiende el monte "Matas".

- ***Posición hidrográfica***

Desde el punto de vista hidrográfico, la cuenca del monte viene determinada por el curso del río Eresma o Valsaín en la parte este y por los ríos Peces y Acebeda en la parte oeste.

El Eresma discurre en dirección sur-norte, hasta su salida por el monte "Matas"; en su nacimiento en el Puerto del Paular se llama Arroyo del Puerto, y, tras la unión con sus dos principales afluentes por la izquierda (Arroyo del Telégrafo y Arroyo del Minguete), pasa a

llamarse río Eresma. Por su vertiente derecha, los principales tributarios son el Arroyo del Cancho, el de Peñalara, el de la Chorranca, el de Carneros y el Morete. Estos dos últimos, que van a dar al "mar de La Granja", en los jardines del Palacio Real, y el Cambrones.

Por la cuenca que determina la costilla de la Cordillera Carpetana que discurre de sur a norte y que está formada por las cumbres del Montón de Trigo, la Camorca, Camorquilla, Cerro Pelado y Cerro de Matabueyes, al este y el Alto de Navahermosa, al oeste, discurre el río Acebeda que pasa a llamarse, aguas abajo, Río Frío o Revenga; éste, a su vez, tributa al Milanillos, ya en la llanura segoviana.

Más al oeste del río Acebeda, al oeste de Navahermosa y naciendo en el Pinar de Gonzalo, aparece el río Peces, que es afluente del Río Frío, uniéndose a éste aguas abajo del municipio de Navas de Río Frío.

- ***Geología y litología***

Tal y como se refleja en el mapa geológico y minero de Castilla y León, la constitución litológica de la Sierra de Guadarrama y del Sistema Central, al que pertenece, es fundamentalmente paleozoica y está dominada por rocas silíceas, metamórficas (gneises) y plutónicas (granitos).

En los montes de Valsaín los granitos se distribuyen a lo largo de la línea que forman el cerro de las Camorcas, Cerro Pelado y Matabueyes, por el lado oeste, y desde el Puerto de Navacerrada hasta el Cerro de la Silla del Rey, presentando además algunas zonas con filones de pórfido y dioritias, y cuarzo. Se forma así una especie de "península" de naturaleza granítica que queda rodeada de por las cumbres del Montón de Trigo, por el oeste, y Peñalara, por el este, que son de naturaleza gneísica, con algunos afloramientos graníticos. Además afloran algunos depósitos aluviales en la cabecera del río Peces, Arroyo de Peñalara, Arroyo del Puerto del Paular (Eresma en su cabecera), Arroyo del Telégrafo, Arroyo Minguete y el propio río Eresma.

- ***Edafología***

De los resultados obtenidos de las calicatas realizadas para el diagnóstico de las características edafológicas para la sexta revisión del proyecto de ordenación de los Montes de Valsaín en 1999, puede resumirse lo siguiente:

- Sólo de manera casi excepcional se encuentran suelos con relativa poca capacidad de retención de agua, siendo ésta siempre mayor de 100 mm, y estando más del 70% de los perfiles por encima de 170 mm.
- El desarrollo de los suelos no depende de la altitud ni de la pendiente de manera especial, sino de las condiciones microestacionales de cada situación concreta.

- En definitiva, los suelos de los montes de Valsaín presentan desarrollos apreciables, en consonancia con situaciones estables maduras de vegetación y condiciones climáticas de cierta limitación por la temperatura y ninguna por las precipitaciones.

- ***Clima***

Debido a la diferencia altitudinal entre diferentes puntos de la zona de estudio, se ha creído conveniente utilizar los datos de temperatura media mensual y precipitación total mensual de las estaciones de Segovia (2465) y el Puerto de Navacerrada (2462), que encierran entre las mismas, toda la superficie de los montes de Valsaín. A continuación aparecen los datos correspondientes a dichas estaciones de climodiagramas de Walter- Lieth (**Fig. 2 y 3**) así como los datos de precipitación de la estación pluviométrica de San Ildefonso- La Granja (2463), situada a una altitud de 1.191 m (**Tabla 1**):

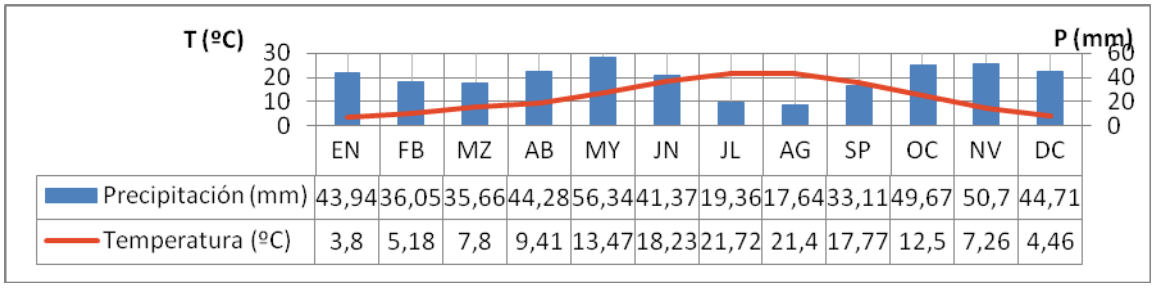


Figura 2: Climodiagrama de Walter-Lieth. Fuente: Observatorio de Segovia. 1051-2009.

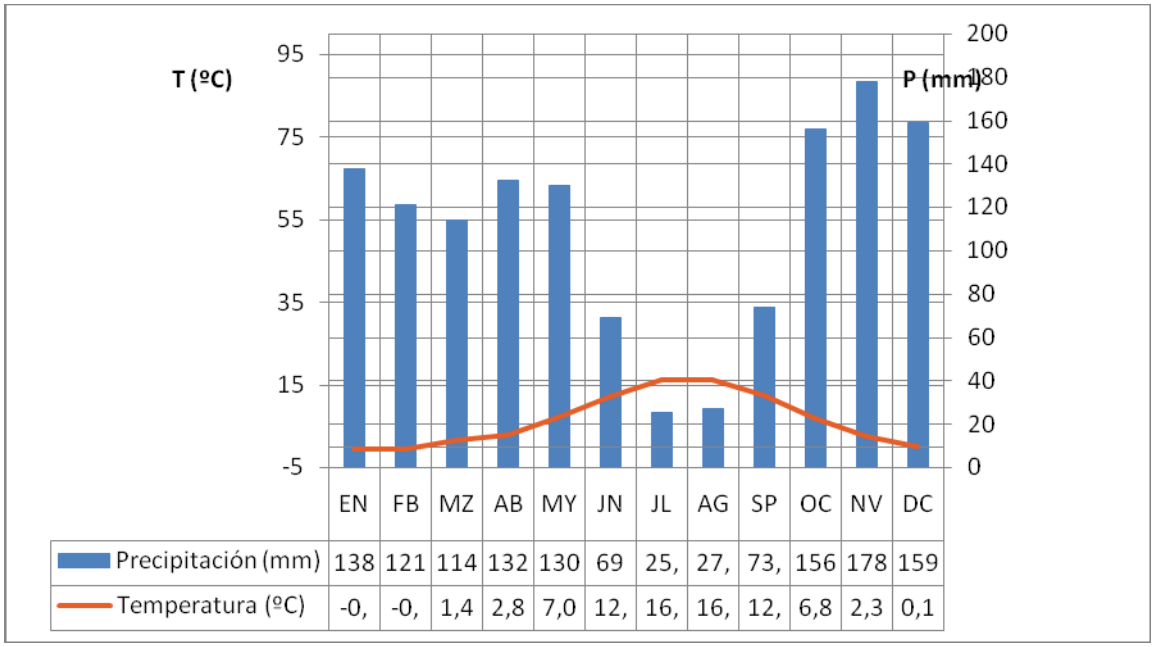


Figura 3: Climodiagrama de Walter-Lieth. Fuente: Observatorio del Puerto de Navacerrada. 1946-2009.

Tabla 1: Datos medios mensuales y media anual de precipitación. Observatorio de San Ildefonso-La Granja.

ESATCION 2463	EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC	Media Anual
P (mm)	69,88	54,97	65,13	69,24	74,06	53,87	20,01	23,55	40,72	77,99	90,12	80,64	720,07

Teniendo en cuenta los datos de los climodiagramas y atendiendo a la clasificación de Allué Andrade (Atlas fitoclimático de España, 1990), el clima es Nemoromediterráneo genuino para la mayor parte del monte, siendo del tipo Oroborealoide subnemoral, en las cotas más altas.

Estos montes sufren una serie de incrementos de precipitación y de descenso de temperatura conforme se asciende hacia el sur. Además, al estar situados en la vertiente oeste de la Sierra de Guadarrama, los vientos cargados de humedad del oeste, teniendo en cuenta la circulación general de los vientos en España, descargan las lluvias con más intensidad que al otro lado de la sierra.

Vemos por tanto que las precipitaciones anuales varían aproximadamente entre los 700 mm anuales en las cotas menores hasta los 1.400 mm en las mayores. Estamos hablando pues de un régimen de precipitaciones que permite una elevada disponibilidad de humedad para las especies vegetales, más aún para las formaciones riparias, cuya disponibilidad de agua se va a ver favorecida por el nivel freático así como por una evapotranspiración generalmente menor por sus localizaciones en umbría. Si bien la humedad no parece, en principio, un factor limitante sí lo es la temperatura, con valores medios por debajo de 0ºC durante tres meses al año en las cotas mayores.

- ***Vegetación***

Los ecosistemas principales, basados en la estructura fundamental de la vegetación que forman los montes "Matas" y "Pinar" de Valsaín, son los siguientes (**Fig. 4**):

- Pinares de *Pinus sylvestris*: la formación vegetal más extendida en los montes, con fracciones de cabida cubierta del 100% en la mayor parte de la superficie donde se encuentra. Ocupa desde los 1.200 m hasta más arriba de los 1.900 m, que es la cota supraforestal. En las cotas inferiores a los 1.400 m presenta frecuentemente un sotobosque de rebollo (*Quercus pyrenaica*).

En las partes altas el sotobosque es de *Juniperus communis* (enebro), *Cytisus purgans* (piorno), *Adenocarpus hispanicus* (cambrón) y *Vaccinum myrtillus* (arándano), mientras que en las partes bajas aparecen Genista florida (retama), *Cytisus soparius* (escoba negra), las madreselvas (*Lonicera peryclimenum y L. xylosteum*), *Sorbus aucuparia* (serval), *Crataegus monogyna* (majuelo), *Prunus spinosa* (endrino), *Erica arbórea* (brezo), *Coryllus avellana* (avellano*), Prunus avium* (cerezo), *Ilex aquifolium* (helecho*), Rubus* sp. (zarzas) y *Rosa* sp.

- Robledales de *Quercus pyrenaica*: el roble melojo o rebollo ocupa las cotas bajas de los montes, en un rango altitudinal entre los 1.000 y los 1.400 m, donde su presencia aparece limitada por las nevadas tardías y tempranas. Resulta especialmente abundante en el monte "Matas", siendo su presencia anecdódica en el "Pinar", donde queda relegado a las cotas más bajas. Generalmente aparecen en forma de monte bajo en ambos montes. La vegetación del sotobosque de los rebollares está compuesta fundamentalmente por *Cystus laurifolius* (estepa), endrino, *Rhamnus cathartica* (espino negro), *Ligustrum vulgare* (aligustre), madreselvas, escobas, majuelo, rosa *Adenocarpus hispanicus*.

- Cervunales de *Nardus stricta* (hierba ervuna), con *Festuca rubra, F. indigesta, Anthoxanthum odoratum, Lotus corniculatus, Trifolium pratense y T. repens*. Se encuentran por encima de los 1.300-1.400 m, en el monte "Pinar", por encima de la cota del pino silvestre.

- Majadales montanos: Se desarrollan sobre suelos con pocas posibilidades hídricas y alturas entre los 1.000 y los 1.300 m. Frecuentemente en claros de pinar y de robledal. Entre las especies más frecuentes están *Festuca elegans, F. ampla, Bromus rigidus y Poa bulbosa*.

- Majadal silíceo: Se distribuye en el monte "Matas" sobre todo, aunque tampoco es infrecuente encontrarlo en las navas del "Pinar". Especies típicas de estos majadales son *Poa bulbosa, Trifolium subterraneum y Vulpia bromoides* entre otras.

- Vallicar: Aparece en zonas de cotas bajas, en suelos con algo de humedad. Entre las especies más frecuentes están *Vulpia bromoides, Ornithopus compressus, Holcus lanatus y Briza media*.

- Piornales: se distribuyen en el piso supraforestal, en forma de grandes extensiones de matas almohadilladas de piorno (*Cytisus balnsae*), frecuentemente en compañía de enebro rastrero (*Juniperus comunis* var. *hemisphaerica*), brezo (*Erica arbórea*) y cambrón (*Adenocarpus hispanicus*).

- Enebrales rastreros: Presenta la misma composición que el anterior, pero con dominancia del enebro rastrero sobre el resto. Distribuidos por el piso supraforestal.

- Brezales: Distribuidos por algunos enclaves en el límite Este del monte "Pinar". Están dominados por brezo blanco (*Erica arbórea*).

- Cambronales: Aunque el cambrón (*Adenocarpus hispanicus*) es una especie relativamente abundante en estos montes, sólo aparecen formaciones puras en las cercanías del puerto de Cotos.

- Muy localmente aparecen avellanedas puras o casi puras, acebedas, siempre como sotobosque del pinar, bosque de ribera con *Salix* sp., *Rhamnus cathartica*, *Frangula alnus*, *Crataegus monogyna, Fraxinus angustifolia*, etc., sobre todo por la parte inferior del pinar, en las inmediaciones de las áreas recreativas. También aparece en alguna ocasión el pinar con sotobosque de guindos (*Prunus avium*). Existe además un pequeño bosquete de álamo temblón *(Populus tremula*).

En el apartado nueve del presente proyecto, en el que se hace un estudio más profundo sobre los principales cauces fluviales, se incluye una caracterización de la vegetación de ribera.

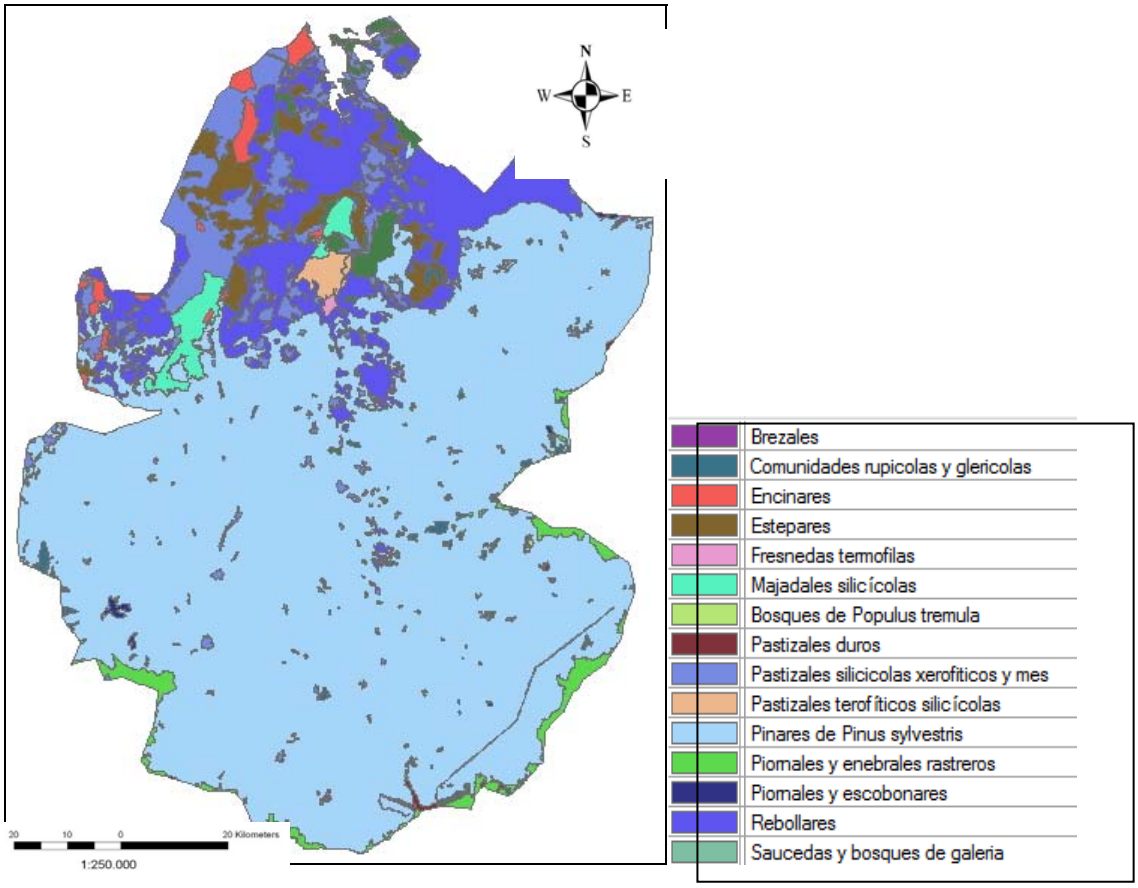


Figura 4: Ecosistemas principales, basados en la estructura fundamental de la vegetación. Fuente: Centro de Montes y Aserradero de Valsaín.

