

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MONTES



**“LA ACEBEDA DE VALSAÍN: PROPUESTAS PARA SU
CONSERVACIÓN, MEJORA Y DESARROLLO
SOSTENIBLE”**

Director

Una firma manuscrita en tinta negra, que parece ser 'Alm Collazo', con una línea horizontal que atraviesa la parte inferior de la escritura.

Alberto Madrigal Collazo

Autor

Una firma manuscrita en tinta negra, que parece ser 'Rafael Fuentetaja Pizán', con una línea horizontal que atraviesa la parte inferior de la escritura.

Rafael Fuentetaja Pizán

Madrid, enero de 2.004

AGRADECIMIENTOS

Aunque suene a tópico, es rigurosamente cierto que sin la colaboración desinteresada y el apoyo de muchas personas no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

Por ello, quisiera mostrar en las siguientes líneas mi más sincero agradecimiento a tod@s ell@s (espero), como un pequeñito y muy humilde homenaje en comparación a su colaboración.

Pido disculpas al que lea este trabajo y no encuentre su nombre debiendo encontrarlo. No obstante, le agradezco mucho que lo haga.

Mi más sincero y especial agradecimiento a:

Alberto Madrigal, director de este estudio, quien ha tenido, siempre que ha estado en sus manos, una total disponibilidad para atenderme y darme explicaciones y las mayores facilidades. Sobre su grado conocimientos y su forma de transmitirlos es mejor que no diga nada (me quedaría sin espacio).

Miguel Cabrera, quien debería figurar al menos como codirector del trabajo (lo siento muchísimo, si lo hubiera pensado antes...), por haber sido la persona que más me ha ayudado, movido exclusivamente por su infinita vocación e inquietud forestal (MADRIGAL, 2003). Su colaboración constante y su apoyo han sido completamente imprescindibles e insustituibles, contestando a todas mis dudas, revisando puntos, aportando ideas, explicando conceptos... y todo esto sacando tiempo de donde no lo hay. Muchas gracias Miguel, es un placer haberte conocido.

Javier Danés, quién siempre que le ha sido posible (y a veces casi sin serlo) entre sus arduas tareas de dirigir el Centro de Montes de Valsaín, no ha parado de contestar a mis preguntas, revisar puntos, enfocar aspectos, brindarme todos los medios disponibles y prestarme su ayuda en todo momento.

Alvaro Sánchez, Guarda Mayor, siempre interesándose, apoyándome, dispuesto a facilitarme las cosas, subirme a la Acebeda... y lo que haga falta.

Javier Herrero, Guarda encargado de la zona de la Acebeda, la cual conoce al milímetro, por su ayuda y sus sabias explicaciones en el monte.

El resto de compañeros del Centro de Montes de Valsaín, donde siempre me encuentro como en casa; Carlos Roberto, por su colaboración con el inventario; Pilar, por ser la que más ha trajinado por la oficina por mi (y en un año muy importante para ella, je, je); Virginia, que lo ha hecho cuando no estaba Pilar; Paloma, siempre esperándome; Arcones, Luis, ...

Pedro Trapero, que en poco tiempo vivirá como un rey de funcionario, trabajando en lo que más le gusta y seguramente para lo que más vale, y que ha colaborado hasta aportando ropa, que fue necesaria por motivos no relatables.

Carlos Arranz, engañado vilmente para contar frutos, por toda la ayuda que me ha prestado el lo largo de muchos años de carrera, que ha hecho posible que llegara a estar en situación de iniciar la realización de este trabajo. Por si fuera poco, también me ha ayudado en el mismo. Gracias colega.

A Chanete, engañado como el anterior; Toña, Garri, Bruni, Rubén, Poldo, Rafa, David, Juan, Juanón y Ruth, por echarme una mano con el inventario, y sobre todo por ser como son.

El resto de compañer@s de curro en verano, también por ser como son, por los momentos compartidos y porque me apetece.

La Cátedra de Edafología de esta Escuela, por permitirme realizar los análisis edáficos, en especial a Mariajo, que se pringó las manos más que yo.

El profesor Martínez Millán, que me resolvió dudas sobre el inventario.

Mis amig@s de la Escuela, por los años vividos, las alegrías, las tristezas, las diversiones, los aburrimientos, la innumerable ayuda prestada, ... no hace falta poner nombres. Son much@s y ell@s saben quiénes son.

Mi madre, mi padre y mi hermana, a los que debo todo, y más molesto, más quebraderos de cabeza doy, más enfado (a veces alegre), más me cuidan, más sorprendo, más he aprendido, más me aguantan, más quiero, más... y sobre todo más ganas tienen de que acabe, así que no me extendo más.

Héctor, por aguantar a mi hermana (no te enfades Raqui, ya sabes que es broma).

Sonia, por todo. ·

(

INDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	3
2. EL ACEBO: CARACTERÍSTICAS, IMPORTANCIA HISTÓRICA y USOS TRADICIONALES.....	5
2.1. Características de la especie	5
2.2. Importancia histórica y usos tradicionales del acebo	9
2.2.1. Importancia histórica.	9
2.2.2. Usos tradicionales	10
3. LAS ACEBEDAS: IMPORTANCIA ECONÓMICA Y ECOLÓGICA. TENDENCIAS EN SU GESTIÓN. FUTURO DE LAS ACEBEDAS	13
3.1. Importancia económica	13
3.1.1. Pastos	13
3.1.2. Ramilla ornamental	15
3.1.3. Caza	18
3.1.4. Lefias y maderas	19
3.2. Importancia ecológica	19
3.3. Tendencias en la gestión de las acebedas.....	22
3.4. El futuro de las acebedas	24
4. MARCO LEGAL DE APLICACIÓN AL ACEBO	27
5. EL MONTE PINAR DE VALSAÍN	31
5.1. Posición geográfica y orográfica	31
5.2. Estado legal	33
5.2.1. Figuras de protección	33
5.2.2. Límites	33
5.2.3. Servidumbres.....	34
5.2.4. Ocupaciones	34
5.2.5. Arrendamientos.....	35
5.3. Clima.....	35
5.4. Geología y suelos	39
5.4.1. Geología.....	39
5.4.2. Suelos	40
5.5. Red hidrográfica	43
5.6. Vegetación	43
5.7. Fauna.....	44
5.8. Ordenación y aprovechamientos	47
5.8.1. Uso ganadero	51
5.8.2. Uso social y de recreo.....	52
6. EL ACEBO EN EL PINAR DE VALSAIN.....	55
6.1. Antecedentes históricos.....	55
6.2. Situación actual del acebo en el monte	56
7. LA ACEBEDA DEL CUARTEL DE REVENGA	61
7.1. Localización	62
7.2. Topografía	62
7.3. Geología y suelo	63
7.4. Clima.....	63

7.5. Vegetación y ecología	66
7.6. Fauna.....	69
7.7. Antecedentes históricos y recientes	69
7.8. Gestión actual propuesta: 68 Revisión de la Ordenación	76
7.8.1. Objetivos y justificación.....	76
7.8.2. Limitaciones.....	77
7.9. Intervenciones realizadas.....	78
7.10. Situación actual de la Acebeda: Inventario.....	79
7.10.1. Planteamiento del inventario.....	80
7.10.2. Resultados del muestreo.....	83
7.10.3. Discusión	112
7.11. Productividad	114
8. ESTUDIO COMPARATIVO DE LA SITUACIONES PRE- Y POST- INTERVENCIÓN	117
8.1. Estudio dasométrico	118
8.1.1. Experiencias previas	119
8.1.2. Cálculo de las variables dasométricas del resalveo.....	121
8.1.3. Discusión.....	123
8.2. Estudio edafológico.....	125
8.2.1. El perfil edáfico de la acebeda.....	126
8.2.2. Estudio de la erosión hídrica	129
8.2.3. Estudio sobre la mineralización de la materia orgánica.....	131
8.2.4. Discusión.....	134
8.3. Estudio sobre la fructificación.....	135
8.3.1. Planteamiento del muestreo.....	135
8.3 .2. Estudio estadístico.....	136
8.3.3. Discusión.....	143
9. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA EN LAS INTERVENCIONES	145
9.1. Conclusiones	145
9.2. Propuestas de mejora en las intervenciones	147
10.EL FUTURO DE LA ACEBEDA y SU DESARROLLO SOSTENIBLE	149
11.BIBLIOGRAFÍA.....	151
ANEXOS	155

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Los *Montes de Valsaín*, números uno y dos de los del Catálogo de Utilidad Pública de Segovia, constituyen sin duda uno de los buques insignia de la gestión forestal española.

El monte *Pinar*, número uno del C.U.P, perteneció en su día, al igual que el monte *Matas* (nº 2 del C.U.P), a la ciudad de Segovia, a la Noble Junta de Linajes y al Común de su Tierra, hasta que fueron comprados en 1761 por el rey Carlos 111. Desde esa fecha la propiedad estuvo vinculada a la Corona, salvo en el periodo comprendido entre la promulgación de la Ley de Desvinculación y Venta de los bienes de La Corona, de 9 de diciembre de 1869, en que pasó el monte *Matas* a manos privadas, en contra de lo que establecía la Ley de Montes. Durante la Segunda República formaron parte del Patrimonio de la República, pasando en 1940 a ser propiedad del Patrimonio Nacional.

En el año 1982 y como consecuencia de la Ley 23, de 16 de junio, reguladora de los bienes del Patrimonio Nacional, la titularidad de estos montes fue transferida al I.C.O.N.A.. Posteriormente, al desaparecer éste, pasaron a propiedad del O.A. PARQUES NACIONALES, quien los gestiona a través del Centro de Montes de Valsaín.

Actualmente está proyectada la incorporación de los Montes de Valsaín a lo que será el futuro Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, en el caso de que avance la política en la declaración de éste.

El monte Pinar fue ordenado en 1889 por D. Roque de León Rivero, Ordenación que se ha ido modificando a lo largo de sus años de vigencia en las sucesivas Revisiones de Ordenación.

En la última de dichas Revisiones, la 6ª, que tiene como periodo de vigencia de 2000 a 2009 se incluye una notoria modificación al pasar a considerarse el acebo especie principal junto con el pino en los Cantones 227, 228 Y 229 del Cuartel 3ª-B (Revenga), situación única en el monte salvo en el lugar conocido como Cancha de los Alamillos, en el que es principal *Populus tremula*.

La intención de dicha modificación es la de dar amparo al acebo, que forma en esos cantones una masa muy continua como sotobosque de un alto fustal de pino silvestre, en orden a conseguir una tesela del monte con una vegetación diferente a la totalmente dominante de pinar. Esto supondrá un incremento de la biodiversidad y del valor paisajístico que compensan la necesaria pérdida de producción maderable.

La 6ª Revisión de Ordenación también contempla una actuación de resalveo y poda baja de la masa de acebo. Estos trabajos comenzaron en 2001, habiéndose realizado dos actuaciones iguales, en 2001 y 2002, sobre un total de 18 Ha. Está planificada una actuación única en cada zona a lo largo del periodo de vigencia del Plan Especial (2000-2009).

Los objetivos de este trabajo son los siguientes:

- Exponer la situación y experiencias en otras acebedas de la Región.
- Conocer la situación actual del acebo en el monte *Pinar de Va/saín*.
- Estudiar las características más importantes de la *Acebeda de Va/saín*.
- Estudiar la realidad de los tratamientos realizados y sus principales influencias, potenciales y reales, sobre elementos de interés ecológico y biológico.
- Proponer mejoras en la realización de dichos tratamientos, en pro de la conservación y del desarrollo sostenible de la *Acebeda*.

2. EL ACEBO: CARACTERÍSTICAS, IMPORTANCIA HISTÓRICA Y USOS TRADICIONALES

2.1. Características de la especie

El acebo, *Ilex aquifolium* L., pertenece al orden **Celastrales**, tribu **Celastrineae** y familia **Aquifoliaceae**, y es la única especie del género *Ilex* que aparece en Europa (si exceptuamos las especies macaronésicas de Canarias, Azores y Madeira), pese a que es un género con numerosas especies.

En la península se han descrito dos variedades de *Ilex aquifolium* L., a saber, *Ilex aquifolium* L. var. *Balearica* Wk, que habita en Baleares, Sierra de Algeciras y de El Aljibe (Cádiz), norte de Africa, Azores y Madeira, y que tiene mayor talla, hojas mayores y es más termófila que *Ilex aquifolium* L. var. *Typica*, que es la más común en España y la que aparece en Valsáin.

En Canarias habita *Ilex canariensis* Poir, llamado "acebiño" y, menos frecuentemente, también aparece *Ilex platyphylla* Merril, "naranjero salvaje", que es endémico de Canarias.

El acebo se extiende por casi toda Europa, norte de África, Asia Menor, Caúcaso, Transcaucasia, norte de Persia, tiene un puesto avanzado hacia el este en China Central (Hupeh) y se cita en la India, aunque esto último no se ha comprobado. (GARCIA GONZALEZ, 2001)

La distribución natural del acebo (*Ilex aquifolium* L) en Europa se recoge en el mapa de la página siguiente (Figura 2.1) (MEUSEL (1967), citado en POTT (1990).

El acebo es un arbolillo de 2-10(16) m de altura. Tronco recto, al principio de color verdoso y corteza lisa que después se agrieta y torna a pardo grisácea y áspera. Copa muy ramosa y espesa con ramas erectas. Normalmente/aparece como cepas densas formadas por multitud de troncos procedentes de brotes de cepa, raíz y acodos (destaca *La Acebeda de Valsáin* en este aspecto por ser la única especie arbórea de la selvicultura española capaz de reproducirse vegetativamente por acodo (MONTROYA 1994), lo que puede resultar un dato importante en relación a su capacidad de persistencia), y rara vez, sobre todo sin tratamientos culturales, lo hace en forma de árbol propiamente dicho, con un tronco bien definido.

Las hojas (Figura 2.2) son planas, simples, persistentes (de 3 a 5 años (HUME, 1953)) lampiñas, coriáceas y muy rígidas, de 3-10 cm de largo y 2-5 cm de ancho, con margen cartilaginoso, bordes ondulados con agujas pinchudas en las hojas de la parte basal (sobre todo si el acebo está "cabreado", es decir, recomido por los herbívoros) yendo disminuyendo las agujas a medida que la hoja ocupa posiciones más inaccesibles para ser ramoneada; de ovales a oblongo ovales en su contorno, verdes oscuras por el haz y más claras por el envés, y lustrosas. El peciolo es corto y pubescente y presenta un surco. Su follaje empieza a brotar en mayo -junio (CEBALLOS & RUIZ DE LA TORRE, 1970).

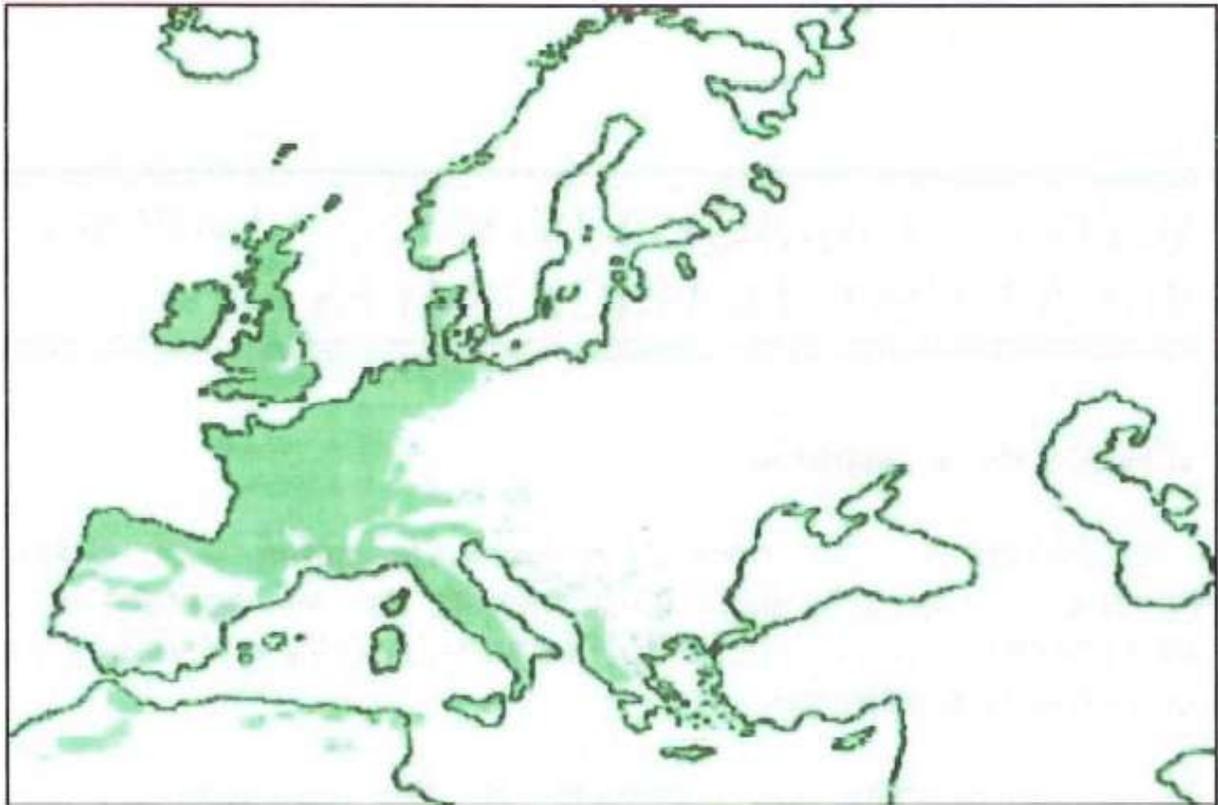


Figura 2.1: Distribución natural del acebo en Europa.

Flores de 5-6 mm, cortamente pedunculadas, blancas o sonrosadas y olorosas pero poco llamativas. Nacen en la axila de las hojas en ramilletes, o a veces solitarias, en el crecimiento del año anterior. Es una especie dioica, por lo que en cada individuo aparecen sólo flores de un sexo, pero en este caso lo hacen con vestigios del sexo opuesto, es decir, son flores poligamodioicas. Cáliz y corola de 4(5) piezas. Estambres en igual número que pétalos y alternándose con ellos. Ovario súpero, sentado y subgloboso, sincárpico, constituido por cuatro lóbulos. Contiene cuatro primordios seminales (OBESO,1997). Florece de abril a julio (CEBALLOS & RUIZ DE LA TORRE,1970). Los machos empiezan a florecer a los 4-6 años de edad, haciéndolo las hembras a los 8-10 años (RICHARDS, 1988).

La polinización es entomófila. Son flores melíferas que dan un néctar de excelente calidad (PETERKEN & LLOYD, 1967) contribuyendo las abejas en la polinización.

El fruto (Figura 2.2) es una drupa carnosa, color rojo fuerte (rara vez amarillo vivo), globoso, de 7-10 mm de diámetro, con dos o más carpelos (generalmente cuatro), con una semilla por carpelo dentro de un endocarpo rígido y alargado de sección triangular, de 2-3 mm de ancho por 5 mm de largo. Maduran en octubre-noviembre y permanecen mucho tiempo en el árbol (a veces varios meses), ya que al tener dispersión endozoócora, especialmente ornitócora, permanecen en el mismo hasta que son comidos. El color rojo de los frutos (muy llamativo para los vertebrados e invisible para los insectos) y su permanencia en el árbol, que coincide con el periodo de migración de las principales especies que lo diseminan (MONTROYA, 1994), indican la gran relación biológica entre el acebo y las especies de aves diseminadoras.



Figura 2.2: Detalle de ramillas de acebo en el cantón 227 del Pinar de Valsaín.

Son los túrdidos (sobre todo el mirlo y zorzales charlo, común, alirrojo y real), córvidos (sobre todo arrendajo y grajilla), palomas (sobre todo la torcaz) e incluso perdices los principales agentes de diseminación, lo que produce que el acebo aparezca muchas veces de forma dispersa, en forma de árboles aislados frecuentemente asociados a otras especies ornitócoras (como los espinos), y bajo doseles de otros árboles de mayor talla que sirven a las aves de dormideros (MONTROYA, 1994).

La semilla presenta una germinación muy irregular y dispersa en el tiempo; tiene un potencial germinativo alrededor del 60% que se mantiene durante 3-4 años. Presenta una cubierta dura pero permeable al agua (GARCIA GONZALEZ, 2001).

El sistema radical es más bien profundo, extenso y con numerosas raíces superficiales. Da pie con su vigoroso rebrote a densas matas tras las cortas o quemas, especialmente si el suelo es poco profundo, lo que hace de el acebo una especie sumamente adaptada a las cortas en monte bajo y a los incendios forestales, tras los que rebrota con inusitado y sorprendente vigor (GARCIA GONZALEZ, 2001).