- ***Fauna***

En general se puede decir que la fauna presenta una gran diversidad de especies debido a que el gradiente altitudinal favorece la variedad de nichos ecológicos.

A continuación se muestra una relación de especies de fauna consideradas características del Espacio Natural según el anexo VII del PORN del Espacio Natural "Sierra de Guadarrama", bien por ser indicadoras de sus hábitats más representativos, bien por la singularidad que supone su presencia en este territorio respecto a su área de distribución (**Tablas 2,3,4,5 y 6**). En dicho listado se ha incluido la categoría en la que dichas especies se encuentran catalogadas según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

Además, se ha resaltado en color azul aquellas especies que dependen o se ven favorecidas de forma directa por la presencia de vegetación de ribera.

Tabla 2: Listado de especies de aves consideradas características del Espacio Natural según el anexo VII del PORN del Espacio Natural "Sierra de Guadarrama".

AVES	CATEGORÍA (Catálogo Nacional de especies amenazadas)
Ciconia nigra, **Cigüeña negra**	PE
Aegypius monachus, **Buitre Negro**	IE
Neophron percnopterus, **Alimoche**	V
Milvus milvus, **Milano Real**	V
Aquila adalberti, **Águila Imperial Ibérica**	PE
Circus pygargus, **Aguilucho cenizo**	V
Aquila chrysaetos, **Águila real**	IE
Pernis apivorus, **Halcón abejero**	IE
Accipiter nissus, **Gavilán**	IE
Accipiter gentilis, **Azor**	IE
Falco subbuteo, **Alcotán**	IE
Falco naumanni, **Cernícalo primilla**	IE
Prunella collaies, **Acentor alpino**	IE
Tetrax tetrax, **Sisón común**	IE
Pterocles orientalis, **Ganga ortega**	IE
Pterocles alchata, **Ganga común**	IE
Coracias garrulus, Carraca europea	IE
Chersophilus duponti, **Alondra de Dupont**	V
Calandrella brachydactyla, **Terrera común**	IE
Phoenicurus phoenicurus, **Colirrojo real**	IE
Oenanthe hispanica, **Collalba rubia**	IE
Anas acuta, **Ánade rabudo**	-
Anas querquedula, **Cerceta carretona**	-
Podiceps nigricollis, **Zampullín cuellinegro**	IE
Tringa totanus, **Archibebe común**	-
Limosa limosa, **Aguja colinegra**	IE
Cinclus clinclus, **Mirlo acuático**	IE
Alcedo atthis, **Martín pescador común**	IE
Pyrrhocorax pyrrhocorax, **Chova piquirroja**	IE
Anthus spinoletta, **Bisbita alpino**	IE
Monticola saxatilis, **Roquero rojo**	IE

Tabla 3: Listado de especies de mamíferos considerados característicos del Espacio Natural según el anexo VII del PORN del Espacio Natural "Sierra de Guadarrama".

MAMÍFEROS	CATEGORÍA (Catálogo Nacional de especies amenazadas)
Rhinolophus euryale, **Murciélago mediterráneo de herradura**	V
Rhinolophus hipposideros, **Murciélago pequeño de herradura**	IE
Myotis bechsteinii, **Murciélago ratonero forestal**	V
Myotis emarginatus, **Murciélago ratonero pardo**	V
Barbastella barbastellus, **Murciélago de bosque**	IE
Myotis mystacinus, **Murciélago ratonero bigotudo**	V
Hypsugo savii, **Murciélago montañero**	IE
Nyctalus lasiopterus, **Nóctulo grande**	V
Nyctalus leisleri, **Nóctulo pequeño**	IE
Arvicola sapidus, **Rata de agua**	-
Microtus cabrerae, **Topillo de Cabrera**	IE
Galemys pyrenaicus, **Desmán ibérico**	IE
Chionomys nivalis, **Topillo nival**	-
Neomys anomalus, **Musgaño de Cabrera**	-
Sorex granarius, **Musaraña ibérica**	-
Felis silvestris, **Gato montés**	IE
Mustela putorius, **Turón**	-
Lutra lutra, **Nutria**	IE

Tabla 4: Listado de especies de anfibios considerados característicos del Espacio Natural según el anexo VII del PORN del Espacio Natural "Sierra de Guadarrama".

ANFIBIOS	CATEGORÍA (Catálogo Nacional de especies amenazadas)
Salamandra salamandra, **Salamandra común**	-
Discoglossus galganoi, **Sapillo pintojo ibérico**	IE
Discoglossus jeanneae, **Sapillo pintojo meridional**	IE
Pleurodeles waltl, **Gallipato**	IE

Tabla 5: Listado de especies de reptiles considerados característicos del Espacio Natural según el anexo VII del PORN del Espacio Natural "Sierra de Guadarrama".

REPTILES	CATEGORÍA (Catálogo Nacional de especies amenazadas)
Mauremys leprosa, **Galápago leproso**	-
Blanus cinereus, **Culebrilla ciega**	IE
Chalcides bedriagai, **Eslizón ibérico**	IE
Iberolacerta cyreni, **Lagartija carpetana**	-
Vipera latasti, **Víbora hocicuda**	-

Tabla 6: Listado de especies de peces considerados característicos del Espacio Natural según el anexo VII del PORN del Espacio Natural "Sierra de Guadarrama".

PECES	CATEGORÍA (Catálogo Nacional de especies amenazadas)
Cobitis calderoni, **Lamprehuela**	-

En dichos listados aparecen un total de 59 especies, de las que 33 son dependientes de una presencia de vegetación de ribera bien conservada.

Entre ellas se encuentran varias especies de aves catalogadas, como la cigüeña negra (*Ciconia nigra*) o el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*). Resulta reseñable además la presencia de alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*), especie que ha sido vista durante los inventarios de campo criando en las manchas de vegetación de sotos y riberas. En esta zona esta especie se encuentra en uno de sus límites de distribución meridional.

Además es destacable la presencia en estos montes del buitre negro (*Aegypius monachus*) con una abundante colonia, un dormidero de buitre leonado (*Gyps fulvus*) y varias especies de rapaces, entre ellas el águila imperial, con tres parejas nidificantes.

Entre los mamíferos destaca la nutria (*Lutra lutra*), totalmente dependiente de los ecosistemas fluviales. El PORN contempla medidas concretas para la conservación del hábitat de esta especie, entre las que se incluye el aclarado de la masa de pinar en las riberas del Eresma y del Minguete e implantación de especies vegetales de temperamento robusto, así como la implantación de pequeñas manchas de vegetación de ribera que ayuden al animal a sortear zonas agresivas.

Así mismo, existen varias subespecies de roedores endémicos: *Myotis blithi nathalinae, Sorex araneus granarius, Talpa caeca occidentalis y Pitymys lusitanicus depessus*.

Entre los anfibios se encuentran tres especies de Interés Especial, todos ellos ligados a ambientes acuáticos. Son el sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*), el sapillo pintojo meridional (*Discoglossus jeanneae*) y el gallipato (*Pleurodeles waltl*). Resulta interesante además la presencia de *Salamandra salamandra bejarae*, subespecie endémica del Sistema Central.

Entre los reptiles también hay varias especies que dependen de la vegetación riparia. Éstas son el galápago leproso (*Mauremys caspica*), la víbora hocicuda (*Vipera latastei*), la culebrilla ciega (*Blanus cinereus*) y el eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*). Han sido además numerosas las observaciones de lagarto verdinegro (*Lacerta schreibieri*) durante los inventarios de campo, especie que aquí aparece muy ligada a los cursos fluviales.

En referencia a la fauna ictícola, hay que destacar las poblaciones de trucha común (*Salmo trutta*) así como de la lamprehuela (*Cobitis calderoni*), especies características de ríos de montaña.

Finalmente, entre los insectos hay 54 especies consideradas como endemismos. Cobran especial importancia los ropalóceros (mariposas diurnas) por su riqueza en especies. Algunas especies de ropalóceros aparecen ligadas a cursos de agua, y por tanto su estado de conservación depende en gran medida de la vegetación ribereña. Éstas son:

- *Cupido minimus*
- *Harnearis lucina*
- *Aptura iris*
- *Limenitis camilla*
- *Nymphalis antiopa*
- *Chazara briseis*

También hay que tener en cuenta las poblaciones existentes de *Graellsia isabelae* y *Parnassius apollo.*

7. GESTIÓN FORESTAL Y SILVOPASTORAL

En las revisiones de los correspondientes proyectos de ordenación se explica detenidamente la gestión actual y pasada de los aprovechamientos forestales y ganaderos de los montes de Valsaín.

La gestión forestal y silvopastoral que se hace de estos montes tienen muy en cuenta a los habitantes del valle, que son los que hacen posible su conservación. Dicha gestión se lleva a cabo mediante proyectos de ordenación, los cuales tratan de compatibilizar la explotación forestal y ganadera con aprovechamientos y usos tradicionales, la conservación y mejora del hábitat y de las especies, el uso público, la protección del paisaje y los vestigios históricos y culturales.

Tanto el monte "Pinar" como el monte "Matas" cuentan con sus propios proyectos de ordenación, que son periódicamente revisados. Así mismo existe un proyecto de ordenación silvopastoral conjunto para ambos montes. Quedan así éstos divididos dasocráticamente en cuarteles de ordenación, existiendo cuarteles dedicados preferentemente al pastoreo, otros a la producción de madera de pino, a la obtención de leñas, a la protección contra la erosión, al recreo o a diferentes combinaciones, estando los usos afectados por diferentes restricciones o modificaciones de la línea principal de actuación.

Las cortas sobre el robledal se realizan por resalveo, eliminando en cada actuación entre el 15 y el 20% del área basimétrica. Sobre el pinar, se realizan aclarados sucesivos por bosquetes. La mayor parte de los cuarteles son ordenados mediante el método del tramo móvil, el cual permite gran flexibilidad en función de posibles cambios de usos en el futuro.

La madera de pino silvestre de Valsaín goza de gran prestigio por su calidad, siendo ésta el resultado de una gestión eficaz a lo largo del tiempo, mediante tratamientos selvícolas adecuados y la perpetuación de los genes de los pies con mejores cualidades tecnológicas. Además, ésta gestión del aprovechamiento maderero ha posibilitado mantener unos elevados índices de biodiversidad y un buen estado de conservación de estos montes. De hecho la

madera de Valsaín presenta varios sellos de certificación de sostenibilidad, siendo además un referente en este sentido.

La gestión forestal resulta, además, clave para comprender el estado actual de las formaciones riparias, y en definitiva conocer los posibles problemas y establecer de esta forma las soluciones adecuadas. Es por ello que debemos saber que los tratamientos selvícolas tradicionales que se han ido llevando a cabo a lo largo del tiempo siempre tendieron a favorecer la presencia del pino, fomentando su regeneración y eliminando las especies consideradas competidoras.

Hoy día, con el fin de preservar en buen estado de conservación los cursos fluviales, el plan de ordenación fija una serie de directrices a llevar a cabo en la planificación y ejecución de los tratamientos selvícolas. Igualmente el PORN del espacio natural establece medidas en la misma dirección. A esto hay que añadir que los requisitos para mantener los sellos de certificación obligan, entre otras cosas, a preservar la vegetación de ribera y los cauces en buen estado de conservación. De esta forma, se obliga a mantener bandas de protección en torno a las orillas, donde no se puede realizar selvicultura o bien sólo se puede bajo unas determinadas condiciones; se proponen medidas para favorecer la continuidad de la vegetación de ribera; se establecen criterios para favorecer la fauna acuática, etc.

El aprovechamiento de pastos también tiene una gran repercusión en el estado actual en que se encuentra la vegetación de los márgenes de los ríos y arroyos. El tipo de ganado que se emplea es principalmente vacuno, equino y en menor medida, lanar. Este ganado es propiedad de los vecinos del término municipal de San Ildefonso- La Granja, o bien de la Comunidad y Tierra de Segovia.

La forma de manejo es mediante ganadería extensiva, de forma que los animales pastan a su aire por donde encuentran hierba y hasta que ésta se agota, momento en el que salen de los montes. Por parte del Centro de Montes, se controla la carga y épocas de aprovechamiento en las diferentes zonas, y especialmente sobre las fincas propiedad del Estado. Pero sobre el ganado que se suelta en primavera al monte no se ejerce ningún control administrativo, salvo ocasional.

Según los estudios realizados para el proyecto de ordenación silvopastoral, la carga ganadera está dentro de los límites recomendables para un aprovechamiento económica y ecológicamente sostenible. Sin embargo la distribución del ganado es muy heterogenénea en el monte, concentrándose en determinados lugares, muchas veces en las cercanías de los cauces de ríos y arroyos, donde ejercen una fuerte presión sobre las especies de las riberas, que constituyen un importante sustento para los animales en épocas en que la vegetación herbácea es más escasa.

Como se puede ver, el modo en que se llevan a cabo la gestión forestal y silvopastoral resultan determinantes en la conformación de la vegetación de las riberas de los montes de Valsaín, y por tanto es esencial establecer medidas adecuadas al margen de toda actuación de restauración que se quiera proponer si se quiere tener éxito.

8. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El entorno de los Montes de Valsaín es una zona de gran tradición forestal. Desde muy antiguo, ha habido entre los habitantes del lugar una gran dependencia por los diferentes recursos que ha ofrecido el monte: leña, madera, pastos, hongos, etc. (Valdés, 2001). En la actualidad, esta dependencia, aunque sigue siendo importante, ha disminuido un tanto debido a la diversificación de las actividades que se ha producido en las últimas décadas, transfiriéndose gente del sector primario al terciario, especialmente al sector turístico y la hostelería. A pesar de esto, la vinculación al monte sigue siendo importante, ya no sólo por la tradición y el trabajo que sigue ofreciendo a una considerable proporción de las personas, sino porque, en mayor o menor medida la totalidad de la población de La Granja y de Valsaín obtienen productos de él.