Ocupa en España sobre todo áreas montañosas de la mitad norte. En la mitad meridional es más escaso, apareciendo en Extremadura, Montes de Toledo, Andalucía Occidental, Sierra de Cazorla, llegando, aunque es sumamente escaso, a Granada y Almería. En Baleares aparece la variedad *balearica*.

Habita entre los 800 y 1600 m de altitud (aunque en algunos de sus enclaves del sur llega a sobrepasar

los 1800 m y en el litoral atlántico desciende casi hasta el nivel del mar).

Es una especie de carácter templado propia de los pisos de Rivas Martínez alpino y subalpino de la región eurosiberiana. En el montano tiende a las umbrías y a lugares de humedad edáfica constante, mientras que en el subalpino, más frío, busca solanas húmedas. En la región mediterránea es típica del piso supramediterráneo. Resiste a las heladas fuertes (barrera de temperatura mínima 20-22° C bajo cero (CALLAUGH, 1983), pero las heladas tardías dañan su floración. Su temperatura óptima de crecimiento es de 10-12 oC (SINISCALCO & MONTACHINI, 1989).

Ombroclimas de Rivas Martínez húmedo (1000-1600 mm de precipitación anual) a perhúmedo (>1600 mm), aunque se ha citado en situaciones de 600 mm al año en condiciones especiales de umbría y aportaciones complementarias de agua (MONTROYA, 1994). Parece que su principal limitante para ocupar posiciones más mediterráneas es la sequía estival.

Requiere suelos frescos y protegidos, abundando más sobre suelos silíceos aunque es indiferente edáfico. El pH del suelo óptimo para el acebo está entre 4 y 7 (MONTROYA, 1994). Necesita suelos con humedad permanente (aunque no resiste el encharcamiento), por lo que los suelos secos al final del verano actúan como limitantes para el acebo. Prefiere texturas arcilloso-arenosas.

Su temperamento se considera en general de media sombra en la selvicultura clásica española. Es decir: resiste bien la sombra y en sus primeras edades la necesita, pues las plantas jóvenes son sensibles al sol. A este respecto hay que aclarar que el temperamento de una especie depende de varios factores ecológicos, entre ellos la humedad climática y edáfica, la temperatura, el grado de insolación ... ; en definitiva, de las características de la estación que se considere. Así, en el norte de Europa, el acebo es capaz de crecer a plena luz, mientras que en estaciones españolas es capaz de vivir en el interior de hayedos (y el haya es considerada nuestra frondosa forestal más esciadófila). Por lo tanto parece que en España, en general, se ha de considerar al menos "de media sombra con tendencia a la sombra" en la terminología forestal tradicional (MONTROYA, 1994).

De este modo aparece el acebo como acompañante en pinares, hayedos y robledales; también en la orla de muchos bosques, matorrales de degradación y, en algunas zonas, formando masas casi monoespecíficas llamadas acebedas o acebales, pero esto último de forma muy escasa, teniendo un gran valor por su singularidad.

Fitosociológicamente, el acebo es una especie característica de la clase *Quercus-Fagetea* constituida por formaciones aestilignosas, con bosques caducifolios sobre suelos ricos en bases o tendiendo a la eutrofia, y del orden *Quercetalia-robori-petrae* de robledales, castañares y abedulares acidófilos asentados sobre tierras pardas oligotrofas con mull ácido, así como del orden *Fagetalia sylvaticae* que incluye hayedos. También se considera especie característica de las alianzas *Quercion-robori-pyrenaicae*, que agrupa a los rebollares, y *Quercion-robori-petraea*, que incluye los robledales oceánicos de *Quercus robur* que a veces se asocian con los de *Quercus petraea*. Como especie compañera o subordinada aparece en gran número de asociaciones vegetales (así en Valsain aparece dentro de la asociación *Junipero nanae-Citisetum purgantis*.)

2.2. Importancia histórica y usos tradicionales del acebo

La gran cantidad de nombres vulgares que se dan en España para el acebo (agrifolio, aquifolio, carrasca, grevolé, grévol, cardón, cardonera, cedro...) prueba el tradicional conocimiento y uso de la especie entre los campesinos españoles en todas las regiones en que aparece (MONTROYA, 1994). Esta afirmación se ve apoyada por la existencia de apellidos familiares como Acebo, Acebedo, Acebeda,

Gorostiza (uno de los nombres comunes vascos para el acebo), etc, así como el dar este tipo de denominaciones a pueblos y lugares.

Asociada al acebo existe una rica e interesante cultura. Muchas de las tradiciones y costumbres asociadas al mismo están hoy en peligro de extinción, aunque contienen en buena parte pautas de actuación (automatismos) ecológicamente correctos (MONTTOYA, 1994).

2.2.1. Importancia histórica.

La importancia histórica del acebo y la fascinación que ha demostrado el hombre en muchas ocasiones hacia este peculiar arbolillo (sobre todo en los lugares donde es la única frondosa verde en invierno en el entorno) se ponen de manifiesto con los siguientes datos:

- Consta su empleo en la prehistoria para hacer arcos y flechas, así como la ejecución de plantaciones y su conservación frente al hacha incluso en detrimento de robles y hayas. También normas de pastoreo orientadas a su protección. Su uso en festividades invernales paganas parece ser incluso anterior a la colonización romana (MONTTOYA,1994).
- Ya en el Neolítico se utilizaba el acebo, podándose para obtener fustes rectos que se usaban en construcción. Desde hace más de 6000 años se trata en monte bajo (ORIA DE RUEDA, 1992).
- En el siglo V antes de Cristo, Plinio utilizaba el acebo como planta protectora (THOMSOM, 1975).
- En mosaicos romanos aparecen representadas hojas de acebo (HUME, 1953).
- En los Fueros de Soria (1196) se recogen normas de aprovechamiento pascícola en las acebedas (GARCÍA GONZÁLEZ, 2001).
- Se representa el acebo en tapices del siglo XVI sobre la vida de San Esteban y en "La leyenda de la dama y el unicornio", conservados en el Cluny Museum de París (THOMSOM, 1995). Existen grabados de esta época en los que aparece el acebo como adorno navideño en las ventanas (GARCÍA GONZALEZ, 2001).
- Ya en el siglo XV aparecen normas de prohibición de corta de pies y ramas de acebo en Valsaín (MANUEL, 1997).
- En Inglaterra ya se plantaba acebo en el Medievo (PETERKEN & HUBBARD, 1972), y en el siglo XVII existen evidencias de que algunas acebedas inglesas se plantaron con el fin de proporcionar madera de acebo para fabricación de piezas para la industria (HUME, 1953).
- A mediados del siglo XVIII fue usada la madera de acebo para construir las ventanas del Palacio Real de Madrid (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1982).
- En todos los documentos desde el primer reconocimiento de los Pinares y Matas de Valsaín hasta la compra de los mismos por Carlos 111, la Comunidad de Villa y Tierra de Segovia se reservó el derecho de aprovechamiento de, entre otras cosas, ramas de acebo para la festividad del Domingo de Ramos (MANUEL,1997).
- En algunas zonas de E.E.U.U. se cuentan leyendas que ligan directamente el acebo con la religión cristiana, atribuyendo el color rojo de sus frutos al caer de la sangre de Cristo sobre ellos por llevar acebo la corona que llevaba durante el Calvario (CROSBIE & COCHRANE, 1980).
- En 1844 en el "Arboretum et Fruticetum Britannicum" aparece una referencia a la utilización del acebo como adorno navideño en las casas. (GARCIA GONZALEZ, 2001).
- A principios de siglo son protegidas las masa naturales en E.E.U.U. por un gran aumento de la presión sobre ellas para el aprovechamiento de sus ramillas como adorno navideño y empiezan a realizarse huertos productores de ramillas de acebo (*Ilex aquifolium* fue importado de Europa a principios de siglo) (GARCIA GONZALEZ, 2001).

2.2.2. Usos tradicionales

La mejor prueba de que el acebo ha tenido usos interesantes para el hombre a lo largo de los siglos es la propia existencia actual de acebedas que, en la mayoría de los casos, se han formado y han persistido por una acción más a menos continuada por parte del hombre. Incluso las acebedas, como bosque puro o casi de acebo, más extensas y mejores de España y del mundo (MONTTOYA, 1994), que son las situadas al norte de la provincia de Soria y cuyo mayor y mejor representante es la Acebeda de Garagüeta (Arévalo y Torrearévalo de la Sierra), son fruto de una degradación forestal intensa, generada por el hombre, sus fuegos y sus animales de pastoreo (MONTTOYA, 1996) y (ORIA DE RUEDA, 1992).

Por tanto son precisamente los usos tradicionales los que han permitido que lleguen hasta nuestros días bosques puros de acebo, aunque desgraciadamente, a veces lo hayan hecho en malas condiciones a causa de la mala aplicación de esos mismos usos.

Los principales usos tradicionales que se han dado al acebo son la extracción de leña y el uso ganadero en las acebedas.

2.2.2.1. Leña

En las comarcas con acebedas, tradicionalmente se permitía a cada vecino sacar dos carros de leña al año: uno de leña seca en mayo-junio, de espinos, aulagas y acebo (colaborando así con la limpieza del monte), y otro de leña verde en otoño para el invierno, cortándose ésta a matarrasa (incluido el acebo).

La leña de acebo se considera excelente por su gran poder calorífico, efecto de su elevada densidad, lo que ha llevado a pies y masas de acebo al estado de trasmochos o de montes bajos o tallares leñosos. (MONTTOYA, 1994).

En la actualidad, la restricción de éste aprovechamiento ha creado polémicas entre las gentes de las comarcas con acebedas de Castilla y León y la Administración Regional. Estas gentes argumentaban, no sin parte de razón, que la falta de podas y corta de pies estaba matando las acebedas. Esta claro que ni se debe dejar las acebedas sin mejorar (mediante podas y resalveos regulados principalmente) ni se debe permitir el antiguo aprovechamiento que reclaman los vecinos, que ha conducido a su más que regular estado actual.

2.2.2.2. Pastos

Las hojas de acebo son comidas con fruición por los rumiantes ramoneadores domésticos, como las cabras y las vacas, y también por los silvestres, como los corzos y los ciervos, sobre todo en invierno, debiendo clasificarse el ramón de acebo como de la Clase I de palatabilidad (MONTTOYA, 1994).

El ramaje de acebo se cortaba frecuentemente en trasmucho (a veces en monte bajo) y se dejaba en el monte para el ramoneo invernal del ganado, repartiéndose después entre los vecinos las leñas residuales.

Para el ganado porcino se cocían previamente las hojas antes de dárselas al ganado, ya que dado el carácter monogástrico del cerdo, necesitaba de esta cocción. El hecho de que incluso para los cerdos se utilizaran hojas de acebo indica el gran valor como alimento para el ganado.