Según los datos que reflejados en las revisiones del los proyectos de ordenación de montes, en la actualidad existen en el pueblo de La Pradera de Valsaín y La Granja tres empresas dedicadas a los trabajos de explotación forestal, además de al menos una empresa de aprovechamiento de productos de clareos y claras. A eso hay que añadir el Centro de Montes y Aserradero de Valsaín, que genera entorno a 400 empleos (entre directos e indirectos) anualmente, según los datos del propio centro.

Si bien el sector forestal tiene gran trascendencia en el entorno socioeconómico, no menos la tiene el uso recreativo, cada vez con más pujanza, más aún después de la reciente declaración del Parque Nacional. Además del recreo difuso que se realiza por toda la superficie (por caminantes y ciclistas), los núcleos recreativos del monte están constituidos principalmente por las áreas recreativas de la Boca del Asno y de los Asientos, así como en el Puerto de Navacerrada y Los Cogorros, y en el Camino Schmid.

Este uso recreativo genera ciertos problemas en las zonas de más afluencia, principalmente en las áreas recreativas de La Boca del Asno y de Los Asientos. Precisamente estas áreas están establecidas junto al río Eresma, donde se producen la compactación del suelo en varios tramos de las márgenes del río, dificultando el desarrollo de vegetación riparia.

9. CARACTERIZACIÓN DE LOS CURSOS FLUVIALES

La caracterización de los cursos fluviales se ha realizado sobre los cauces objeto de las actuaciones de restauración ejecutadas, así como de ríos y arroyos de la subcuenca, para aquellos aspectos que se han considerado oportunos. No obstante, se ha prestado mayor atención al río Eresma y, en menor medida, al Acebeda.

Los datos hidrológicos se han obtenido de las bases de datos de la Confederación Hidrográfica del Duero, y la obtención de magnitudes métricas y perfiles del terreno se han conseguido con la utilización del programa informático Global Mapper.

9.1. Red de drenaje

La red de drenaje es de tipo dentrítico, y en ella encontramos un cauce principal, el del río Eresma, en el cual confluyen múltiples cauces de menor orden (**Fig. 5**). Existe, además, una red secundaria correspondiente a otra subcuenca, la que constituye el río Acebeda. En ambas redes la densidad es elevada debido a la complejidad del relieve. Esto favorece que haya una gran riqueza de ecosistemas riparios, diferentes unos de otros, gracias al efecto del gradiente altitudinal entre otros factores ecológicos, así como por la acción del ser humano.

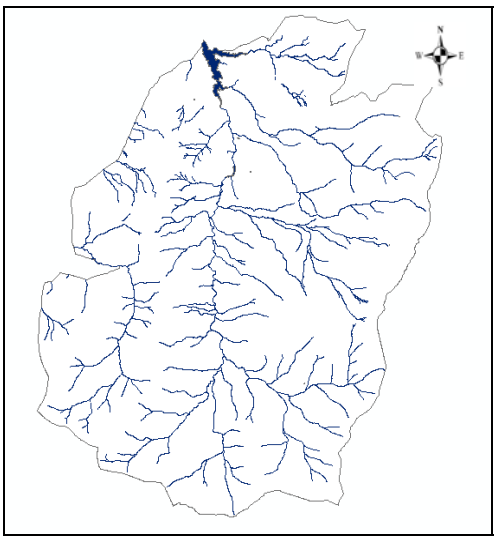


Figura 5: Red de drenaje de los Montes de Valsaín.
Fuente: Centro de Montes de Valsaín

9.2. Morfología

Se atenderá a la morfología de los ríos Eresma y Acebedas, por ser los principales de la cuenca, y haber sido además, objeto de la mayoría de las actuaciones de restauración.

9.2.1. Sección del valle

Los Montes de Valsían están configurados por un valle principal, que es el formado por el río Eresma. Es éste un valle en forma de "v", orientado de sur a norte, y que es relativamente cerrado en la mayor parte de su recorrido, tal y como se puede ver en la sección 1 (S1) del mapa de relieve (**Fig. 6**). Poco antes de llegar al embalse del Pontón Alto, el valle se abre (S2). Esto hará que las condiciones de luz, viento, temperatura, etc, se presenten de diferente manera en uno y otro lado del valle, lo cual influye de diferentes maneras sobre la vegetación.

Hay además, un valle secundario, que es el formado por el río Acebeda. Éste en su inicio se orienta de sur a norte, para luego girar hacia el oeste. Como el del Eresma, presenta un relieve en forma de "v", pero más cerrado que aquel, como se observa en la sección 3 (S3) (**Fig. 6**).

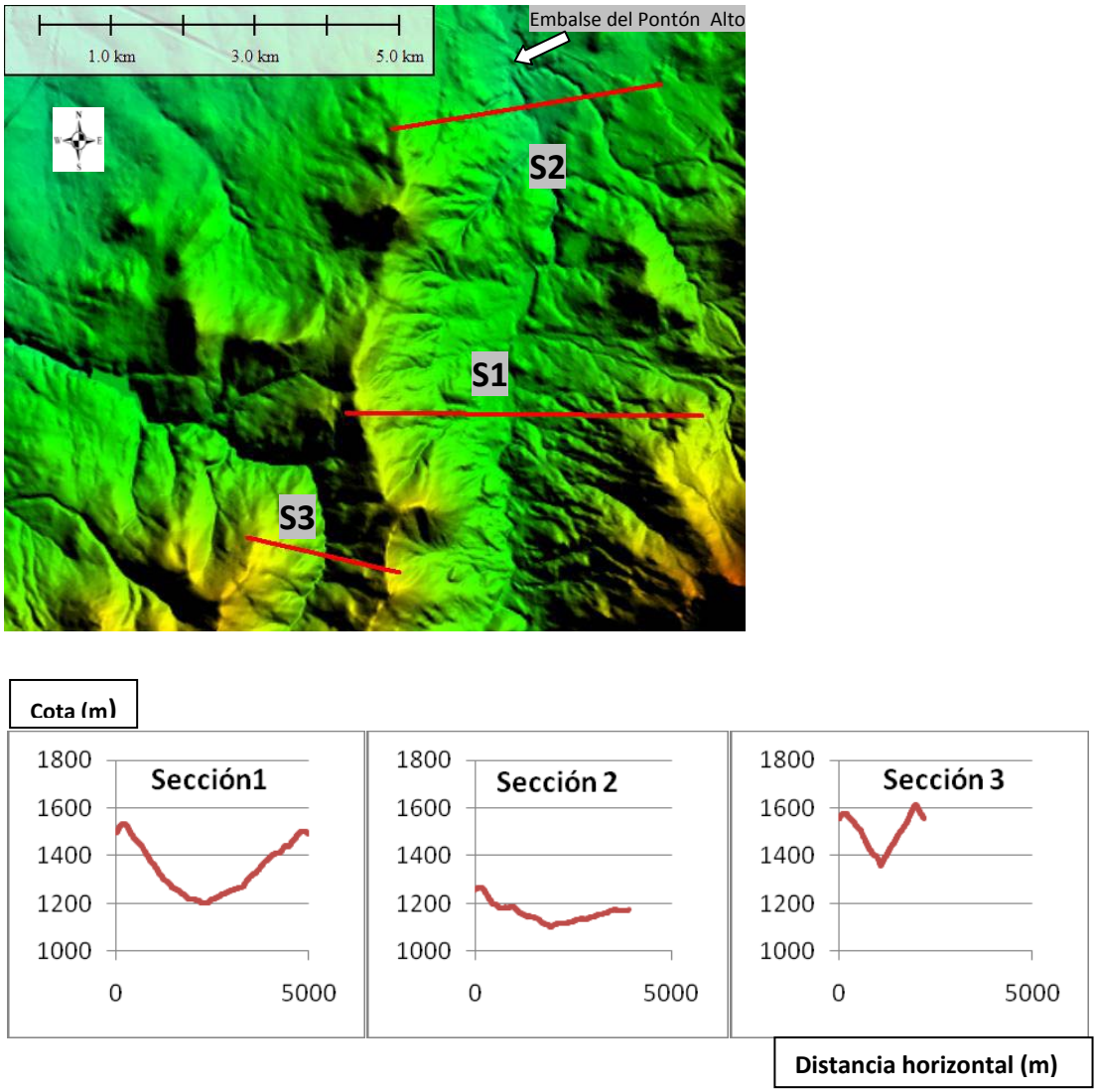


Figura 6: Secciones de los dos valles principales de los Montes de Valsaín: el del río Eresma (S1 y S2) y el del río Acebeda (S3).

9.2.2. Perfil longitudinal del río Eresma

Desde su nacimiento hasta su desembocadura en el embalse del Pontón Alto, el río Eresma desciende con pendientes variables, de tal forma que aguas arriba de las actuaciones, a unos 1440m, la pendiente longitudinal es de aproximadamente el 1,9%. Al llegar al final del tramo I, a mitad de su recorrido por el monte, la pendiente es de entorno al 1,7%, y poco antes de llegar al embalse de Pontón Alto, del 0,07%.

Por otro lado, al observar el perfil longitudinal podemos ver que desde los primeros ocho kilómetros de su recorrido hasta los 11 km siguientes aproximadamente, se produce un cambio brusco en la pendiente, que queda reflejado en la gráfica como un resalto (**Fig. 7**). Esto es debido a que el río recorre, durante ese tramo, un sustrato de consistencia más dura. Se

trata de un afloramiento granítico por el cual el río se encajona y gana velocidad, y que más tarde provoca una erosión remontante, representado en la gráfica como una concavidad.

El tramo con menor pendiente es el comprendido entre los cuatro y los ocho primeros kilómetros de recorrido (**Fig. 7**), zona en la que se producirá un mayor aporte de sedimentos, así como de propágulos de plantas, por lo que en principio se dan buenas condiciones desde el punto de vista geomorfológico, para el establecimiento de formaciones vegetales riparias.

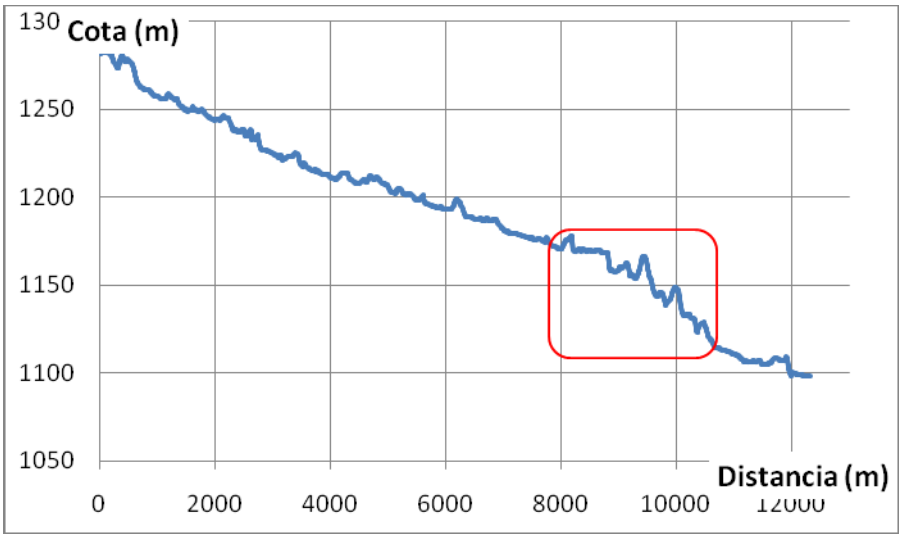
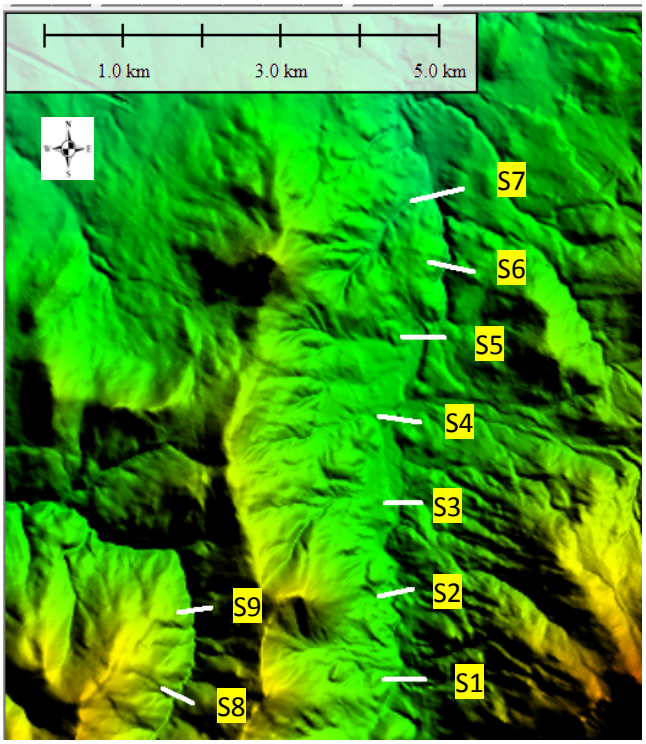


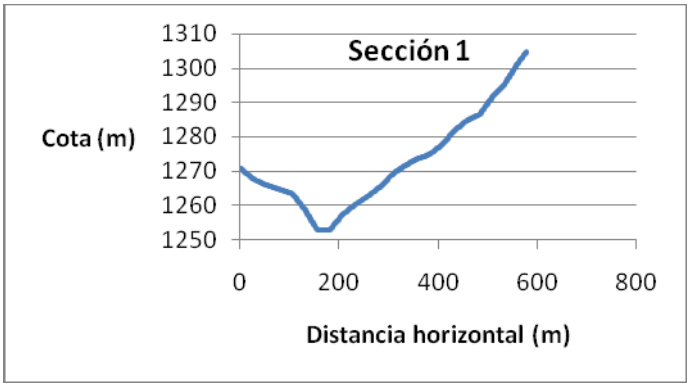
Figura 7: Perfil longitudinal del río Eresma. Fuente: Elaboración propia

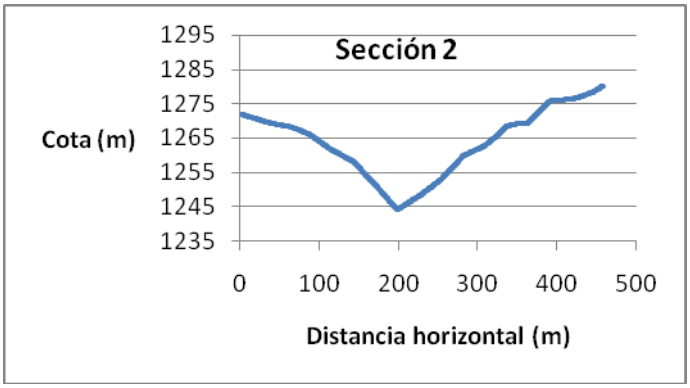
9.2.3. Perfiles transversales

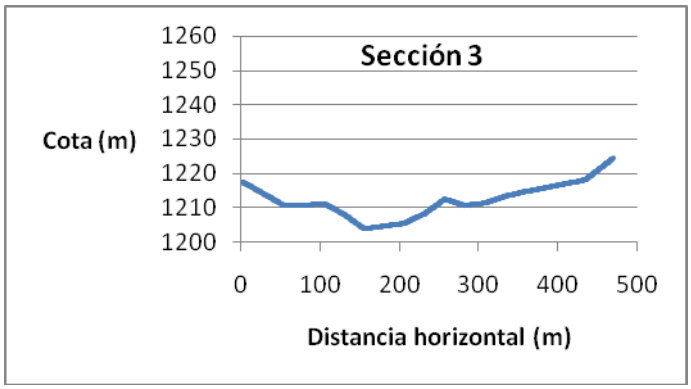
Perfiles transversales del río Eresma

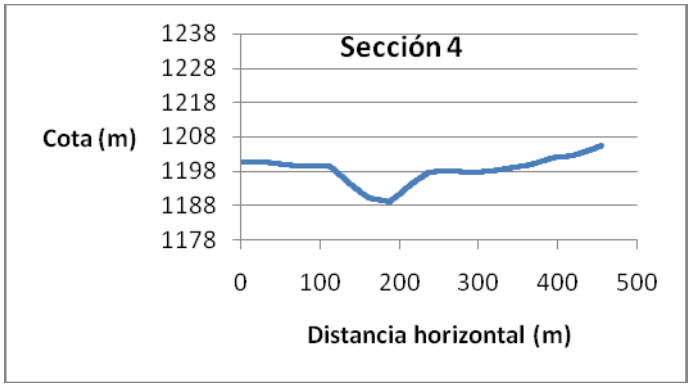
Se han obtenido siete secciones transversales del río Eresma, situados a lo largo de todo su recorrido (**Fig. 8**). En las gráficas correspondientes a dichos perfiles (**Fig. 8**), se puede ver que en la primera parte (secciones 1 y 2), el río transcurre por un valle en "v", no excesivamente cerrado. A mitad de su trayecto, a su paso por la zona denominada "El Parque", el valle se abre y aparece una llanura de inundación, la cual le confiere al río una mayor libertad y favorece su dinamismo (secciones 3, 4 y 5). Pasado este tramo, el cauce vuelve a encajonarse en un valle en forma de "v", más cerrado aún que el de la primera parte de su recorrido (sección 6) para, finalmente, volver a abrirse antes de llegar al embalse (sección 7).

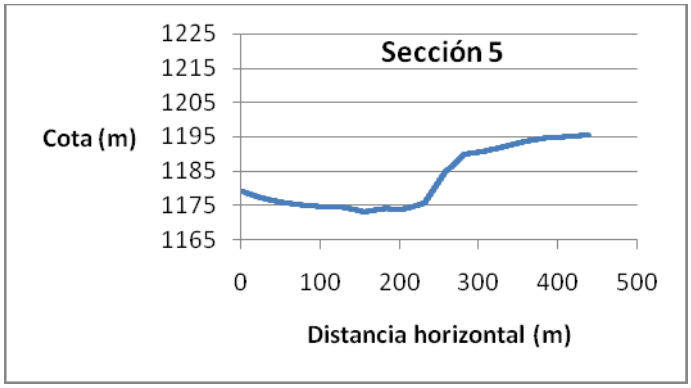

1.0 km
3.0 km
5.0 km
S7
S6
S5
S4
S3
S2
S1
S9
S8

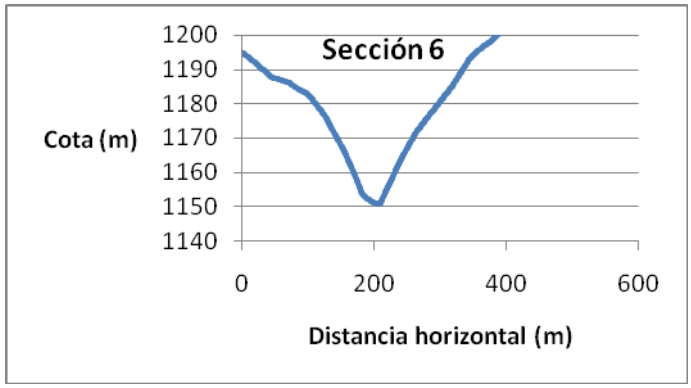

Sección 1
Cota (m)
1310
1300
1290
1280
1270
1260
1250
0
200
400
600
800
Distancia horizontal (m)


Sección 2
Cota (m)
1295
1285
1275
1265
1255
1245
1235
0
100
200
300
400
500
Distancia horizontal (m)


Sección 3
Cota (m)
1260
1250
1240
1230
1220
1210
1200
0
100
200
300
400
500
Distancia horizontal (m)


Sección 4
Cota (m)
1238
1228
1218
1208
1198
1188
1178
0
100
200
300
400
500
Distancia horizontal (m)


Sección 5
Cota (m)
1225
1215
1205
1195
1185
1175
1165
0
100
200
300
400
500
Distancia horizontal (m)


Sección 6
Cota (m)
1200
1190
1180
1170
1160
1150
1140
0
200
400
600
Distancia horizontal (m)

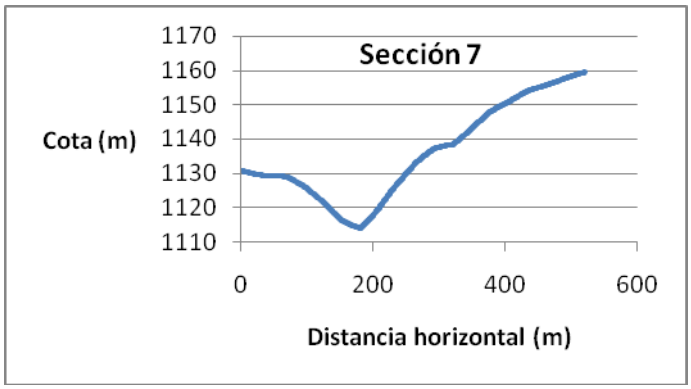


Figura 8: Perfiles transversales de los ríos Eresma. Fuente: Elaboración propia

Perfiles transversales del río Acebeda

Igualmente en el río Acebeda se han obtenido los perfiles transversales (**Fig. 8 y 9**), pero esta vez en sólo dos puntos, al ser su longitud menor. Las secciones muestran que este río discurre por un valle cerrado en "v" (secciones 8 y 9), similar al que presenta el río Eresma en la parte final de su recorrido (sección 6).

Por lo tanto, el río Acebeda tiene poca libertad de movimiento, al igual que le ocurre al Eresma en muchos de sus tramos, lo cual mitiga los efectos transformadores durante los eventos de avenidas, limitando su efecto transformador y su dinamismo.

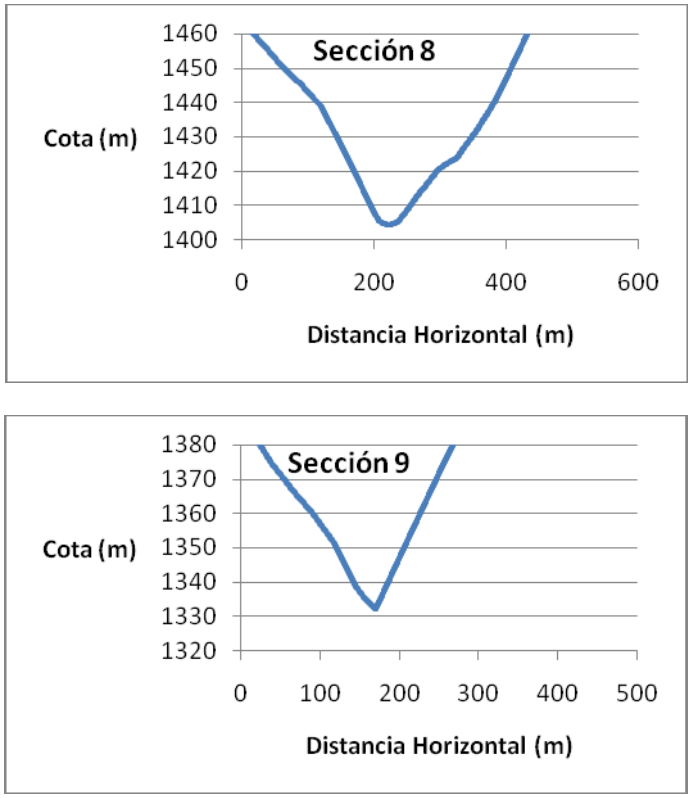


Figura 9: Perfiles transversales de los ríos Eresma**.** Fuente: Elaboración propia

9.2.4. Anchura

A lo largo de la zona de estudio, el cauce ordinario del río Eresma presenta una anchura de unos 5 m durante la mayor parte del recorrido, estrechándose en algunas zonas del tramo III hasta los 2 m, donde la dureza del sustrato le obliga a ir más encajonado, y alcanzando los 15 metros en las zonas en las que se abre más.

Por su parte el Acebeda circula por un valle más homogéneo y cerrado, por lo que la anchura del cauce ordinario está entre los 1,5 y los 5 m en la mayor parte de sus tramos, con una anchura habitual de unos 4 m.

9.3. Hidrología y régimen de caudales

Para la obtención de los datos de caudales se ha utilizado la estación de aforos 2050, Eresma-Segovia, por ser la más completa, ya que presenta datos de forma continuada entre los años 1952 y 2011. Esta estación se encuentra 10 km río abajo de la zona de estudio. Para corregir los valores de la misma se ha obtenido la ecuación de regresión entre dicha estación y la de Eresma-Pontón Alto, dentro de la zona de estudio, pero cuya serie presenta un número escaso de años.

A partir de dichos datos se obtenido la siguiente información de interés:

1) Tendencia general del régimen de caudales

Observando los datos de los caudales medios diarios entre los años 1952 y 2001 (**Fig. 10**), vemos que presentan una leve tendencia a disminuir. Igualmente, parece que los valores máximos de caudal, así como los mínimos son, en los últimos años, algo menos intensos que los de fechas pasadas (**Fig. 11 y 12**). Si esta tendencia se mantiene en el futuro, como así parece, habrá que tenerlo en cuenta, pues esto implicaría una disminución de la altura del nivel freático en los diferentes períodos del año, y por lo tanto, una reducción de la banda de asentamiento de la vegetación riparia

Por otro lado, no hay ningún tipo de estructura importante de contención ni alteración del cauce, por lo que lo que estamos ante un cauce natural en todo su recorrido durante todo el año.

Finalmente, hay que destacar la existencia de dos eventos de avenidas extraordinarias que se observan claramente en el gráfico de caudales máximos anuales (**Fig. 11**), y que debemos tener en cuenta de cara a la prevención de daños humanos y en infraestructuras, así como en diferentes aspectos relacionados con la gestión de los montes.

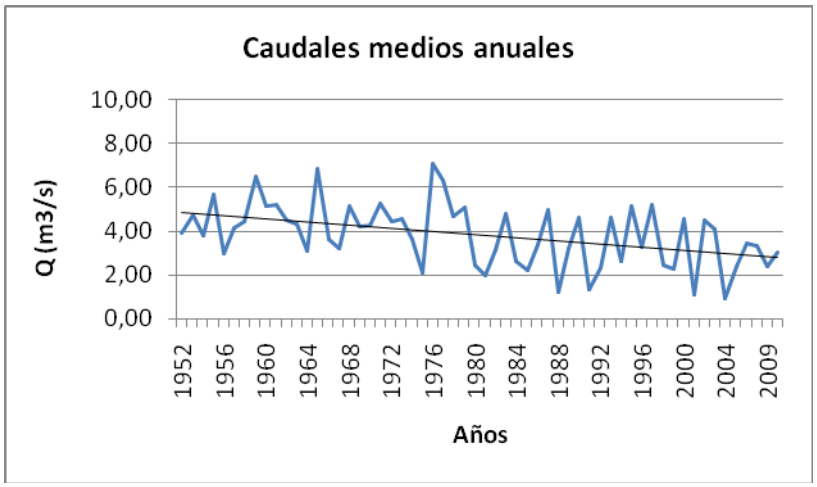


Figura 10: Caudales medios anuales entre los años 1952 y 2011. Fuente: CEDEX

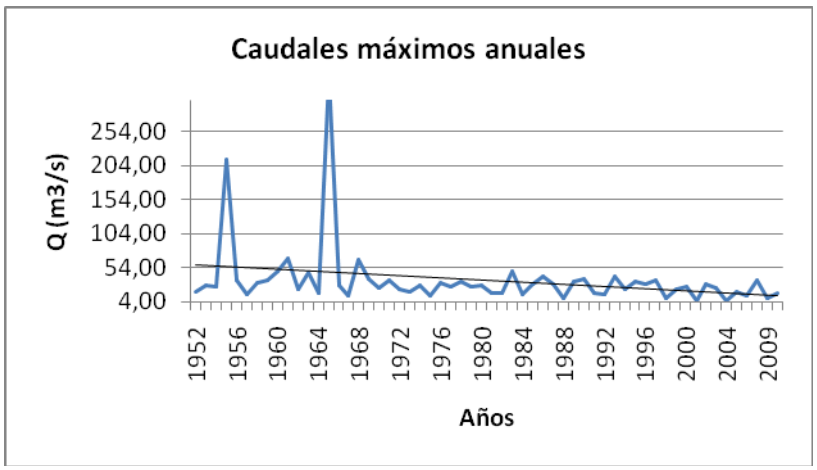


Figura 11: Caudales máximos anuales entre los años 1952 y 2011. Fuente: CEDEX

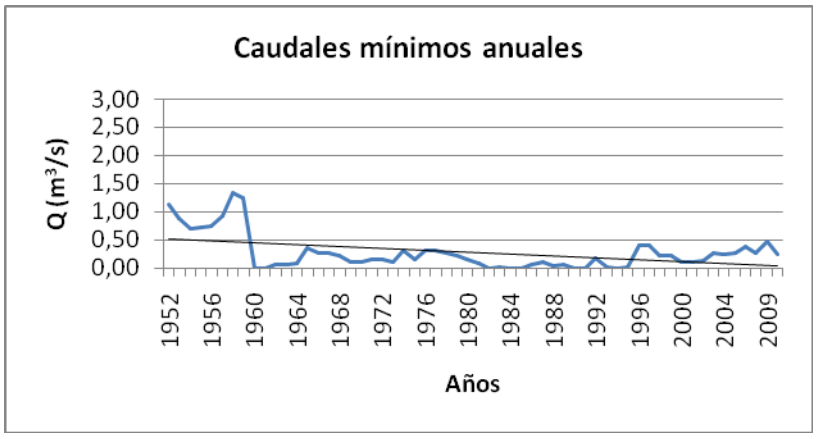


Figura 12: Caudales mínimos anuales entre los años 1952 y 2011. Fuente: CEDEX

2) Anchura de la banda de vegetación riparia

Puede resultar útil hacer una estimación de la anchura de la banda de establecimiento de la vegetación de ribera, en función de los caudales. Un buen procedimiento para ello sería el marcaje mediante GPS de los pies de especies riparias más alejados del cauce a lo largo de todo su recorrido. Esto permitiría establecer una faja a lo largo del río que comprendería las zonas óptimas donde realizar revegetaciones con especies de ribera.

Otro método menos preciso es considerar los caudales ordinarios con el fin de determinar la anchura máxima de la banda en la que la vegetación encuentre la humedad necesaria para su supervivencia. Mediante la introducción de estos valores en un modelo hidráulico que determina la altura a la que llega el agua del cauce en cada momento en función del caudal, el perfil del terreno, la pendiente del cauce y la rugosidad del lecho, estimada ésta a partir de los coeficientes para la fórmula de Manning, establecidos éstos en función de la naturaleza de las paredes.

Así se ha hecho, a modo de ejemplo, en la sección 4, correspondiente a un tramo donde el río circula por un valle más amplio (**Fig. 13**). En ella podemos ver la altura que alcanza el agua cuando circula con un caudal de 7,1 m^3/s, que es el que se corresponde con el caudal ordinario medio de los últimos 30 años. Vemos que con dicho caudal la lámina de agua alcanza los 1,2 m, lo cual nos puede hacer una ligera idea de la distancia óptima de asentamiento de las especies riparias.

En todo caso, la selección del emplazamiento de las plantaciones debe completarse con un minucioso estudio de la zona a pie de campo.