El ganado ovino ha sido tradicional en muchas acebedas, sobre todo el trashumante ligado a la Mesta en las zonas serranas en las que aparecen las principales acebedas españolas.

En Soria y Segovia se prohibía tradicionalmente la entrada del ganado cabrío a las acebedas desde San

Miguel (29 de septiembre) hasta el 1 de mayo (MONTTOYA, 1994) para proteger a los acebos de la fuerte agresión que supone esta especie tan ramoneadora, sobre todo en invierno.

Por otro lado, el uso típico de las acebedas en el pastoreo se debe al carácter de refugio que ofrece a los animales, tanto del frío en invierno como del calor en verano, por lo que es frecuente que muchos chozos de pastores se hayan construido en su interior o cercanías.

Otros usos tradicionales relacionados con el pastoreo son la corta de varas y la elaboración de bastones y cayados. Para las varas se usaban los fuertes brotes verticales del acebo tras el trasmochado, muy útiles a los pastores mesteños para formar rediles. Para los bastones, ramas a las que se daban curvas o incluso se las enrollaban cuerdas para que quedaran grabadas al crecer en grosor; a veces los bastones se sacaban de las raíces que forman quiebras de forma natural y dan las curiosas formas de las típicas "cachavas" ganaderas.

2.2.2.3. Otros usos tradicionales.

La **madera** de acebo (pesada, dura, compacta, flexible, nerviosa, clara, de grano fino y uniforme) ha sido valorada tradicionalmente por ebanistas y torneros. Se pule muy bien y toma bien los colorantes (por lo que se ha usado para imitar al ébano teñida de negro) (LOPEZ GONZALEZ, 1982). Se ha usado para construcción, para piezas especiales de instrumentos musicales como el clavicordio, para matrices de imprenta y grabados de madera, como armazón en construcciones tradicionales de adobe y para estacas laterales de carros y galeras.

La "liga", goma usada hasta hace pocos años para cazar pájaros, se extraía de su corteza interna, cocida 7-8 horas, dejándola fermentar durante 2-5 semanas, pulverizándola, lavándola con agua y, finalmente, mezclándola con aceite de nuez. Por esta misma propiedad adherente se usó para esparadrapos en farmacia. También se usó la corteza para extraer ilicina (usada como febrífugo), cafeína, glucosa e iliceno.

Las hojas se han usado como diuréticas, laxantes y estomacales y, maceradas en vino, como estimulantes.

Sus flores, muy melíferas, han servido para aprovechamientos de colmenas que, al parecer, ofrecen una miel de gran calidad.

Los frutos se consideran purgantes y vomitivos a grandes dosis (incluso mortales para el hombre). En el uso cinegético de las acebedas ha destacado en la caza mayor el jabalí y el corzo (a veces también el ciervo, el lobo y el rebeco), y en la menor los zorzales (charlo y real especialmente), la becada y la paloma torcaz (que tiene alguno de sus mejores pasos tradicionales junto a las acebedas). También la perdiz roja, la liebre, la corneja e incluso el conejo en las partes más bajas de alguna de ellas, antes de la llegada de la Mixomatosis y la Neumonía Hemorrágica Vírica (MONTTOYA, 1994).

3. LAS ACEBEDAS: IMPORTANCIA ECONÓMICA Y ECOLÓGICA. TENDENCIAS EN SU GESTIÓN. FUTURO DE LAS ACEBEDAS.

3.1. Importancia económica

La importancia económica de las masas de acebo se deriva lógicamente de la de sus aprovechamientos, aunque no se debe de olvidar que producen otros bienes y servicios que tienen también repercusiones económicas, en general a mayor plazo, conocidos en el lenguaje de la economía como externalidades positivas, y que son más difícilmente valorables, como es el caso de la captura de CO₂, la protección del suelo, la regulación del ciclo hídrico (reserva y purificación del agua), el valor paisajístico, etc. Es posible que algún día se produzca la "internalización de estas externalidades positivas" y sea más evidente y cuantificable su importancia, en forma de ingresos para los montes. De momento esto no es así, por lo que en este punto se estudiará la economía de los aprovechamientos de las acebedas.

Los principales aprovechamientos de las acebedas son, por orden de importancia económica actual, los pastos, las ramillas ornamentales, la caza y las leñas, brozas y maderas. Los datos para su valoración se han obtenido, para las principales acebedas de Castilla y León (que lo son también a nivel nacional), que se enmarcan en la región de la acebeda del "Pinar de Valsaín", del Estudio y Ordenación de las Principales Acebedas de Castilla y León (MONTROYA, 1994) y de la tesis doctoral acerca de las acebedas del Sistema Ibérico Norte realizada por García González, (D. GARCÍA GONZALEZ, 2001).

3.1.1. Pastos

El ganado es el principal responsable de la estructura y configuración actual de las acebedas (GARCÍA GONZALEZ, 2001). Esta afirmación da una idea de la importancia tradicional de los pastos en las acebedas. La Tabla 3.1 muestra las producciones y valoraciones de los pastos de las principales acebedas de Castilla y León.

	Prádena	Garagüeta	Ventosa	Oncala	Estepa	Castilfrio	PROMEDIO
U.F./ Ha*año	425	607	698	787	794	565	646
Ptas-93/ Ha*año	2138	2500	2822	3231	2475	2375	2590,16

Tabla 3.1

U.F es la Unidad Forrajera: equivalente al Kg. de cebada en su capacidad de alimentar al ganado. La primera fila representa las U.F. que ofrecen las respectivas acebedas para un consumo admisible desde un punto de vista técnico, por hectárea (Ha) y año; por lo tanto no es la producción total del pasto.

La segunda fila representa la tasación técnica de los pastos en moneda de 1993, que no coincide con su valor de mercado en esa época puesto que estaban totalmente infravalorados.

La Tabla 3.2 muestra la tasación técnica para el año 2003 en moneda actual, teniendo en cuenta que el precio medio del kg. de cebada es, a julio de 2003, de 0,1 €¹:

¹ Fuente I.N.E.

	Prádena	Garagüeta	Ventosa	Oncala	Estepa	Castilfrío	PROMEDIO
Euros/ Ha*año	42.1	60.7	69.8	78.7	79.4	56.5	64.6

Tabla 3.2

El precio que se paga por los pastos en estas acebedas es infinitamente menor que su valor real, con números tan irrisorios que suponen unos ingresos para esos montes que oscilan entre 1 y 2 €/ ha x año. Este hecho se debe fundamentalmente al carácter vecinal del aprovechamiento, siendo los montes propiedad de los Ayuntamientos, y al abandono de la Ordenación Técnica de los pastos de los últimos años previos a la puesta en marcha de los actuales Proyectos de Ordenación de estas acebedas.

Así, los precios que se cobraron en 2002 por los aprovechamientos de pastos fueron de 1,5 € por U.G.M. en Garagüeta, 2 € pts por U.G.M en Estepa, 6 € por U.G.M. y 0,30 € por oveja en Castilfrío, 13,5 € por U.G.M. en Oncala, 2,2 € por U.G.M. en Ventosa y, en Prádena, 33 € por las 10 primeras vacas, 39 € hasta las 20 vacas y 51 € por las que superen dicha cifra, cobrándose 1 € por cabeza de ganado menor.

La producción pascícola de la acebeda de Garagüeta (Soria) se recoge en la Tabla 3.3

	Producción (Kg M.S. / Ha x año)	Producción (U.F.I./ Ha x año)
Primaveral	1646,0	1916,2
Otoñal	346,7	403,7
TOTAL	1192,7	2319,7

Kg M.S. kilogramos de materia seca.

1 U.F.I. (Unidad Forrajera Leche) =859 gr. de materia seca.

Tabla 3.3

La distribución de la producción de pasto para Garagüeta se muestra en la Figura 3.1

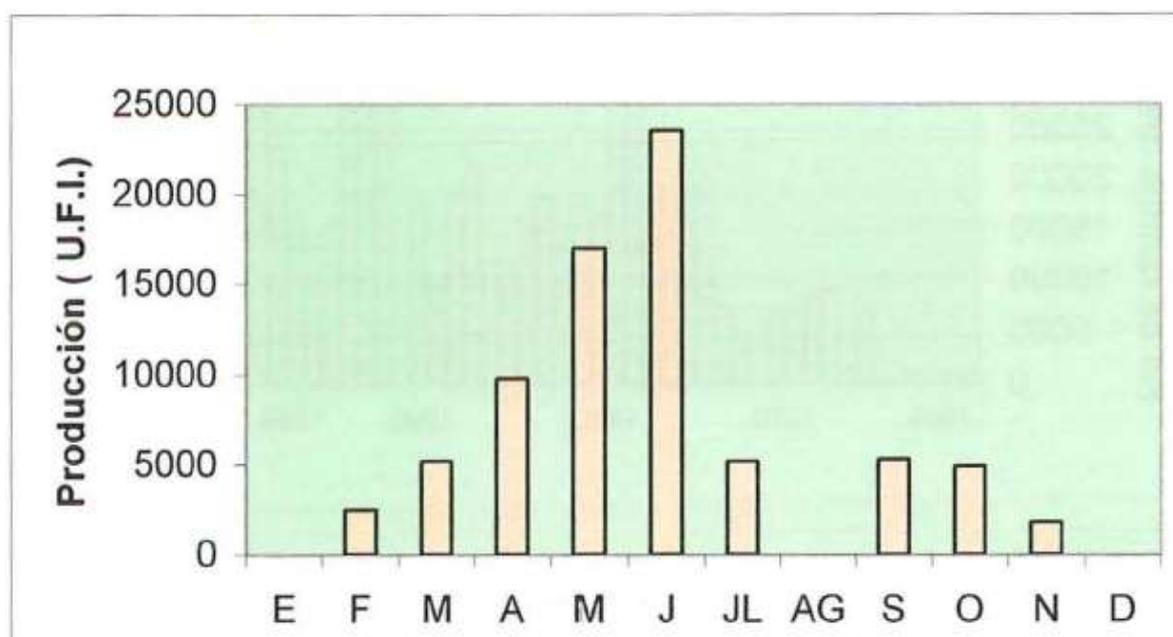


Figura 3.1

La producción de Garagüeta permite una carga media a lo largo del año de algo más de 0,2 U.G.M / Ha y una carga máxima en primavera de 2 U.G.M./ Ha.(U.G.M.: Unidad de Ganado Mayor =vaca de carne de 500 Kg .)