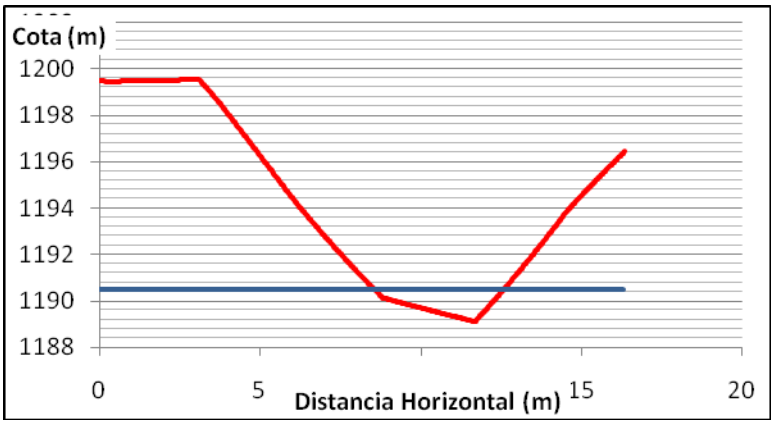


Figura 13: Altura de la lámina de agua correspondiente al cauce ordinario, representada en la sección 4 del río Eresma, correspondiente al paraje de "El Parque". Vemos que la altura es de 1,2 m. Fuente: Elaboración propia

3) *Riesgo de avenidas*

Mediante un gráfico de frecuencia de caudales máximos (**Fig. 14**) se ha podido determinar que son frecuentes los episodios de fuertes avenidas, de manera que cada año y medio hay altas posibilidades de que se produzcan caudales de 20 m^3/s, y cada 4,5 años, caudales de 30 m^3/s.

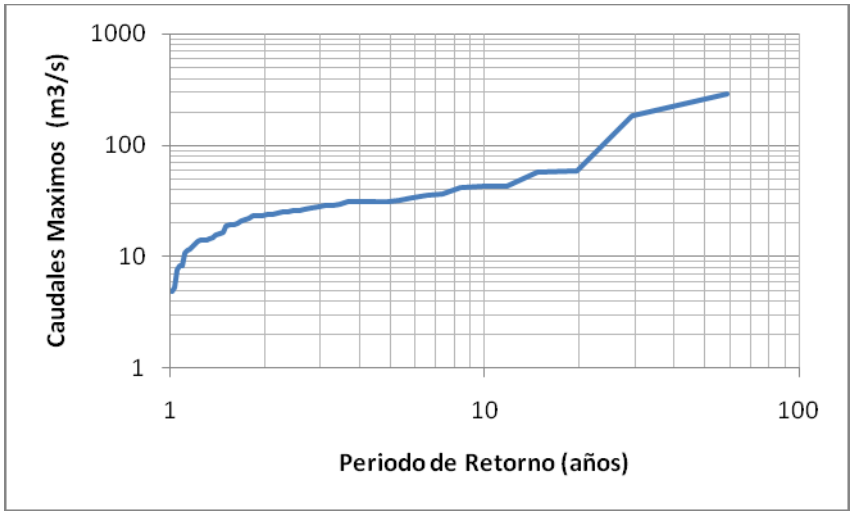


Figura 14: Período de retorno. Fuente: CEDEX.

Esto facilita la dinámica del río, permitiendo además la ampliación de la anchura de la banda de establecimiento de la vegetación de ribera. Esta dinámica, sin embargo, se puede ver contrarrestada en parte por la dureza del sustrato en la mayor parte de los tramos que obligan al río a circular encajonado. Además, la presencia del pino, y en ocasiones, del roble, dificultan la aparición de nuevas comunidades bajo sus doseles.

Por último, no debemos obviar la existencia de dos acontecimientos de grandes avenidas, tal y como se puede ver en el gráfico de caudales máximos (**Fig. 11**). Estos acontecimientos son infrecuentes pero no descartables, por lo que deben tenerse en cuenta de cara a los posibles efectos sobre actuaciones de introducción de vegetación de ribera. En dicho caso, ésta actuaría como elemento disipador de la energía del agua, por lo que sería beneficiosa. Sin embargo, hay que considerar las posibles consecuencias sobre la instalación de cercados o vallados protectores asociados a las plantaciones, que podrían ser arrancados por la corriente, lo cual generaría efectos difíciles de predecir.

9.4. Caracterización de la vegetación

Mediante trabajo de campo, cuya metodología se explica en el apartado de inventario de actuaciones, se han tomado datos entre otros aspectos, sobre las formaciones vegetales de ribera existentes y el estado de las mismas en el río Eresma, así como en otros ríos y arroyos donde hay ejecutadas actuaciones de restauración. También se han tomado datos en tramos de ríos donde la vegetación riparia está menos intervenida por la mano del hombre.

Vegetación actual del río Eresma

Se han diferenciado tres tramos con diferentes tipos de formaciones vegetales:

Tramo I: Se localiza desde el Puente de la Cantina, donde el río se cruza con la carretera CL-601, hasta el puente de los Canales, unos 5 km aguas abajo, al comienzo del paraje conocido como "El Parque". En este tramo, el estrato superior está constituido por pino silvestre y la vegetación de ribera es escasa o a veces, incluso, inexistente (**Fig. 15**). Ésta está constituida casi siempre por zarzales (*Robus* sp) de densidad variable, pies dispersos de *Rosa sp*., endrino (*Prunus spinosa*), espino negro (*Rhamnus cathartica*) majuelo (*Crataegus monogyna*), arraclán (*Frangula alnus*), *Salix atrocinerea* y más ocasionalmente*, Salix salviifolia* y fresno (*Fraxinus angustifolia*). En ocasiones, la única vegetación leñosa que aparece en las márgenes está constituida por especies propias de las etapas de degradación del pino silvestre, como la estepa (*Cistus laurifolius*) y la retama blanca (*Genista florida*). De forma local, aparecen manchas más densas y continuas constituidas principalmente por zarzas mezcladas con madreselva (*Lonicera peryclimenum*) (**Fig. 15**).

Figura 15: Tramo I. Estrato arbóreo constituido por pino silvestre. Vegetación de ribera a veces casi inexistente (izquierda). Otras veces, formada por zarzas con algunos pies dispersos de *Salix* sp. u otras especies (derecha).

Tramo II: Abarca la totalidad de "El Parque", prolongándose aguas abajo, hasta el dique de la presa del Salto del Olvido. En este tramo las laderas del valle se suavizan y el pinar desaparece siendo sustituido por pastos herbáceos, con algunas zonas de rebollar adehesado al comienzo del tramo, y otra de retamar, al final del mismo. El estrato arbóreo prácticamente desaparece, por lo que la vegetación riparia encuentra más luz, siendo algo más densa, continua y con mayor porte. Las especies que aparecen son las mismas que en tramo anterior, apareciendo en una proporción semejante, salvo *Salix salviifolia,* que se hace más abundante, mezclándose

con *S. atrocinerea* y formando a veces pequeñas salicedas (**Fig. 16**). También los fresnos son relativamente más frecuentes que en el tramo anterior. La presencia de ganado doméstico dificulta la regeneración, de manera que nos encontramos con manchas densas de vegetación de ribera intercaladas entre pastos herbáceos, sin apenas presencia de pies jóvenes de especies leñosas (**Fig. 16**).

Figura 16: Tramo II. Izquierda: No hay presencia de un estrato arbóreo superior. Derecha: Vegetación de ribera constituida por unas matas de *Salix* sp. intercaladas con pastos herbáceos.

Tramo III: Se extiende desde la presa del Salto del Olvido hasta la desembocadura en el embalse del Pontón Alto. Aquí el río comienza discurriendo encajonado en un sustrato rocoso durante algo más de 1 km para, a continuación, meterse por un valle más abierto y de sustrato más blando. Durante todo el recorrido discurre por una masa de rebollo (*Quercus pyrenaica*), con algunos pies de pino silvestre diseminados. La vegetación de ribera la constituyen salicedas dominadas por *Salix salviifolia*, -aunque también hay *S. atrocinerea*-, que se mezclan con espinos negros, arraclanes y rosas principalmente. El fresno también es frecuente en algunos lugares, mezclándose con las especies anteriores o llegando a constituir alguna pequeña fresneda pura. El chopo temblón (*Populus tremula)* también hace acto de presencia formando algunas manchas a lo largo del tramo. La orla de vegetación riparia es algo más densa en este tramo, alternándose manchas puras de de especies riparias con zonas donde aparecen más diseminadas, mezclándose con el pino y el rebollo (**Fig. 17**).

Figura 17: Tramo III: Orla de vegetación riparia de densidad variable en diferentes zonas, mezclada con rebollo, y en ocasiones, con pino silvestre.

Vegetación del río Acebeda

Al igual que el Eresma, el río Acebeda discurre entre una masa de pino silvestre en su parte cabecera, que después deja paso a una masa de rebollo. La cabecera de este río presenta una vegetación de ribera escasa y discontinua en su parte cabecera (**Fig. 18**). Tan sólo algunas matas de matorral formadas por zarzas, salix y rosas hacen acto de presencia. Sin embargo, a partir de del cruce del río con el camino de Cabezagatos, la vegetación riparia gana en densidad y riqueza. A partir de aquí, aunque no existe una orla continua, la densidad de la vegetación es media-alta. Se forman así zarzales mezclados con otras especies trepadoras o espinosas, como *Lonicera peryclimenum*, *Lonicera xylosteum*, rosas y majuelos entre otras. Los salix son también relativamente abundantes, principalmente *S. atrocinerea*, y presentan buenos portes en ocasiones, llegando a formar salicedas en algunos lugares, como así ocurre en la zona próxima al embalse. Aparecen también pies dispersos de acebo (*Ilex aquifolium*), cerezo (*Prunus avium*), arraclán, espino negro y fresno principalmente (**Fig. 18**).

Figura 18: Izquierda: Tramo de cabecera del río Acebeda, donde la vegetación riparia es muy escasa. Derecha: Tramo aguas abajo del camino de Cabezagatos. Aquí existe una vegetación riparia más densa que se abre paso entre el pino silvestre y el rebollo.

9.5. Diagnóstico de problemas de las riberas

Para el estudio del estado de las riberas se han tenido en cuenta algunos de los elementos que se evalúan para el cálculo de índice RQI desarrollado por Gonzalez del Tanago M., Garcia Jalon D., Lara F. y Garilleti R. en 2006. Los problemas que se han encontrado en las riberas de los principales ríos y arroyos han sido los siguientes:

- **Falta de continuidad longitudinal**: Esta circunstancia se da únicamente en el Eresma, en el paraje de "El Parque", donde desaparece la masa de rebollar, de forma que la única vegetación que funciona como elemento conector, es la riparia, la se presenta de forma discontinua por el efecto del ramoneo del ganado.
- **Escasa anchura del espacio ripario constituido por vegetación asociada al río**: Este problema también se produce únicamente en "El Parque", por el mismo motivo comentado anteriormente.
- **Escasa regeneración natural de la vegetación riparia**: La regeneración es muy escasa en la mayoría de los tramos objeto de estudio debido a la presión del ganado. Las zonas más inaccesibles y las matas espinosas son los lugares donde el regenerado es más abundante. La elevada espesura del pinar unas veces, y del rebollar en otras, también dificultan la regeneración. Además, en las zonas de mayor afluencia de visitantes, los efectos de la compactación del suelo impiden el desarrollo de la vegetación.
- **Alteración de las orillas por acción del ser humano**: Son dos las actuaciones principales que han degradado el estado de conservación de las orillas. Todas ellas afectan exclusivamente al río Eresma y en todo caso, a día de hoy constituyen un problema menor.

  El primer problema es la calzada de piedra que forma parte del Camino de las Pesquerías Reales, y que discurre a lo largo de buena parte del río Eresma, por su margen izquierdo. Este vestigio histórico de la época de Carlos III, dificulta la instalación de la vegetación y limita la movilidad del río. Sin embargo, se trata de un importante legado histórico a conservar.

  El segundo problema es la compactación de las orillas en zonas localizadas, producida como consecuencia del uso recreativo en los lugares de mayor afluencia de visitantes que hemos comentado anteriormente.

10. ESTUDIO DE LAS ACTUACIONES REALIZADAS

10.1. Objetivo

El objetivo fundamental de las actuaciones ha sido el de mejorar el estado ecológico de los hábitats riparios de los Montes de Valsaín. Este objetivo principal conlleva una serie de beneficios a estos ecosistemas que debemos considerar como objetivos secundarios. Éstos son:

1. Aumentar la variedad de especies vegetales riparias, buscando con ello cumplir con uno de los objetivos fundamentales del plan de ordenación, que es el fomento de la biodiversidad.

2. Crear el hábitat adecuado para otros organismos, principalmente especies animales dependientes de las formaciones de vegetación riparia. Dentro de este grupo cabe destacar la nutria y el desmán ibérico, pero no podemos olvidar que hay un sinfín de especies que encuentran cobijo y alimento en estos microhábitats, como multitud de aves, roedores, reptiles, anfibios y ropalóceros. Igualmente, favoreciendo a estas especies, se contribuye obviamente al fomento de la biodiversidad.

3. De forma más indirecta, aumento del valor paisajístico, potenciación del uso social y científico del lugar.

4. Igualmente de forma indirecta, la introducción de vegetación en el área de "El Parque", supondrá una mejora de las cualidades del lugar para el pastoreo, ya que la introducción de matas de vegetación leñosa produce una serie de efectos beneficiosos en el sistema (González bernáldez et al., 1969; Montserrat, 1974; Escudero et al., 1981; Montoya, 1982; Montoya et al., 1988; etc), como la creación de un microclima más fresco y húmedo bajo esta vegetación; intercepción y redistribución de las precipitaciones, acelerándose el reciclaje de nutrientes; reducción de la velocidad del viento y, por lo tanto, su poder desecante; o la incorporación de materia orgánica mediante desfronde.

Igualmente, estas actuaciones han permitido (y lo siguen haciendo) hacer frente a los problemas explicados en el apartado anterior, y que a continuación se resumen:

- Discontinuidad longitudinal de la orla de vegetación higrófila y escasa anchura del espacio ripario con vegetación asociada al mismo.
- Problemas de compactación de las orillas.
- Dificultad de regeneración de la vegetación riparia, debido a la acción del ganado, así como a la falta de luz que genera la presencia de las masas arbóreas de pino y roble.

10.2. Descripción de las actuaciones

Con el fin de lograr estos objetivos se han realizado una serie de actuaciones de revegetación, desde el año 2000 al 2009. Se prevé la realización de nuevas plantaciones en el futuro, así como actuaciones de mejora en las ya existentes.

Las plantaciones se han realizado en tres fases diferentes en función del momento en que se ejecutaron y la metodología con que se llevaron a cabo. A continuación se explica cada una de ellas, prestando mayor atención a las realizadas en las dos últimas fases, por formar estas parte de un proyecto específico de restauración de las riberas.

FASE I:

Ejecutada entre los años 2000 y 2003, consiste en unas repoblaciones con vegetación de ribera realizadas en el marco de los trabajos selvícolas ordinarios de los Montes "Pinar" y "Matas".

- **Localización:** Se realizan en ambas márgenes de los siguientes ríos y arroyos:
  - Año 2000: Arroyo Minguete
  - Año 2001: Arroyo del Puerto

- Año 2002: Arroyo del Puerto
- Año 2003: Arroyo del Telégrafo y Río Eresma

Además durante el año 2003, en el marco de una serie de medidas relacionadas con la construcción del A.V.E., se actuó en un tramo de 200 metros del río Eresma.

- **Origen de la planta**: Toda las plantas empleadas en las repoblaciones provienen del Centro Nacional de Recursos Genéticos Forestales de Valsaín, dependiente de la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). Este centro se encuentra ubicado dentro del monte "Matas", a 1100 m de altitud, y está principalmente dedicado a especies de montaña. Toda la planta empleada tiene origen de procedencia "Sierras de Gudarrama-Ayllón".

- **Especies empleadas:** No se ha realizado un estudio exhaustivo de las especies empleadas en esta fase por no ser ésta, parte del proyecto específico de restauración de ribera objeto de estudio del presente trabajo. No obstante, algunas de las especies localizadas fueron las siguientes (**Tabla 7**):

Nombre científico	**Nombre vulgar**
Corylus avellana	Avellano
Crataegus monogyna	Majuelo
Prunus avium	Cerezo
Frangula alnus	Arraclán
Rosa sp.	Escaramujo
Sorbus aucuparia	Serbal de cazadores
Sorbus aria	Mostajo
Prunus spinosa	Endrino
Salix atrocinerea	Sauce ceniciento
Salix salviifolia	Bardaguera blanca
Rhamnus cathartica	Espino cerval

Tabla 7: Relación de especies seguras plantadas en la fase I.

- **Módulos de plantación:** Se emplean densidades de 820 plantas por hectárea distribuidas al azar en tramos de 500 metros longitudinales y 10 metros transversales.

- **Método de plantación:** Ahoyado manual, empleando maquinaria donde fuese conveniente, sin realización de ninguna otra preparación del terreno. Además el tipo de planta utilizada fue en envase.

- **Selección del emplazamiento**: Se buscaron lugares próximos a los cauces fluviales, donde el nivel freático permite el desarrollo de las especies exigentes en humedad (**Fig. 19**). Y la densidad del estrato arbóreo fuese tal que permitiese la entrada de luz suficiente a las repoblaciones. Los lugares seleccionados se encontraban a una distancia variable de ríos y arroyos, desde el mismo margen del cauce ordinario, en todo caso nunca mayor a los 20 m.

- **Protección de las plantas frente a herbívoros**: Mediante cercados construidos con piquetes de 8-10 cm de diámetro y 2 m de altura de madera tratada colocados cada 3 metros y unidos mediante cinco hilos de alambre de espino (**Fig. 19**). Así mismo se utilizaron protectores individuales de tubo.

- **Cuidados culturales**: En la planificación del proyecto se propuso como cuidados culturales la reparación y refuerzo de los cercados que lo precisen y a la reposición de marras y laboreo del terreno (repaso de alcorques, eliminación de competencia, abonado etc). En un porcentaje de las plantas repuestas, que se considerase adecuado, se podrían protectores individuales. Sin embargo estas actuaciones no se han realizado.

- **Plan de seguimiento**: Ninguno hasta el momento.

Figura19: Cercado repoblado correspondiente a la fase I, con tubos protectores individuales y malla de alambre de espino.

FASE II:

Consistente en un proyecto de restauración de las riberas de determinados tramos de ríos y arroyos durante los años 2004 y 2005. Este proyecto incluyen, además, trabajos de contención de márgenes de algunos tramos para su estabilización, así como actuaciones de restauración pasiva mediante cercado de pequeñas formaciones de vegetación de ribera.

- **Localización:** En las márgenes de los siguientes ríos y arroyos:

    - Río Eresma en el tramo comprendido entre Boca del Asno y el Puente de Valsaín. (Actuaciones de revegetación).
    - Río Acebeda, en el tramo comprendido entre la unión del arroyo de Palominos y el arroyo de la Majada del Regajo hasta el Vado de Arrastraderos. (Actuaciones de revegetación y restauración pasiva mediante cercado).
    - Río Eresma. (Estabilización de determinados tramos del cauce que presenten una fuerte erosión).

- **Origen de la planta**: La mayoría de los individuos empleados fueron obtenidos del Centro Nacional de Recursos Genéticos Forestales de Valsaín, al igual que en la fase I. Pero además, en esta fase se obtuvieron estaquillas recolectadas de individuos del propio río Eresma.

- **Especies empleadas**: Se hizo un estudio biogeográfico previo para la determinación de las especies más adecuadas. Así mismo, se tuvieron en cuenta los caracteres culturales de dichas especies, atendiendo al temperamento, necesidades hídricas y rango óptimo de temperaturas, prestando especial atención a las mínimas tolerables. De esta forma se optó por las siguientes especies **(Tabla 8**):

Tabla 8: Especies empleadas en las actuaciones de revegetación de la fase II.

Nombre científico	**Nombre vulgar**
Corylus avellana	Avellano
Crataegus monogyna	Majuelo
Prunus avium	Cerezo
Frangula alnus	Arraclán
Rubus ulmifolius	Zarzamora
Rubus caesius	Zarzamora
Rubus castellarnaui	Zarza moscatel
Rosa sp.	Escaramujo
Sambucus nigra	Saúco
Sorbus aucuparia	Serbal de cazadores
Sorbus aria	Mostajo
Prunus spinosa	Endrino
Salix fragilis	Mimbrera
Salix alba	Sauce blanco
Salix atrocinerea	Sauce ceniciento
Salix salviifolia	Bardaguera blanca
Salix purpurea	Mimbrera púrpura
Rhamnus cathartica	Espino cerval
Lonicera xylosteum	Madreselva
Lonicera peryclimenum	Madreselva
Alnus glutinosa	Aliso
Betula alba	Abedul
Verberis vulgaris	Agracejo
Ligustrum vulgare	Aligustre
Populus tremula	Chopo temblón
Ulmus leavis	Olmo blanco
Fraxinus angustifolia	Fresno
Quercus pyrenaica	Rebollo
Malus sylvestris	Manzano silvestre

Como vemos, muchas de las especies no son estrictamente riparias, pero en estas latitudes es frecuente encontrarlas en ambientes húmedos típicos de valles angostos, escarpes umbrosos, etc., (Castroviejo, 1986-2012).

- **Módulos de plantación:** Las repoblaciones se establecen en fajas longitudinales de diferentes dimensiones que se explicarán más adelante, con densidades de variables entre 3000 y 11000 pies/ha, siendo frecuentes las plantaciones con 9000 pies/ha. El motivo de tan alta densidad es la obtención de una mata densa de especies arbustivas y arbóreas, donde se produzca una selección natural por competencia. De esta forma la idea inicial era disponer las especies arbóreas longitudinalmente en el centro de la faja, quedando éstas bordeadas y protegidas por las arbustivas, distribuidas éstas alrededor de forma aleatoria (**Fig. 20**), de manera que la multitud de arbustos espinosos permita la protección de la propia mata frente al diente del ganado. Sin embargo, este diseño de plantación no se realizó correctamente en muchos de los casos, distribuyéndose así todos los pies al azar.

- **Método de plantación**: Al igual que en la fase I, ahoyado manual y con el uso de maquinaria donde fue conveniente, sin realización de ninguna otra preparación del terreno. Las dimensiones e los hoyos fueron de 40x40x40 cm. Las plantaciones se hicieron, en unos casos, mediante el uso de planta en envase, y en otros, mediante estaquillado.

- **Selección del emplazamiento**: Se buscaron lugares próximos a los cauces fluviales, donde el nivel freático permite el desarrollo de las especies exigentes en humedad. Los lugares seleccionados se encontraban a una distancia variable de los ríos y arroyos, desde el mismo margen del cauce ordinario hasta 30 o más metros del mismo, en zonas con encharcamiento temporal. Se ha prestado también atención a la disponibilidad de luz, buscando lugares donde la sombra generada por el estrato superior no sea excesiva y donde la orientación al sol sea adecuada.

- **Protección de las plantas frente a herbívoros**: Cercado construido con piquetes de 8-10 cm de diámetro y 2 m de altura de madera tratada unidos mediante malla electrosoldada formada por planchas de 2,60 m de longitud y 1,70 m de altura (**Tabla 9**).

  En función del número de planchas utilizadas, varía la longitud de los cercados, aunque no así la altura y la anchura de los mismos, de forma que quedan clasificados en las siguientes categorías:

Tabla 9: Clasificación de los cercados protectores.

Categoría	Longitud (m)	Nº de planchas dispuestas a lo largo
Simples	5,20	2
Dobles	10,40	4
Triples	15,60	6

Mediante el desmontaje y montaje de las planchas de malla electrosoldada, se ha jugado con las dimensiones de los cercados, permitiendo el aumento de su tamaño, tanto a lo largo como a lo ancho, lo que permite la expansión de la mancha de vegetación riparia que se encuentra en su interior.

- **Cuidados culturales**: No se ha realizado ningún tipo de cuidado cultural, si bien sí que se ha realizado un cierto mantenimiento del estado de conservación de los cercados protectores, así como el ensanchamiento de las dimensiones de los mismos, y el desplazamiento de los módulos de malla electrosoldada, con la finalidad de favorecer el aumento en tamaño de las matas de vegetación.

- **Plan de seguimiento**: Ninguno hasta el momento.

Figura 20: Tipo de cercado de repoblado empleado en las fases II y III. Se puede ver que los arbolillos y arbustos quedan distribuidos en el centro del cercado, bordeados por las zarzas (*Rubus* sp.), con la finalidad de que cumplan una función protectora frente al diente del ganado.

FASE III:

Esta actuación se realizó durante el año 2009 y constituyó parte de un proyecto de mayor magnitud financiado mediante el conocido como Plan E (Plan Español para el Estímulo de la Economía y el Empleo). Estas actuaciones son de las mismas características que las de la fase anterior, sirviendo como una continuación de aquellas. Se actuó además en algunos de los cercados repoblados en la fase II, aumentando sus dimensiones mediante re-acople de las mallas electrosoldadas. Durante esta fase se actuó principalmente en "El Parque".

10.3. Inventario de las actuaciones

El inventario de las plantaciones permite conocer de forma detallada el estado en que se encuentran las mismas, así como obtener otra información de interés, lo cual va a ser fundamental para sacar conclusiones y tomar las decisiones adecuadas. Las actuaciones

inventariadas son las que se llevaron a cabo en las fases II y III, pues son las que han sido motivo de estudio en el presente trabajo.

La metodología ha consistido en realizar recorridos por los tramos de ríos y arroyos donde se ha revegetado, tomando una serie de datos recogidos en un estadillo (ANEXO I).

La información que se ha obtenido en cada plantación ha sido la siguiente:

- **Tipo de formación riparia preexistente en las inmediaciones de la plantación, así como densidad de la misma**, valorada ésta como nula (0), baja (1), media (2) y alta (3). A continuación se muestra la clasificación de las formaciones riparias establecida para el inventario, así como la descripción de cada una de ellas (**Tabla 10**):

Tabla 10: Clasificación establecida sobre los tipos de formaciones riparias y descripción de cada una de ellas.

Formación riparia	Descripción
Helechos	Formaciones donde la especie preponderante es el helecho (*Pteridium aquilinum)*
Matorral ripario mixto	Formaciones de matorral constituidas por diferentes especies riparias, donde ninguna de ellas presenta una preponderancia clara sobre las demás
Zarzal	Formaciones donde las especies predominantes son del género *Rubus sp.*
Pastizal	Formaciones constituidas principalmente por herbáceas.
Arboleda riparia mixta	Formaciones constituidas por especies arbóreas riparias donde ninguna de ellas presenta una preponderancia clara sobre las demás.
Saliceda	Formaciones constituidas principalmente por especies del género *Salix sp.*
Rebollar	Formaciones constituidas principalmente por *Quercus pyrenaica.*
Arbustos espinosos	Formaciones constituidas principalmente por especies arbustivas espinosas, como *Crataegus monogyna, Rosa sp., Prunus spinosa y Rubus sp.*
Juncos/carex/eneas	Formaciones constituidas principalmente por herbáceas hidrifitas de tallos emergentes, como *Carex sp., Juncus sp. y Typha sp*.

- **Disponibilidad de luz en las zonas revegetadas**, en función de la fracción de cabida cubierta del estrato superior así como de la exposición al sol. Este valor se ha clasificado de la siguiente manera (**Tabla 11**):

Tabla 11: Clasificación de los cercados de plantación en función de la disponibilidad de luz.

Disponibilidad de luz	numeración
Baja	1
Baja-media	2
Media-alta	3
Alta	4

- **Especies plantadas y número de ejemplares de cada especie**. (La documentación existente sobre la planificación de las actuaciones escasa y está incompleta, por lo que ha sido necesario tomar este dato).

- **Estado general de la plantación, en función de su vitalidad y estado sanitario**. Este dato se ha valorado de la siguiente manera (**Tabla 12**):

Tabla 12: Clasificación según el estado general de la plantación.

Estado Malo: la mayoría de las plantas están muertas y/o muy debilitadas. El objetivo de crear una mata de vegetación densa no se ha cumplido.	M
Estado Regular: aproximadamente el 50% de las plantas están muertas y/o debilitadas. El objetivo de crear una mata de vegetación densa se ha cumplido medianamente o se cumplirá a corto o medio plazo (menos de 15 años).	R
Estado Bueno: La mayoría de las plantas se encuentra en buen estado sanitario y de desarrollo. El objetivo de crear una mata de vegetación densa ha sido cumplido o se cumplirá a corto o medio plazo (menos de 15 años)..	B

En la valoración de este aspecto se han tenido en cuenta, tanto los individuos introducidos en el cercado, como la regeneración natural desarrollada en el interior de los mismos.

- **Presencia y abundancia de regeneración natural (reclutamiento) en el interior de los cercados protectores**. Se ha considerado regeneración natural, tanto aquella procedente de individuos del exterior del cercado como de aquellos con los que ha sido revegetado, pues en ocasiones resulta imposible conocer su origen. Se han incluido además, los rebrotes de raíz y los tallos estoloníferos. Esto se ha cuantificado de la siguiente manera (**Tabla 13**):

Tabla 13: Clasificación según presencia y abundancia de regeneración natural.

Nula	0
Escasa	1
Abundante	2
Muy abundante	3

- **Presencia y abundancia de regeneración natural fuera de los cercados**, en las inmediaciones de los mismos, cuantificada de la misma manera que la regeneración en el interior.

- **Estado del cercado protector**. Éste ha sido valorado de la siguiente manera (**Tabla 14**):

Tabla 14: Clasificación del estado de los cercados protectores.

Estado Malo: Es urgente su reparación para que cumpla su función protectora y/o no produzca daños en el ganado o en las personas	M
Estado Regular: Conviene alguna reparación	R
Estado Bueno: No necesita reparación	B

- **Tipo de cercado**. En función de las dimensiones, los cercados se han catalogado de la siguiente manera (**Tabla 15**):

Tabla 15: Clasificación según la longitud de los cercados protectores.

Simples: 5,20 x 2,60 m	1
Dobles: 10,40 x 2,60 m	2
Triples: 15,60 x 2,60 m	3
Simples x2: 5,20 x 5,20 m	4
Dobles x2: 10,40 x 5,20 m	5
Triples x2: 15,60 x 5,20 m	6
Grandes: cercados de forma irregular y grandes dimensiones	7

- **Material del cercado**. Existen cercados construidos en malla soldada (S), otros de malla cinegética (M) y unos últimos de malla cinegética con alambre de espinos (E).

- **Distancia media de la plantación al cauce ordinario**, medida ésta en rangos de 2 m para distancias de menos de 10 m, y en rangos de 5 m para distancias mayores.

- **Observaciones**. Se ha anotado todo aquello que pudiese ser de interés de cara a la evaluación del estado de las plantaciones, como existencia de pedregosidad, daños por plagas o enfermedades, presencia de refugios de fauna, etc.

Toda esta información se ha complementado con la geolocalización mediante GPS de cada una de las plantaciones, así como con una fotografía de cada una de ellas. Cada plantación ha sido asociada a un código consistente en las iniciales del río o arroyo en que se ubica seguido de la margen en que se encuentra, y una numeración. Dicho código se ha inscrito en uno o varios de los listones de cada cercado protector, para su posterior revisión en el futuro.

Han sido inventariadas todas las actuaciones realizadas en el río Eresma por ser éste el de mayor magnitud e importancia, y así como la mayoría de las del río de la Acebeda.