Las otras acebedas de la Región soportan cargas medias anuales de entre 0,5 y 0,6 U.G.M./ Ha, excepto la de Castilfrío (1 U.G.M./ Ha) y la de Ventosa (más de 2 U.G.M. / Ha). En general, excepto en Garagüeta, existe sobrepastoreo en ellas.

3.1.2. Ramilla ornamental

Sorprendentemente, todavía hoy no se reconoce el aprovechamiento de ramilla ornamental como tal y se enmascara como tratamiento selvícola en las principales acebedas de Castilla y León, aún siendo un aprovechamiento controlado en monte ordenado. Se considera el aprovechamiento de ramilla como una mejora selvícola que genera productos con un valor comercial.

Montoya Oliver J.M. dice en su Estudio y Ordenación de las Acebedas de Castilla y León (MONTROYA, 1994): " urge cambiar el actual planteamiento y comercializar sin complejos el subproducto resultante de la realización de esta mejora selvícola (la ramilla) a la vez que, simultáneamente, debe de reglamentarse y racionalizarse esta intervención para que, efectiva y garantizadamente, sea una mejora eficaz y nunca un aprovechamiento encubierto".

La moda de la ramilla de acebo como adorno navideño se importa a nuestro país desde Centroeuropa, donde típicamente se utilizaba, en la década de los cincuenta.

La evolución de la cuantía de los aprovechamientos de ramilla ornamental desde sus inicios en el conjunto de las principales acebedas españolas, se muestra en la Figura 3.2. En ella se aprecia cómo se fue incrementando desde sus comienzos hasta 1980, momento en que los conservacionistas comienzan a denunciar estas cortas que consideran abusivas e incontroladas. Desde entonces se aprecia una tendencia ligeramente decreciente hasta 1991, con fluctuaciones anuales, y un incremento en los últimos años.

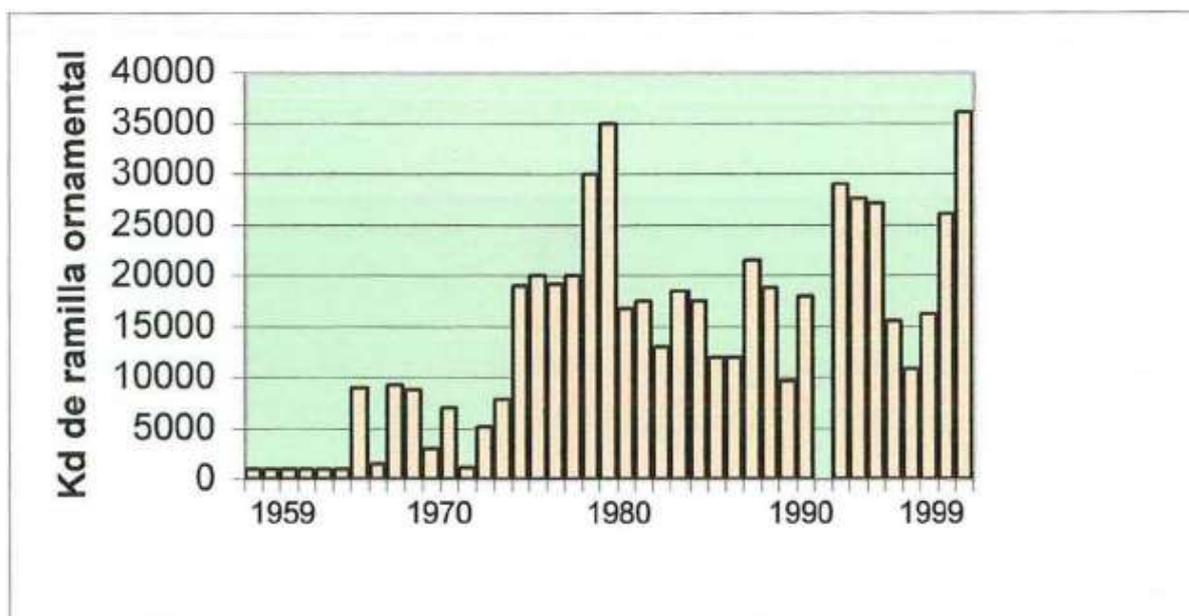


Figura 3.2

Para su comercialización, las ramillas de acebo fructíferas (por lo tanto, lógicamente sólo las de acebos hembra) se recortan y atan unas con otras formando "gavillas" de 10 Kg aproximadamente. Cuatro de ellas hacen un estéreo (metro cúbico aparente).

Se invierte una media de un jornal por 10 -15 gavillas, lo que equivale a 100 Kg de media por jornal, pagándose a unos 60 € (seguros y otros gastos incluidos) por lo que la ramilla cuesta ya en origen unos 0,6 € / Kg. A las entidades propietarias (Ayuntamientos) se les paga aproximadamente otros 0,6 € / Kg , por lo que la ramilla alcanza en cargadero una valoración de unos 1,2 € / Kg.

El precio que alcanzan en el mercado generalmente multiplica por más de 100 al pagado en origen, cotizándose más cuanto más fruto tenga la ramilla, por lo que la selvicultura debe tener en cuenta estimular adecuadamente la fructificación (podas y control de vigor y espesura).

La Figura 3.3 muestra la evolución de los precios en cargadero desde 1975, y la Figura 3.4 el destino de la ramilla ornamental cortada en las principales acebedas.

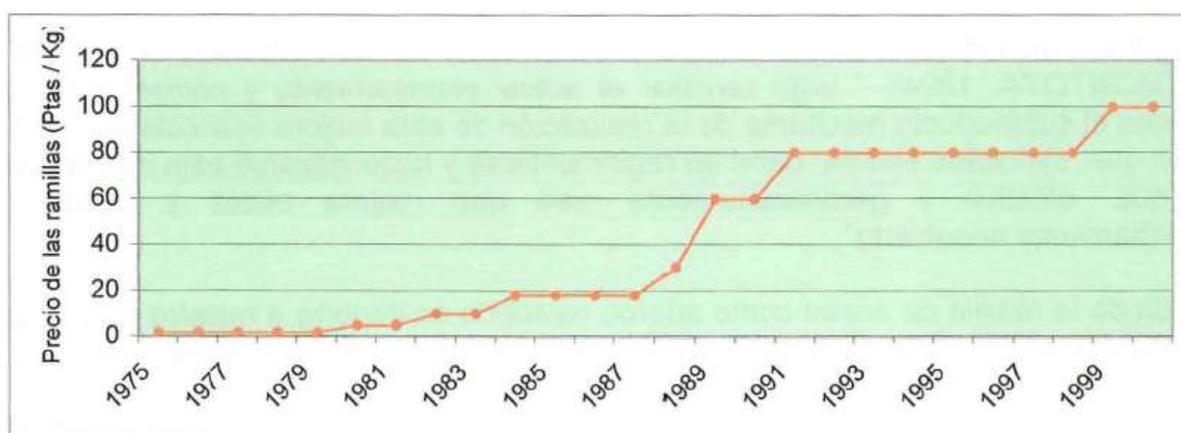


Figura 3.3 Evolución de los precios de ramilla ornamental

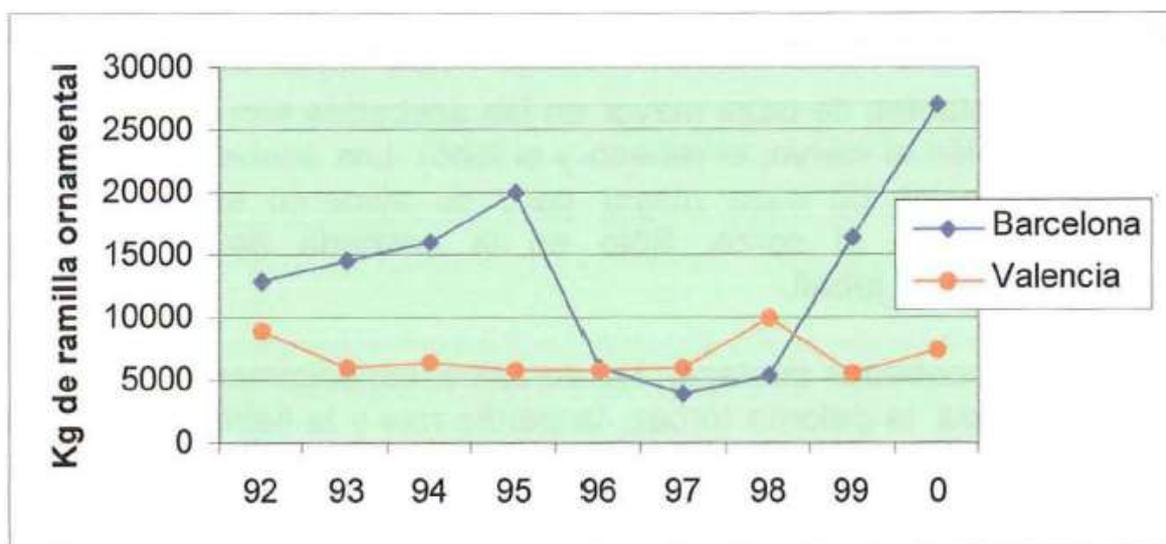


Figura 3.4 Evolución del volumen de ramilla por destino

Hay que tener en cuenta respecto a la Figura 3.4 que no contempla otros destinos con poca cuantía y de reciente aparición, como son Madrid, Granada, Murcia y viveros de producción de planta en estaquilla de la región.

En lo que se refiere a la producción, ésta es muy variable entre años y en función de la densidad y estado de la acebeda. En los últimos años las cortas se han realizado bajo estrecha supervisión de la

guardería según marcaba la ordenación de cada acebeda, y la cuantía de las mismas se ha establecido más en función de la demanda del mercado que de las posibilidades de producción sin perjuicio para las acebedas, que son muy superiores.

Las posibilidades u oferta teórica de ramilla ornamental de las principales acebedas se muestra en la Tabla 3.4.

	Superficie (Ha)	Producción en años (Kg ramilla / año)			
		Malos	Medios	Buenos	Excepcionales
Prádena	30	1500	4500	6000	18000
Garagüeta	118	5900	17700	23600	70800
Ventosa	18	900	2700	3600	10800
Oncala	30	1500	4500	6000	18000
Estepa	17	850	2550	3400	10200
Castilfrío	45	2250	6750	9000	27000
TOTAL	256	12800	38400	51200	153.600

Tabla 3.4

Puede así estimarse una producción media por hectárea intervenida de unos 50-150-200 Kg al año, con puntas excepcionales de unos 600. El hecho de que no coincidan totalmente los años buenos y malos en todas las zonas hace que la oferta total de ramilla no sea tan variable como pueda pensarse de la observación de la tabla anterior.