Además, en las actuaciones realizadas en el resto de río y arroyos se tomaron los siguientes datos:

- Asignación de un código individual a cada cercado de revegetación y señalización de dicho código en campo.
- Geolocalización de cada cercado de revegetación con GPS.
- Toma de una fotografía por cada cercado.
- Determinación del diseño constructivo de los cercados protectores y evaluación de su estado de conservación.

Así mismo, se han realizado recorridos por varios otros tramos de estos y otros ríos y arroyos en los que se ha evaluado el tipo de formaciones riparias existentes en los mismos, así como su densidad y estado de conservación.

11. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante el análisis de los datos obtenidos durante los inventarios de campo, se ha podido extraer la siguiente información correspondiente al río Eresma, donde se muestrearon un total de 268 cercados de plantación:

- **Formaciones vegetales**: Las dos formaciones vegetales más abundantes son las arbóreas mixtas y las herbáceas, que estuvieron presentes en un 28,7% del total de los puntos muestreados (**Fig. 21**). Sin embargo, hay que tener en cuenta que las formaciones arbóreas se encuentran concentradas principalmente en el tramo final del río (tramo III), mientras que las herbáceas aparecen de forma dispersa a lo largo de toda la ribera. Estas formaciones herbáceas, tan abundantes, muestran una falta de continuidad de la vegetación de ribera y son, en principio, las zonas más apropiadas para ser revegetadas o bien ser colonizadas por especies riparias.

Por otro lado, los zarzales y las formaciones mixtas de arbustos espinosos aparecen en el 15,7% y el 12,4%, respectivamente (**Fig. 21**).

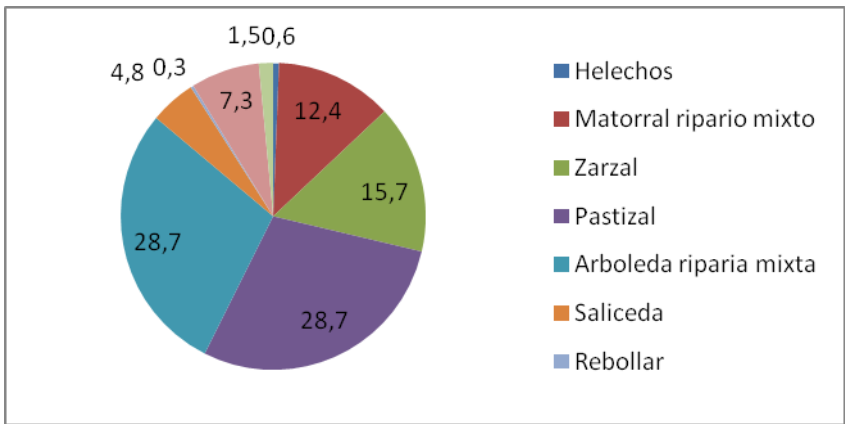


Figura 21: Abundancia (en % del número del número de puntos totales muestreados) de formaciones vegetales presentes en el río Eresma.

Atendiendo a la densidad de la vegetación, tenemos que decir que en general ésta es baja, pues así ocurre con el 44% de las formaciones vegetales.

- **Disponibilidad de luz para las especies plantadas**: Mediante los inventarios de campo se ha podido comprobar que la disponibilidad de luz fue, en general alta, con el 55,6% de las plantaciones bajo estas condiciones (**Tabla 16**). No obstante, el porcentaje de plantaciones con malas condiciones de luz (baja o baja/media) fue del 24,3%, una cifra que, aun sin ser muy elevada, no resulta nada desdeñable, teniendo en cuenta que este factor es determinante en el éxito o en el fracaso de la actuación, como después se explicará.

Tabla 16: Disponibilidad de luz para las plantaciones realizadas.

Disponibilidad de luz	nº de cercados muestreados	%
Baja	31	11,6
Baja/Media	34	12,7
Media/Alta	54	20,1
Alta	149	55,6
TOTAL	268	100,0

- **Estado de las plantaciones**: Como se explicó en el aparatado de inventario de las actuaciones, se considera que el objetivo de la plantación se ha logrado cuando se ha obtenido o se espera obtener a corto o medio plazo -no más de 10 o 15 años-, una mata densa de vegetación de ribera. Esto se ha evaluado mediante el estado de vitalidad y desarrollo de los individuos del interior de los cercados, tanto los introducidos, como los que se han desarrollado de forma natural.

En los datos del inventario (**Tabla 17**) se puede ver que en el 75,0% de los casos esto se ha conseguido, lo cual habla de una un proyecto exitoso desde este punto de vista. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que el 18,7% de los cercados ha cumplido el objetivo medianamente, debido a que la densidad no se considera suficiente, y que el 6,3% no lo ha cumplido por la muerte de todas o la mayor parte de las plantas.

Tabla 17: Estado de de las plantaciones en función del grado en que se ha cumplido el objetivo.

Estado plantaciones	nº de cercados	%
Malo	17	6,3
Regular	50	18,7
Bueno	201	75,0
TOTAL	268	100,0

El principal factor culpable del fracaso es la falta de luz, tal y como se ha podido observar a pie de campo, donde las plantaciones que se encontraban con peores condiciones de luminosidad, presentaban falta de vitalidad, con portes más alargados y endebles, y con menor densidad foliar, cundo no habían muerto. Estableciendo una relación gráfica entre la disponibilidad de luz y el estado de las plantas (**Fig. 22**) se observa que, efectivamente, sí hay una relación entre ambas. El hecho de que la relación no sea muy directa, puede deberse a otros condicionantes como el suelo, la disponibilidad de agua, etc.

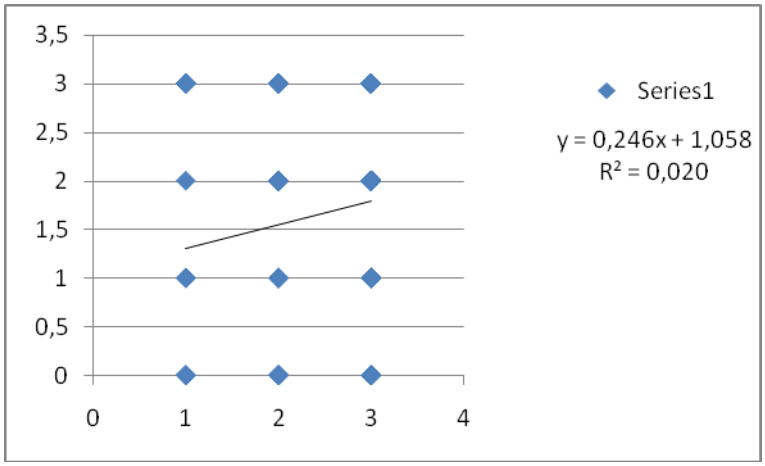


Figura 22: Relación entre disponibilidad de luz y estado de las plantas, el cual redunda directamente en el grado en que se ha cumplido el objetivo. Fuente: Elaboración propia.

Se ha encontrado, además, muchos individuos dañados por la plaga de un insecto. Se trata de *Aglaope infausta*, un lepidóptero polífago cuya oruga se alimenta de algunas de las especies plantadas en los cercados, como el endrino, el majuelo, el cerezo, o los servales (Muñoz et al., 2003). Este insecto se encuentra en una fase de explosión poblacional en la zona, y en los últimos años está produciendo importantes daños.

- **Estado de los cercados**: El 88,4% de los cercados presentaba un buen estado de conservación, mientras que el 7,1% requería algún tipo de reparación, y el 4,5% necesitaba medidas urgentes de conservación, pues no cumplía la función protectora y/o suponían algún peligro para la integridad de los animales o de las personas.

Estos datos demuestran que el diseño constructivo, así como la instalación fueron adecuados. Hay que tener en cuenta que el tipo de ganado más abundante son la vaca y el caballo, animales de gran corpulencia y fuerza, capaces de de ocasionar importantes daños cuando están hambrientos. No obstante, la mayor parte de los que presentaban algún tipo de desperfecto, se encontraban en la zona de "El Parque", donde la carga ganadera es mayor. Se ha observado en este lugar, cómo algunos de los cercados presentan las mallas inclinadas hacia adelante, producto del empuje de los animales en su afán por alcanzar la vegetación implantada (**Fig. 23**).

Figura 23: Plantas ramoneadas y cercado dañado por el empuje del ganado.

Por otro lado, no hay que olvidar que la mayor parte de los cercados deben soportar el esfuerzo provocado por el agua durante los períodos de crecidas, cosa que ha sido así hasta la fecha.

Finalmente, se observado que un número pequeño de los cercados instalados han sido eliminados por hurto, mientras que otros han sido destruidos por lugareños que los consideran un inconveniente para el desarrollo de sus actividades de aprovechamiento y disfrute de las riberas (ganadería, pesca, baño, etc).

- **Regeneración natural:** La regeneración natural resultó considerablemente más abundante en el interior de los cercados que fuera de los mismos, con sólo 29 cercados (10,8%) sin regeneración natural frente a 84 casos (31,3%) (**Tabla 18**) en los que no existía regeneración fuera de ellos (**Tabla 19**). En el interior del resto de los cercados, la regeneración natural se repartía en similar proporción entre los que la presentaban escasa regeneración (30,2%), abundante (31,0%) y muy abundante (28,0%). Fuera de los cercados, se observa que la regeneración se produce con dificultad, con un 67,1% de casos en que la regeneración era nula o escasa.

Esto demuestra que la función protectora de los cercados resulta esencial en este lugar, donde el ganado ejerce una fuerte presión sobre los brotes tiernos que encuentran a su alcance.

Por otro lado, hay que tener en cuenta, que los individuos con los que se ha revegetado ejercen una competencia por la luz, agua y nutrientes (Serrada, 2006), lo cual impide que la regeneración sea aún más abundante.

Tabla 18: Regeneración natural en el interior de los cercados
Fuente: elaboración propia.

Regeneración natural dentro	Nº de cercados	%
Nula	29	10,8
Escasa	81	30,2
Abundante	83	31,0
Muy abundante	75	28,0
	268	100,0

Tabla 19: Regeneración natural en el exterior de los cercados. Fuente: elaboración propia.

Regeneración natural fuera	Nº de cercados	%
Nula	84	31,3
Escasa	96	35,8
Abundante	54	20,1
Muy abundante	34	12,7
	268	100,0

- **Superficie total revegetada:** Mediante la suma de las superficies de los cercados revegetados en los que el estado de las plantas es bueno, podemos hacer un cálculo de la superficie total de nuevas formaciones existentes gracias a las actuaciones realizadas. De esta forma tenemos un total de unos 8.100 m^2 de nuevas formaciones riparias.

- **Especies empleadas**: Para revegetar se utilizó un total de 29 especies diferentes, una cifra considerablemente elevada. Aunque los requerimientos ecológicos de las especies seleccionadas se ajustan, en principio, a las condiciones de la estación, es posible que muchas de ellas no sean naturales del lugar, aunque sí existan poblaciones en zonas aledañas.

Por otra parte, resulta llamativo el empleo de zarzamoras (*R. ulmifolius*, *R. caesius y R. castellarnaui*) en casi todas las plantaciones, especies muy competidoras que son muy abundantes a lo largo del río Eresma. El uso de estas especies se debe a su función como protección del resto de las especies frente al ganado y por su función pionera.

Entre las observaciones hechas, hay que mencionar la falta de desarrollo de *Sambucus nigra* y *Ligusrum vulgare* en aquellos lugares con peores condiciones lumínicas. Por el contrario, *Sorbus aria* y *Frangula alnus* son las que presentan mejor estado de desarrollo bajo estas condiciones.

- **Especies "exóticas" encontradas**: Dentro de los cercados se han encontrado algunas especies que no son autóctonas en ese sector de la Sierra de Guadarrama. Sucede así con *Ulmus leavis,* especie que se ha introducido como parte de un proyecto de reintroducción de esta especie.

Se han encontrado también algunos ejemplares aislados de arce (*Acer pseudoplatanus*), fresno norteño (*Fraxinus excelsior*) y un ejemplar de acacia (*Gleditsia triacanthos*), cuya procedencia puede deberse a la dispersión de semillas de zonas aledañas.

- **Efectos sobre la fauna**: Durante las observaciones realizadas en los inventarios de campo se ha podido ver el efecto inmediato positivo que están teniendo las actuaciones sobre diferentes comunidades de especies animales.

Especialmente beneficiadas han resultado varias especies de aves. Entre las especies avistadas que mostraron mayor querencia por las plantaciones fueron el petirrojo (*Erithacus rubecula*), la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), el chochín (*Troglodytes troglodytes*), el papamoscas gris (*Muscicapa striata*) y el alcaudón dorsirrojo *(Lanius collurio)* (**Fig. 24**). Estas especies encuentran alimento, refugio y/o lugares donde anidar en estas manchas de vegetación. Es posible que incluso las mallas electrosoldadas les sirva como protección frente a ciertos predadores.

También se ha observado un gran número de galerías de micromamíferos, especialmente en el área de "El Parque", lugar de muy escasa cobertura vegetal leñosa, donde los cercados constituyen casi los únicos lugares de refugio para este grupo de animales.

Igualmente se ha observado la presencia de reptiles, entre ellos el lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*), que encuentra un microhábitat ideal en las formaciones arbustivas y de matorral próximas a cursos de agua (París, 1989).

Así mismo, según la información aportada por el personal técnico del Centro de Montes, es muy alta la querencia de estos cercados de plantación por las comunidades de anfibios, así como por varias especies de ropalóceros.

Figura 24: Izquierda: cría de alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*). La especie utiliza los cercados para criar. Izquierda: orificio de entrada de una galería de micromamífero en un cercado.

Sin embargo, los cercados carecen de aperturas para la entrada de mamíferos medianos, lo cual les hace impermeables a este tipo de fauna, que igualmente se vería muy beneficiada por estas manchas de vegetación. Además, ayudarían a ejercer un control de las poblaciones de micromamíferos, los cuales podría ser perjudiciales para las propias plantas si se éstos presentasen densidades muy elevadas.

- **Falta de mantenimiento y ausencia de plan de seguimiento**: Salvo la actuación emprendida en año 2009 en la que se llevó a cabo el aumento del tamaño de algunos de los cercados, no se está haciendo ni se ha vuelto a realizar ninguna otra actuación de conservación de las plantaciones ni de los cercados. Es por ello que se observa que un número importante de los cercados protectores se encuentra parcial o completamente cubiertos de vegetación (**Fig. 25**).

Así mismo, no existe ningún plan de seguimiento de la evolución de las actuaciones.

Figura 25: Cercado protector casi completamente cubierto por la vegetación.

12. RECOMENDACIONES Y PROPUESTA DE ACTUACIONES

Atendiendo a la información obtenida en el apartado de diagnóstico, y una vez analizados los datos obtenidos en la fase de inventario, se ha llegado a una serie de conclusiones y se ha propuesto una serie de medidas para la optimización del proyecto de revegetación de las riberas:

1- Reconsideración de la problemática y de la imagen-objetivo

Habría que reconsiderar la imagen objetivo perseguida en este proyecto de revegetación, ya que se ha pretendido aumentar la orla de vegetación riparia hasta un grado que podría ser excesivo, pues se ha partido de la hipótesis de que el espacio que ocupan el pino silvestre y el rebollo en las márgenes de los principales cursos fluviales, debiera ser ocupado por una orla continua de vegetación riparia. Bien es cierto que las actuaciones selvícolas realizadas en los Montes de Valsaín han favorecido el mantenimiento y regeneración del pino silvestre así como del rebollo, pero también es verdad que desde hace años se viene practicando una selvicultura cuidadosa con el fomento de la biodiversidad, en particular, en las márgenes de algunos ríos y arroyos, como es el caso del Eresma, sin que la regeneración natural de la vegetación de ribera se produzca con facilidad. Queda claro que la vegetación riparia aparece de forma escasa en ciertos tramos de ríos y arroyos, pero la presencia predominante del pino y el rebollo en las riberas puede deberse a factores puramente ecológicos, pues encuentran aquí una buena calidad de estación, ejerciendo una fuerte competencia sobre las especies riparias.

No obstante, a falta de un estudio más exhaustivo, es posible que la situación natural de máxima madurez se corresponda con la que se puede observar en parte del río Acebeda, el cual puede servir como imagen-objetivo, concretamente un tramo de río que se extiende desde su encuentro con el camino Cabezagatos hasta su desembocadura en el embalse de Revenga. Este tramo del río se encuentra fuera de la zona de intervención de las actuaciones de restauración y presenta, a lo largo de su recorrido, características muy similares a algunos de los tramos del río Eresma descritos anteriormente. Aquí, este río se abre paso entre una masa de pino, que a mitad de recorrido deja su sitio al rebollo en la margen derecha, para cederle todo el terreno en la parte baja, antes del embalse. La orla de vegetación riparia gana en anchura a la zona estudiada del río Eresma, subiendo por las laderas más de 20 metros en algunas ocasiones, buscando espacio en los claros de bosque. Y aunque no hay una continuidad total, la densidad de la orla es media-alta y aparece intercalada entre pies de pino silvestre y rebollo, aprovechando el espacio donde éstos presentan menos densidad o, desaparecen completamente (Fig. 26).

Figura 26: Uno de los tramos del río Acebedas. Orla de vegetación de ribera medianamente densa y ancha y con variedad de especies, intercalada entre el pino silvestre, que llega hasta la misma orilla.

Así mismo, existen algunas zonas del río Eresma que presenta formaciones riparias en buen estado de conservación (**Fig. 27**), y que también pueden servir como referencia. Estas situaciones se dan principalmente en la zona de transición entre el tramo I y el II, antes de llegar a "El Parque", así como en la parte final del tramo III, poco antes del embalse del Pontón Alto.

Figura 27: Izquierda: tramo del río Eesma con presencia de vegetación de ribera densa formada por diferentes especies arbustivas y arbóreas. Derecha: mancha densa de arbustos espinosos existente en las proximidades del río Eresma.

2- Intensidad de actuación y localización de las plantaciones

168 cercados de repoblación en los alrededores del río Eresma con una superficie total de actuación de 8.800 m^2, son cifras considerables, por lo que estamos ante un proyecto muy ambicioso. Teniendo en cuenta la nueva imagen-objetivo propuesta, se cree innecesario

instalar vegetación riparia en los lugares donde ya existe una densidad suficiente. Además, las actuaciones deben de espaciarse más de lo que lo están en algunos lugares, permitiendo que las plantas introducidas sirvan como dispersadoras de propágulos. Sí que parecen, por ejemplo muy oprtunas, las actuaciones realizadas en el área de "El Parque", donde la cobertura vegetal de las riberas era muy escasa, y donde se producirán muy diversos efectos positivos: optimización del aprovechamiento pascicola, mejora del uso recreativo, enriquecimiento de la biodiversidad, et. Además, la introducción de vegetación en la ribera producirá efectos beneficiosos para el ecosistema acuático, como crear un corredor ecológico, favorecer la presencia de lugares de refugio, sombra y alimento para la ictiofauna, y reducir el excesivo calentamiento del agua del cauce.

Por otro lado, se propone que para nuevas actuaciones que se planteen en el futuro, se tenga muy en cuenta que se deben elegir localizaciones con una luminosidad suficiente para aumentar las probabilidades de éxito.

3- Propuesta de especies a emplear

No se puede decir que las especies elegidas sean inadecuadas desde el punto de vista de sus requerimientos ecológicos, pues la gran mayoría han presentado buenos estados de desarrollo, logrando cumplir el objetivo. Sin embargo, la variedad de especies empleada es muy elevada, posiblemente excesiva, con 29 especies diferentes. Algunas de estas especies no se han encontrado de forma natural durante los trabajos de inventario y es posible que algunas de ellas no existieran antes en los lugares donde se ha revegetado. Es el caso de *Salix fragilis, Salix purpurea, Berberis vulgaris* y *Ulmus leavis.*

Hubiese sido por tanto, más conveniente, la utilización de un número menor de especies, con total certidumbre de que las elegidas fueran autóctonas en la zona.

4- Diseño de las actuaciones

La plantación de islotes longitudinales, con elevadas densidades de especies riparias, disponiendo las de mayor porte en el centro, y bordeándolas con especies espinosas, a modo de parapeto contra el ramoneo del ganado, resulta un método muy efectivo. Así mismo, el aumento del tamaño de los cercados mediante el reacople de las planchas de malla electrosoldada resulta una buena manera de favorecer la expansión natural de las manchas de vegetación creada. Así mismo, el diseño constructivo de los cercados es muy acertado, pues cumplen su función protectora perfectamente, son respetuosos con la fauna minimizando los accidentes por choque o pinchamiento, y además permiten la modificación de sus dimensiones mediante el reacople de las planchas de malla electrosoldada.

Desde este punto de vista, estamos ante una metodología muy eficaz, que se debería emplear en restauraciones con una problemática similar.

5- Optimización de los cercados protectores

Tal y como se ha observado durante los inventarios, son numerosos los cercados que ya se encuentran cubiertos por vegetación, por lo que su función protectora ha finalizado. Hay que tener en cuenta, además, que estos cercados producen un impacto visual negativo y pueden producir una sensación de abandono y dejadez, en un lugar muy frecuentado por los visitantes. Se recomienda, por tanto, la eliminación de estos cercados "colapsados" o bien el aumento de sus dimensiones en aquellos que sea necesario.

Por otro lado, sería conveniente la apertura de pasos para fauna en los cercados de malla electrosoldada, pues no permiten el paso de muchas especies ni la utilización de los recursos que estas manchas de vegetación les podría aportar. Podría darse el caso, incluso, de que los cercados favoreciesen un aumento desmesurado de las poblaciones de roedores, al ser inaccesibles a muchos de sus predadores, lo cual podría ser perjudicial para el desarrollo y supervivencia de la propia vegetación.

6- Plan de seguimiento

Hasta el momento no se ha realizado ningún seguimiento del estado de las actuaciones, cosa que resulta esencial para comprobar en qué grado se están alcanzando los objetivos, poder así emprender las medidas oportunas y servir, de paso, como aprendizaje de cara a futuros proyectos.

A continuación se propone un plan de seguimiento adaptado a la situación en que se encuentran las plantaciones en este momento, así como a los medios materiales y humanos de que dispone el Centro de Montes de Valsaín. Este plan de actuación está enfocado para su utilización en las actuaciones realizadas hasta el momento, así como para las que se realicen en el futuro.

El trabajo realizado durante la fase de inventario para el presente proyecto servirá de gran utilidad para sentar las bases del plan de seguimiento. Cada uno de los cercados de plantación se ha codificado, marcado en campo y georrefenciado. Además se ha creado un archivo fotográfico completo de cada uno de los cercados. Así, se tendrá un control de la localización de cada cercado, y se tendrá una imagen visual de cada uno de ellos.

Muchos de los aspectos que se analizaron en la fase de inventario servirán igualmente para el plan de seguimiento. Además, tendremos de esta manera una información muy útil de partida en relación a las actuaciones emprendidas hasta el momento. Los aspectos que por tanto, se atenderán, serán los siguientes:

- **Presencia de regeneración suficiente**: Se valorará si la vegetación existente en el cercado es suficiente para lograr el objetivo de alcanzar, a corto o medio plazo, una densidad adecuada. Se tendrán en cuenta tanto los individuos plantados como la regeneración natural que haya podido aparecer. Este aspecto se valorará con "si" o "no".

- **Número de individuos a reponer o superficie a revegetar**: En el caso de que la vegetación se distribuya por todo el cercado, pero con poca densidad, se anotará el número de individuos que se consideren necesarios para cumplir el objetivo. Se diferenciará entre árboles y arbustos con el fin de adaptar el tamaño de la planta al espacio disponible. En caso de que la vegetación aparezca concentrada en manchas densas, se anotará el porcentaje de superficie necesario a revegetar.
- **Estado del cercado**: La valoración será la misma que la que se empleó en la fase de inventario del presente proyecto, diferenciando entre cercados en mal estado (M), regular (R) y bueno (B). Así mismo se anotará el material de construcción.
- **Tipo de cercado**: Se anotará el tipo de cercado en función de sus dimensiones, con la misma clasificación que la propuesta en el inventario del presente proyecto (**Tabla 15**).

  De esta forma, obtendremos un estadillo de campo como el que se muestra en el **ANEXO II**.

  La evaluación de las plantaciones se realizará al menos en dos ocasiones durante los cinco años siguientes en los que se hayan realizado. Por su parte, el estado de los cercados protectores debería evaluarse una vez al año hasta que se realice su retirada.

  La reposición de marras no se llevará a cabo en el caso en que exista la certeza de que las condiciones de la localización (poca luz, exceso de pedregosidad, falta de humedad, etc) sean el motivo del fracaso.

7- Participación social

Para favorecer la acogida del proyecto entre los vecinos de la comarca sería aconsejable realizar una campaña de participación social, en la que se informara sobre la finalidad del mismo, su metodología y sus beneficios, y se contara a demás con la opinión de la gente.

8- Planteamiento global

Los cursos fluviales son sistemas complejos, y por lo tanto debe valorarse los efectos que producen así como los impactos que reciben. Además son grandes elementos conectores y dispersores. Por todo ello, las actuaciones deberían formar parte de programas más amplios de gestión del agua y del medio natural en general.

13. BIBLIOGRAFÍA

- ALLUE ANDRADE, JL., 1990. *Atlas fitoclimático de España*. INIA. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.

- ANTHOS. Sistema de Información sobre las plantas de España. (Internet). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. http://www.anthos.es/.

- ATLAS Y MANUAL DE LOS HÁBITATS NATURALES Y SEMINATURALES DE ESPAÑA. (Internet) Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. http://www.magrama.gob.es/es

- BULLÓN MATA, T. , 2007.*Interpretación del paisaje natural de la Sierra de Guadarrama según documentos históricos*, Valerià Paül i Carril y Joan Tort i Donada, eds. *Territorios, paisajes y lugares. Trabajos recientes de pensamiento geográfico*. Galerada /AGE, Cabrera de Mar. Madrid, 582 p.

- CABRERA LATORRE, Á., 1911-1912. La fauna de las sierras españolas. *Anuario del Club Alpino Español*. Madrid.

- CABRERA M. & DONÉS, J., 1995. *El proyecto de la 1ª revisión de la ordenación M.U.P. n° 1 de Segovia, «matas» de Valsaín*. Actas de la reunión de Valsaín. Cuadernos de la Sociedad española de Ciencias Forestales, nº 1, pp. 319-329.

- CABRERA M. & DONÉS, J., 1995. *El proyecto de la 5ª revisión de la ordenación del monte «Pinar» de Valsaín*. Actas de la reunión de Valsaín. *Cuadernos de la Sociedad española de Ciencias Forestales*, nº 1, pp. 331-335.

- CASTROVIEJO, S. (coord. gen.). 1986-2012. *Flora iberica* 1-8, 10-15, 17-18, 21. Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid.

- CATÁLOGO ESPAÑOL DE ESPECIES AMENAZADAS. (Internet). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad

- ESCUDERO, A.; GARCÍA, B.; LUIS, E. GARCÍA, A. 1981. *Materiales aportados al suelo por la encina en la zona de dehesas salmantina*. Studia Oecología, 2: 181-211 y 213-240.

- GARCIA LOPEZ, J.M., 1992. *Aprovechamientos madereros tradicionales en los montes de pino silvestre de El Espinar (Segovia).* Revista Montes 29: 14-18. Madrid.

- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F.; MOREY, M.; VELASCO, F. 1969. Influences of *Quercus ilex rotundifloia* on the herb layer at the El Pardo forest (Madrid). Bol. R. Soc. Española Historia Natural (Biol.), 67: 265-284.

- GONZALEZ DEL TANAGO, M. & D. GARCIA DE JALON, 2006. *Indice RQI para la valoracion de las riberas fluviales en el contexto de la directiva marco del agua*. Ingenieria Civil 143, 97-108.

- INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL. Centro Nacional de Información Geográfica. (Internet). Ministerio de Fomento. http://www.ign.es/ign/main/index.do

- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. (Internet).

- MANUEL VALDÉS, C. M., 1997. *Estudio Histórico silvícola de los Montes de Valsaín. Siglos XVI al XX*. Centro Montes de Valsaín, Organismo Autónomo Parques Nacionales-CIFOR/INIA. Inédito.

- MONTOYA, J.M. 1982. *Efectos del arbolado de las dehesas sobre los factores ecológicos que actúan a nivel de sotobosque*. Anales INIA. Serie Forestal, 5: 61-85.

- MANUEL VALDÉS, C., 2001. *La Sierra de Guadarrama y sus recursos: una aproximación histórica*. El Guadarrama, una sinfonía inacabada. Ed. Fundación Canal de Isabel II. Madrid.

- MANUEL VALDÉS, C. 2007. *El monte de Valsaín*. Atlas Forestal de Castilla y León, págs. 432-435. Junta de Castilla y León, Valladolid.

- MONTOYA, 1988. *Los alcornocales*. Ministerio de Agricultura. Manuales Técnicos del S.E.A. Madrid.

- MONTSERRAT, P. 1974. *Aspectos fundamentales del monte adehesado extremeño*. Ed. Pedro de Valencia. Badajoz.

- MUÑOZ, L. C.; PÉREZ, F. V.; COBOS, S. P.; HERNÁNDEZ, A. R.; SÁNCHEZ, P. G. 2003. *Sanidad Forestal*. Ediciones Mundi-Prensa, 575 pp.

- OFICINA VIRTUAL DEL CATASTRO. Dirección General del Catastro. (Internet). Ministerio de Economía y Hacienda. http://ovc.catastro.meh.es/

- PARÍS, M. G. et al. 1989. *Los anfibios y reptiles de Madrid*. Agencia de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. 243 pp.

- PEDRAZA GILSANZ, J.**,** 1994. *Sistema Central*. En GUTIÉRREZ, M (Ed.). Geomorfología de España*,* Ed. Rueda: 63-100 pp.

- DECRETO 4/2010, de 14 de enero, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Espacio Natural «Sierra de Guadarrama» (Segovia y Ávila). (Internet). http://www.jcyl.es/web/jcyl/

- SERRADA, R., 2006. *Apuntes de Selvicultura*. E.U.I.T. Forestal. Universidad Politécnica de Madrid.

- SIEMCALSA , 1996. *Mapa geológico y minero de Castilla y León*. Escala 1:400.000. 459 pp. Contiene cartografía y CD.

14. ANEXOS

ANEXO I: Estadillo de inventario de evaluación de las actuaciones

ANEXO II: Estadillo de inventario para el plan de seguimiento

Fecha:

ANEXO I: Estadillo de inventario de evaluación de las actuaciones

Código antiguo	Código nuevo	Código en GPS	Formación riparia	Densid vegeta. riparia	Disponi bilidad de luz	Especies plantadas (especie y nº pies)	Estado plantas	Regeneración natural en cercado	Regeneración natural fuera	Estado cercad	Tipo cercad	Tipo malla	Distancia cauce	Observaciones

Fecha:

ANEXO II: Estadillo de inventario para el plan de seguimiento

Código de cercado	Código en GPS	Regeneración suficiente	Nº árboles a reponer	No de arbustos a reponer	Superficie a reponer	Tipo de cercado	Estado del cercado	Material constructivo	Observaciones