Actualmente, podría incrementarse mucho la demanda si se utilizara una "etiqueta verde" que permita al consumidor final distinguir con claridad que está comprando una ramilla a través de la cual él mismo contribuye a la conservación y mejora de las acebedas, potenciándose el mercado legal de ramilla de acebo.(MONTROYA, 1994).

3.1.3. Caza

Las especies más constantes de caza mayor en las acebedas son el corzo y el jabalí (a veces en algunas también el ciervo, el rebeco y el lobo). Las acebedas sirven de refugio para todas estas especies de caza mayor pero de alimento sólo a los herbívoros ramoneadores, sobre todo al corzo. Sólo en la acebeda de Prádena existe un aprovechamiento de corzo y jabalí.

En caza menor en las acebedas destacan los zorzales, especialmente el charlo y el real; son frecuentes la becada, la paloma torcaz, la perdiz roja y la liebre. Las acebedas son excelentes cazaderos de zorzal, y en ellas se hayan situados algunos de los mejores pasos tradicionales de paloma. Las adjudicaciones se realizan por subasta, y los adjudicatarios son muchas veces los titulares de los cotos, que con la excepción de Prádena, cubren normalmente todo el término municipal.

Está generalizada, en los cotos privados que abarcan las acebedas, la caza de tipo deportivo y social a cargo de sociedades de cazadores más o menos locales, siendo muy difícil el establecimiento de una caza menor de tipo comercial por la escasa potencialidad cinegética de estos montes a causa del frío y la falta de siembras.

La Tabla 3.5 muestra la potencialidad cinegética de caza menor, por cada 100 ha de monte total, de las principales acebedas.

	Perdiz	Liebre	Conejo	Paloma	Tórtola	Zorzal	Becada
Prádena	1,2	0,4	0	1,7	0	-	0
Garagüeta	1,7	3,0	4,9	12,3	0	197,0	1,0
Ventosa	2,5	3,4	6,8	17,8	0	296,6	0,8
Oncala	3,4	3,4	0	35,6	5,1	296,6	1,7
Estepa	2,8	3,4	6,8	17,0	0	-	1,1
Castilfrío	2,5	3,3	0	16,3	0	-	1,1
PROMEDIO	2,4	2,8	3,1	16,8	0,8	263,4	1,0

Tabla 3.5

La Tabla 3.6 muestra las superficies totales de coto de caza al que pertenece cada acebeda, el precio de adjudicación de la caza y la tasación técnica efectuada en 1993, y los mismos valores en moneda actual y en este año 2003, mediante la aplicación de la tasa de variación interanual del I.P.C.(t) en Castilla y León².

	Superficie coto (Ha)	Adjudicación Pts-93	Precio actualizado (t=37,4%) €-2003	Tasación técnica Pts-93	Tasación técnica €-2003
Prádena	946	140000	1156,11	378000	3121,49
Garaüeta	406	101500	838,17	133584	1103,12
Ventosa	448	41300	341,05	54183	447,43
Oncala	118	41300	341,05	67093	554,05
Estepa	176	27280	225,27	50695	418,63
Castilfrío	276	42780	353,27	69242	571,79
TOTAL	2040	394160	3254,93	752797	6216,52
TOTAL / Ha		193	1,59	369	3,04

Tabla 3.6 (

3.1.4. Leñas y maderas

Hoy en día no se aprovechan las leñas de acebo, pese a contar con un gran prestigio entre la población local. Este aprovechamiento cesó entre los vecinos a principios de los años 70, coincidiendo con el éxodo rural; se trataba de un aprovechamiento familiar.

La escasa cuantía económica que supone frente al gran esfuerzo de su gestión, hizo que no fuera aconsejable contemplar el aprovechamiento de leñas de acebo en la ordenación de las principales acebedas.

Sin embargo, esas mismas ordenaciones que no contemplan dicho aprovechamiento, sí proponen tratamientos selvícolas de mejora, en los que se produce leña como residuo o subproducto comercializable, teniendo por ley los propietarios de los montes el derecho para su venta. Estas leñas residuales son las que deben entregarse bajo una tasación realista a los vecinos (GARCÍA GONZÁLEZ, 2001).

² Fuente: Sistema IPC base. I.N.E.

Tampoco se realizan hoy aprovechamientos de madera de acebo en las acebedas españolas, debido, por un lado, a las limitaciones ambientales, y por otro, a la falta de piezas de dimensiones suficientes y de un mercado establecido. Sin embargo, dadas las buenas características del acebo para su utilización en ebanistería, tornería y marquetería, no debe olvidarse su potencial a largo plazo.

3.2. Importancia ecológica

Hay cierta controversia sobre el origen de muchas de las acebedas españolas. Así, para algunos autores muchas de ellas, incluidas las principales acebedas castellanoleonesas, tienen un origen natural. BLANCO Et al, (1997) afirman textualmente: *"En nuestra opinión, se trata de formaciones naturales de origen antiguo, que han llegado hasta nuestros días manteniendo las características estructurales citadas en ciertos ambientes favorables, siempre dentro de un marco climático eurosiberiano oceánico o mediterráneo fresco y húmedo. En ellas han resistido bien la llegada de taxones más modernos, adaptados a los climas templados y colonizadores de los espacios libres, como muchos Quercus, pero que no han podido desplazar a las acebedas de los citados enclaves-refugio... Es lógico pensar que algunas o muchas de las acebedas actuales, particularmente las que se encuentran próximas a núcleos de población, deban su estructura, e incluso su origen, a una acción antrópica continuada. Pero cosa bien distinta es asociar absolutamente todas las acebedas existentes a un origen antrópico, como ocurre con frecuencia en la bibliografía."*

Para ORIA DE RUEDA (1992) y MONTOYA (1995) el origen de las principales acebedas españolas, las de Castilla y León, que son consideradas las mejores y más extensas del mundo (en particular la de Garagüeta) como bosques puros de acebo, es claramente antrópico, teniendo su origen en el fuego pastoral y otros tratamientos que han perseguido favorecer al acebo frente a otras especies, dado el interés que presentaba para el hombre y su ganado esta formación vegetal. De este modo, afirma MONTOYA

(1995): "Estas acebedas, por tanto, están originadas por la degradación de masas mixtas de hayas, roble y rebollo y no tienen el carácter climático que algunos han pretendido atribuirles.; no obstante, esto no les quita relevancia ni singularidad, sino que tan sólo les relaciona con la intervención del hombre y con la necesidad de mantener la misma..."

En cualquier caso, independientemente de su origen, está claro que las acebedas tienen un incuestionable valor ecológico, del que se darán muestras en las siguientes líneas. Por ello, por su singularidad (las masas puras de acebo ocupan en total unas 15.000 Ha. en la Península Ibérica (ORIA DE RUEDA, 1992), frente a una superficie forestal sólo en España de más de 25 millones de Ha.) y por su valor cultural, ha de ponerse todo el esfuerzo en su conservación y mejora.

Debido a la gran capacidad del acebo para dar un fuerte rebrote (especialmente si ha sido repetidamente cortado o quemado) y a su gran tolerancia a la sombra, que le hace alcanzar densidades y espesuras sorprendentes, forman las acebedas en sus mejores estaciones una estructura vegetal densísima en forma de cúpula verde, sostenida por la infinidad de brazos que suponen los brotes y tallos, denominada "cuadra", "casillar" o "cueva", en alusión a la protección que ofrece para el ganado (y por extensión a la fauna silvestre).

Estas cuadras presentan por término medio una densidad de unos 8500 pies / Ha, un área basimétrica de unos 95 metros cuadrados por Ha. , un diámetro medio cuadrático del orden de 12 centímetros y una altura de los árboles de entre 8 y 16 metros (MONTOYA, 1994). Estas cifras de densidad resultan impresionantes en el ámbito forestal español y, si se le une la gran densidad de

follaje, se comprende el valor para la protección del suelo así como de refugio para los animales que tienen estas formaciones, en las que parece anochecer al entrar en su interior.

Al amanecer resultan cálidas porque retienen el calor del suelo. En las horas de más calor resultan frescas al impedir la entrada del sol. Protegen mucho de la lluvia, el viento, y insectos. Al retener el calor del suelo e impedir la entrada del viento, procuran en invierno una mejora de la temperatura fisiológica del orden de los diez grados (MONTROYA, 1994), por lo que suponen un importante refugio invernal para la fauna silvestre. Por todos estos motivos, el ganado parece preferir estas cuadras a los apriscos artificiales mejor construidos, lo que a contribuido al esfuerzo del hombre por formarlas y conservarlas a lo largo de la historia.

En los lugares en los que por las razones que sean los acebos no tienen dimensiones suficientes para formar estas cuadras, las matas de acebo siguen teniendo un gran valor de refugio para la fauna silvestre que por su reducido tamaño es capaz de penetrar entre la espesa maraña, como javalíes, corzos y conejos, aunque no sea así para el ganado doméstico, que es incapaz de hacerlo.

Las ramillas acebo sirven de alimento para los herbívoros ramoneadores silvestres (Figura 3.5), principalmente para el corzo por ser el más constante en el ecosistema del acebal, sobre todo en la estación más desfavorable en la que escasea el alimento verde, que es el invierno. Es el único perennifolio de hoja ancha en un ámbito de bosques aciculifolios (pinos de pino silvestre principalmente), caducifolios (hayedos y robledales) y marcescentes (rebollares), por lo que supone una interesante reserva de follaje verde para el invierno, sobre todo durante la innivación al ser el único verde accesible. El ramón de acebo se clasifica dentro de la Clase I de palatabilidad (el grupo de los más apetecidos por los herbívoros) y posee una alta calidad nutritiva, hecho que ha de asociarse con la enorme capacidad de rebrote del acebo y su borde foliar punzante o, dicho de otra manera, su enorme resistencia al pastoreo.

Los frutos del acebo sirven de alimento a numerosas aves, entre las que destacan los zorzales, los mirlos, el arrendajo, la grajilla, las palomas, las perdices y, especialmente, el urogallo, una de las especies más amenazadas de la fauna española, cuya supervivencia invernal parece ligada a la presencia de abundantes frutos de acebo (MONTROYA, 1994). Para los zorzales migratorios tiene especial importancia este alimento, como lo demuestra la coincidencia de su viaje de regreso hacia sus áreas de cría en Centroeuropa con la maduración de los frutos del acebo, siendo éstos la principal fuente de reservas energéticas para la migración. Por otro lado, las semillas del acebo sirven de alimento a los roedores, que aprovechan los frutos caídos al suelo comiendo las semillas tras pelar su envuelta.

La relación entre el acebo y las aves, especialmente zorzales y mirlos que son los que en mayor medida se alimentan de su fruto, es fundamental en el ecosistema de la acebeda. Como ya se ha indicado en el punto 2, el acebo "busca" que las aves ingieran su fruto mostrándoselo con un color rojo muy llamativo para ellas (y no casualmente invisible para los insectos) a cambio de que éstas siembren sus semillas en los lugares más aptos para el desarrollo de nuevos acebos, que es bajo sus dormideros, al abrigo de plantas de mayor tamaño, y especialmente bajo los espinos, protegidos del diente de los herbívoros. Debido a esta diseminación ornitócora el acebo es capaz de escrutar y colonizar diferentes territorios, principalmente como especie aislada o en pequeños grupos, como corresponde con su ecología, contribuyendo de esta forma a la sucesión ecológica, ocupando un nicho ecológico único y característico de gran importancia.



Figura 3.5: Cepa de acebo de 70 cm de altura dominada por ramoneo
Cantón 227 del Pinar de Valsaín.

Otro hecho de gran importancia ecológica es la gran resistencia del acebo al fuego, pues rebrota con una fuerza sorprendente tras el paso de un incendio. De ahí derivan los nombres de "quemadal" o "quemado" que se dan en algunas zonas a las acebedas. De hecho, la mayoría de las acebedas españolas tienen su origen en el fuego pastoral (GARCÍA GONZÁLEZ, 2001). Así, un sotobosque de acebo asegura tener vegetación tras el paso del fuego, hecho de importancia vital para la conservación del suelo, sobre todo en la topografía de ladera en la que suele aparecer el acebo.

Por lo tanto, las acebedas proporcionan una gran protección del suelo en zonas especialmente sensibles, de ladera, mediterráneas, de suelos ácidos, y con riesgo de incendios, tanto por su capacidad de rebrote tras el fuego como por la enorme cobertura que proporcionan.

Por otro lado, el acebo presenta una gran resistencia al viento y a la contaminación ambiental, hechos que pueden resultar importantes en ciertas comarcas y zonas con condiciones especiales en este sentido.

3.3. Tendencias en la gestión de las acebedas

El carácter de especie protegida y sobre todo la escasez de sus masas hace que la gestión de las acebedas tenga como único objetivo la mejora de la masa, siendo el único beneficio económico posible de los tratamientos selvícolas la venta de los subproductos resultantes. De esta forma, el aprovechamiento de ramilla ornamental, el segundo en importancia económica en las acebedas, no es tal, sino una venta de productos residuales de las mejoras selvícolas. En la actualidad se está revisando la normativa vigente de protección del acebo, de modo que es posible, a corto plazo, que

cambie este concepto y se contemple el aprovechamiento sostenible de ramilla ornamental como tal, pues se ha puesto de manifiesto la compatibilidad de éste con la persistencia y conservación de las acebedas.

La ordenación de las principales acebedas de Castilla y León (que como se ha indicado lo son también a nivel nacional y mundial), realizada por (MONTROYA ,1994), establece el criterio de intervenir cuando no quede otro remedio o cuando sea manifiestamente posible y recomendable, exclusivamente para prevenir puntisecados y senescencias, en cortas de tipo sanitario, lo que no excluye la realización de intervenciones de apoyo a la regeneración. Este criterio se deriva de las grandes limitaciones de intervención, legales, ecológicas, técnicas y económicas que presentan las acebedas. Los criterios marcados por Montoya Oliver son los que definen la gestión de las principales acebedas.

Se aconseja una forma de masa de monte medio, en la que se mezclen los "fustales sobre cepa" de las cuadradas con los fustales propiamente dichos. Asimismo, se aconseja una masa mixta, favoreciendo la biodiversidad natural, que resulta ser mucho más concordante con las condiciones naturales del acebo que las masas puras.

Se recomiendan las podas como intervención de prevención de la senescencia y para favorecer la producción de fruto en vistas a una reproducción sexual por semilla, las cuales además pueden producir productos comercializa bies (ramilla ornamental en el caso de los pies femeninos y ramón y leñas en los pies masculinos) que abaraten la selvicultura de conservación de las acebedas, siendo éste el único tipo de podas a realizar de forma generalizada, y tanto en pies masculinos como femeninos.

En éstas se cortaran ramas de 3 cm de diámetro medio y 5 cm de máximo, con una longitud no superior a 1,5 m, en árboles de al menos 3-4 m de altura y en cepas que tengan algún brote de más de 15 cm de diámetro normal, no debiéndose realizar antes que alcancen dichas dimensiones. Se cortará de los 2,5 m hacia arriba, pues se considera negativa y antiselvícola la poda de las ramas inferiores, salvo causa mayor. Se cortarán entre el 20 y el 30% del follaje, con tijera o podón y durante el reposo vegetativo, con una rotación de 9 años en aprovechamientos trianuales, siempre con un control oficial.

Así, se establecen tramos móviles de aprovechamiento (tramo de poda, tramo de preparación y tramo en descanso) de 3 tranzones cada uno, incorporándose cada año un tranzón al tramo de poda y saliendo otro, de forma que cada tranzón esta finalmente 3 años en poda (con la prohibición de podar dos veces la misma mata), 3 años en descanso y 3 años en preparación (eliminación de muertos, ahogados, dominados y puntisecos y apertura de calles y veredas). El conjunto de los tres tramos indicados formará el grupo de mejora, existiendo un grupo de regeneración que engloba las zonas de espinares actuales o futuros donde se espera que regenere el acebo sin necesidad de ninguna actuación. Grupo de regeneración y grupo de mejora conforman el cuartel acebeda.

En las acebedas pequeñas no tiene sentido aplicar tramos móviles, y simplemente se aprovecha en tres años un tercio de su superficie (tramos fijos).

GARCIA GONZALEZ (2001) propone, a partir de sus estudios de las acebedas del Sistema Ibérico Norte, reducir el periodo de rotación de las podas de los 9 años actuales a 6-7 años, aumentar el porcentaje foliar a cortar al 35-40% y cortar en toda la longitud de la copa, siempre que no se dejen al descubierto los brotes de las zonas bajas.

Se aconsejan desde el punto de vista ecológico (incluida la resistencia al fuego) y paisajístico las masas mixtas de acebo, especialmente bajo los pinares. En ellos simplemente se debe abrir suavemente el pinar "hasta algo más que la tangencia de copas" para favorecer el desarrollo del

sotobosque de acebo, como una selvicultura de apoyo a un regenerado ya existente, y por lo tanto de escaso riesgo.

Se deben realizar claras en el interior de las matas, aunque debido al elevado coste de esta actuación, es preferible reservarla para situaciones límite. El corazón de la mata es, por la forma de crecimiento de la misma, la parte de más edad y la más susceptible de sufrir la "seca" o puntisecado, por lo que se debe aclarar del interior de la mata hacia fuera, lo que ayudará a la expansión lateral de la mata, al tiempo que se dificulta el rebrote de los pies eliminados.

Esta forma de rejuvenecer la mata está especialmente indicada en las matas viejas, que presenten claros síntomas de senescencia, en las que una suficiente intensidad del tratamiento puede llegar a fraccionar la mata, facilitando enormemente su expansión lateral y así la colonización de lugares aledaños donde difícilmente se produce regeneración por semilla debido a la competencia de los mismos acebos padres.

También son interesantes las claras entre cepas para reducir la competencia entre ellas, que reduce la fructificación y favorece la senescencia y el mal desarrollo de las mismas, cuando el exceso de densidad así lo aconseje. En ellas se debe actuar preferentemente sobre las matas machos, teniendo en cuenta dejar homogéneamente distribuidas entre las hembras las cepas macho que se considere que deben perdurar, con una proporción meramente orientativa de un macho por cada nueve hembras (MONTROYA, 1994), aunque para plantaciones para la producción de ramilla en U.S.A. se recomiendan proporciones de 1 macho / 15 hembras (Universidad Estatal de Oregón, 1940), hasta 1/50 (ROBERTS & BOLLER, 1948).

En cuanto a los desbroces, se consideran en general perjudiciales para la regeneración del acebo y para el crecimiento del regenerado, por lo que únicamente se consideran aceptables los que se realicen como mejora para los pastos si no presentan regenerado nuevo de acebo, los que se realicen cuando el acebo tenga suficiente regenerado y esté en suficiente medida fuera del diente de los animales (se supone que esto ocurre cuando supera los 2,5 m de altura), de forma que haya al menos 400 pies / Ha libres del diente, y los que se realicen para una adecuada defensa de la acebeda contra el fuego.

Pastoralmente, destaca la consideración de no necesidad de espacios acotados al pastoreo. Esta se basa en que la regeneración del acebo ha de producirse bajo los espinares, que son capaces de instalarse en el monte por sí solos con una carga ganadera adecuada. Por ese mismo motivo se prohíben rigurosamente las rozas. También se prohíbe el ganado caprino, muy agresivo con los acebos y los espinos, sobre todo en el periodo de octubre a mayo. Se permite el ganado caballar siempre que su carga sea escasa en relación a la presencia de acebo, de forma que no cause daños por comer la corteza. Se vedan los pastos los dos primeros meses de "primavera" (normalmente del 1 de marzo al 1 de mayo ó del 1 de abril al 1 junio en lugares más fríos). A partir de la apertura de la veda, pastoreo con ganado vacuno (caballar en su caso) hasta el 1 de noviembre.

A partir de esa fecha hasta el 28 de febrero (ó 31 de marzo según condiciones climáticas) es necesaria la veda al vacuno por su agresividad hacia el acebo en el periodo frío, incrementada por la necesaria complementación al no poder alimentarse sólo del campo en este periodo.

En este mismo periodo puede autorizarse la entrada de ovino y no es necesario vedar al caballar (siempre con cargas bajas en relación al número de acebos), dado que no se considera agresivo con el acebo.

En cuanto a la gestión cinegética, se propone fomentar la caza del zorzal (principal diseminador del acebo) en los lugares que no precisan de regeneración, y su prohibición en los lugares que si lo hacen, con el ánimo de dirigir al zorzal a los dormideros (espinares y pinares principalmente) bajo los que se necesite regenerar, sabiendo que por su enorme gusto por el fruto del acebo no dejará de consumirlo. Por lo tanto, se busca permitir la caza menor en todos los lugares excepto en los dormideros de zorzal, bajo los cuales potencialmente puede regenerarse el acebo.

Por otro lado, se busca proteger del exceso de presión de los herbívoros ramoneadores silvestres sobre el regenerado mediante el mantenimiento de cargas bajas (especialmente de corzo y venado), lo que implica una caza intensa de éstos (lógicamente según su población), así como favorecer al jabalí (lo que en muchos lugares implica reducir su caza), poderoso aliado de la regeneración del acebo al laborear con sus hozaduras el suelo de los espinares y pinares que siembran los zorzales.

3.4. El futuro de las acebedas

Hoy en día se puede ser optimista, en general, con el futuro de las acebedas a corto plazo, dada la reciente puesta en marcha, sin excesivos problemas, de sus respectivos Proyectos de Ordenación, que han empezado a evitar su progresivo deterioro y envejecimiento, y también dada la cada vez mayor concienciación social por lo "verde", que supone una presión fundamental para que sea posible destinar fondos públicos a la conservación de los montes; fondos de vital importancia en el caso de las acebedas.

Por otro lado, cada vez se respeta, valora e incentiva más la aparición de rodales o individuos aislados de acebo, en pos de la biodiversidad, en montes en los que por los motivos que fuera (producción de madera u otros productos, mejora de producción de pasto, razones cinegéticas...) se había venido hasta hace no mucho tiempo eliminando esta especie.

Más importante aún, teniendo en cuenta que hace pocos años que salió del Catálogo de Especies Vegetales Amenazadas, es que se puede ser optimista con el futuro del acebo como especie. Es de prever que, dada su expansión ornitócora, se produzca una continua y progresiva reintroducción del acebo en los montes a partir de las acebedas actuales, de las masas que se consigan de forma seminatural en lugares con clara "vocación acebo" (como es el caso de la *Acebeda de Valsain*) y de las plantaciones que muy probablemente se lleven a cabo como banco de semillas en áreas potenciales del acebo.

Para ello, es necesaria una normativa de protección que haga respetar, en la mayor superficie posible, la llegada de los nuevos colonos pues de lo contrario sería inútil el buen hacer de las aves.

En cambio, el futuro a largo plazo de las acebedas (siempre entendiendo como tal las masas puras o casi de acebo) de gran tamaño es más incierto por las siguientes razones:

- en general, parece que mayor es el carácter antrópico, tanto en la formación como en el mantenimiento, cuanto mayor es el tamaño de la acebeda, dado que el acebo no tiene una naturaleza clara de masa pura sino de especie dispersa y secundaria de sotobosque (lo que no es impedimento para que pueda formar pequeños bosquetes).
- cuanto mayor sea el carácter antrópico de una acebeda mayor serán las dificultades para conservarla en estado aceptable, pues más alejada estará de las tendencias naturales y por lo tanto será más inestable. Así se ha puesto de manifiesto en las principales acebedas de la región, en las que ha llegado a peligrar su continuidad en el tiempo a causa del abandono, tras verse sometidas durante muchos años a un aprovechamiento muy agresivo.
- lógicamente, cuanto mayor sea la acebeda y las dificultades para conservarla, mayores serán los costes económicos de su conservación.

- la renta que suponen para las acebedas los actuales aprovechamientos es muy escasa y la perspectiva no es muy halagüeña. Los principales aprovechamientos son, como se ha visto, los pastos, que están totalmente infravalorados, con unas circunstancias que hacen difícil que esto cambie y que, en ocasiones, su fomento puede ser contraproducente para la regeneración de la masa, y las ramillas ornamentales, cuya rentabilidad depende de cómo evolucione la moda navideña y que, incluso en el caso de que ésta moda se incremente, el aprovechamiento no tiene el futuro asegurado dado que hoyes posible y relativamente barato el cultivo intensivo de acebo en huertos artificiales de gran producción de ramilla ornamental.

Estas circunstancias hacen que la perpetuación de las más grandes acebedas españolas pase por un gran gasto al erario público mientras no aparezca algún tipo de rentabilización de las mismas (ya sea algún tipo de aprovechamiento más rentable, ecoturismo...).

¿Serán rentables algún día?, ¿se perpetuarán todas o alguna como monumentos naturales y como acervo de una cultura tradicional por desgracia a extinguir?, ¿se facilitará su evolución hacia la vegetación potencial (en el caso de que no la constituya la propia acebeda), en la que sin duda tiene un lugar importante el acebo? Sólo el tiempo tiene respuestas a estas preguntas.

4. MARCO LEGAL DE APLICACIÓN AL ACEBO

El acebo no está en peligro de extinción en España, como lo demuestra su exclusión de la lista de especies vegetales amenazadas. Sin embargo, globalmente es una especie escasa, y sobre todo lo son sus masas significativas, que como tal, sí pueden considerarse como singulares y amenazadas. Esto ha hecho que varias Comunidades Autónomas como Madrid y Castilla y León, que es la que ahora nos concierne, hayan dictado normas específicas para su protección.

El acebo fue declarado especie protegida en la Comunidad Autónoma de Castilla y León por la Orden de 4 de diciembre de 1984 elaborada por la entonces Consejería de Agricultura, Ganadería y Montes.

Esta norma produjo enfrentamientos entre la población de zonas en las que se venía aprovechando la ramilla ornamental de acebo (sobre todo la zona norte de la provincia de Soria) y la Administración Regional, al no permitirse la corta de ramilla, con la pérdida de recursos que ello suponía para estos pueblos.

La norma anterior fue derogada por el Decreto 341/1991 de 28 de noviembre (B.O.C y L. n° 239 del viernes 13 de diciembre de 1991, pago 4.231), que establece un nuevo régimen de protección para el acebo, y de la que podemos destacar:

-en su preámbulo declara que:

Los tratamientos selvícolas de las masas forestales, planificados y realizados bajo control y con criterios técnicos, constituyen la mejor garantía para su persistencia, protección, mejora y renovación .

Corresponde a los titulares de los montes el derecho a enajenar los productos resultantes de los tratamientos selvícolas, efectuados con los criterios y control aludidos en el párrafo anterior. Pero además de las limitaciones y prescripciones que establece la vigente Ley de Montes, es preciso adoptar garantías y controles en su comercialización para evitar toda posible confusión con aprovechamientos abusivos o no autorizados.

-entre su articulado declara:

Artículo 2. Las medidas encaminadas a la protección del acebo comprenden:

Con carácter general, la prohibición de llevar a efecto cualquier actuación que pueda producir deterioro de la especie.

Con carácter particular, la prohibición de arranque, recogida, corta, desenraizamiento deliberado de dicha planta o parte de ella, incluidas las semillas, así como su comercialización, excepto en las circunstancias que se especifican en el Artículo 3 de este Decreto.

Artículo 3. La Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, a través de la Dirección General de Medio Natural, y en el marco de las competencias conferidas para la conservación de la naturaleza, llevará a cabo las siguientes actuaciones:

- Determinará los trabajos de tratamiento selvícola a ejecutar en los acebares de los montes

de la Junta de Castilla y León, en los declarados de utilidad pública, en los consorciados y en los convenidos.

- Autorizará la realización de labores selvícolas de los acebares de los restantes montes, previa solicitud de sus titulares, cuando ésta vaya acompañada de un Plan Técnico que, a juicio del órgano administrativo competente, garantice la conservación de las masas a tratar. La solicitud para la realización de estos trabajos se tramitará por el servicio Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la provincia donde radique el monte, para su elevación a la Dirección General de Medio Natural.
- Decidirá sobre la conveniencia de efectuar la recogida y uso de algunas plantas o partes de ellas, cuando se pretendan finalidades científicas o educativas o tendentes a su fomento, expansión, renovación o introducción en hábitats en donde hubiera desaparecido.
- Establecerá los controles necesarios para la comercialización en origen y el transporte de los productos obtenidos por aplicación de los actos realizados al amparo de lo dispuesto en los apartados anteriores de este artículo.

Artículo 4. El incumplimiento, la no observancia o la infracción de lo dispuesto en este Decreto serán sancionados con arreglo a lo dispuesto en el régimen de infracciones y sanciones de la Ley 4/89 de 27 de marzo, de la Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna silvestres.

En los últimos años, al amparo de este Decreto, se ha estado cortando ramilla para su aprovechamiento ornamental en diciembre en las principales acebedas de la Región . Solamente se ha permitido la comercialización de éste producto en origen.

Posteriormente se promulgó la Orden de 14 de diciembre de 1992 (B.O.C. y L. nº 242 del miércoles, 16 de diciembre de 1992 pág. 4.744), de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, sobre protección del acebo, por la que se adoptan medidas encaminadas a la determinación o autorización a los trabajos selvícolas a ejecutar en los acebales y el establecimiento de los controles necesarios para la comercialización en origen. Declara:

Artículo 1.

La Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, llevará a cabo, en el plazo máximo de dos años, una planificación de las principales masas de acebo de los montes de la Junta de Castilla y León, de los declarados de utilidad pública y de los consorciados o convenidos, en base a criterios de protección de la especie.

Cuando concurrieran circunstancias que aconsejaran la inclusión de dichas masas en Planes de Ordenación o Técnicos referidos a la totalidad de cada uno de los montes en que se ubican, éstas deberán quedar individualizadas en cuarteles con dedicación preferente a la conservación y mejora del acebar correspondiente.

En tanto no estén aprobados por la Dirección General los planes a que se refieren los apartados anteriores, el tratamiento selvícola de dichas masas se circunscribirá a cortas de policía, para eliminar los pies secos o enfermos, a cortas de aclareo, reducidas a las áreas de espesura excesiva para permitir la accesibilidad y desenvolvimiento de los trabajos, y a las podas que, de acuerdo con la experiencia acumulada en cuanto a técnicas e intensidad, contribuyan a mantener el vigor de las plantas.

Artículo 4.

Para poder enajenar los productos resultantes de los tratamiento selvícolas, el compromiso o contrato de compraventa quedará supeditado a la consecución de la autorización del Servicio Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, que será otorgada, en su caso, a instancias del titular o de su representante, previo conocimiento de la cuantía y clase del producto, comprador, destino y medios de transporte a utilizar.

Cada transporte tendrá que estar amparado por una gura en la que conste: origen y destino de los productos, fecha, peso neto y las firmas de los representantes del titular del monte y de la Administración Regional. El Servicio Territorial podrá incorporar los mecanismos de control que, en función de las circunstancias, estime necesario.

En febrero de 1996 la Dirección General de Medio Natural empieza, eso sí, con retraso, a cumplir su compromiso aprobando la ordenación de las principales acebedas de la Región.

Aunque con la normativa vigente hay bastante equilibrio entre proteccionistas y propietarios, hay varios aspectos de la misma que están en revisión:

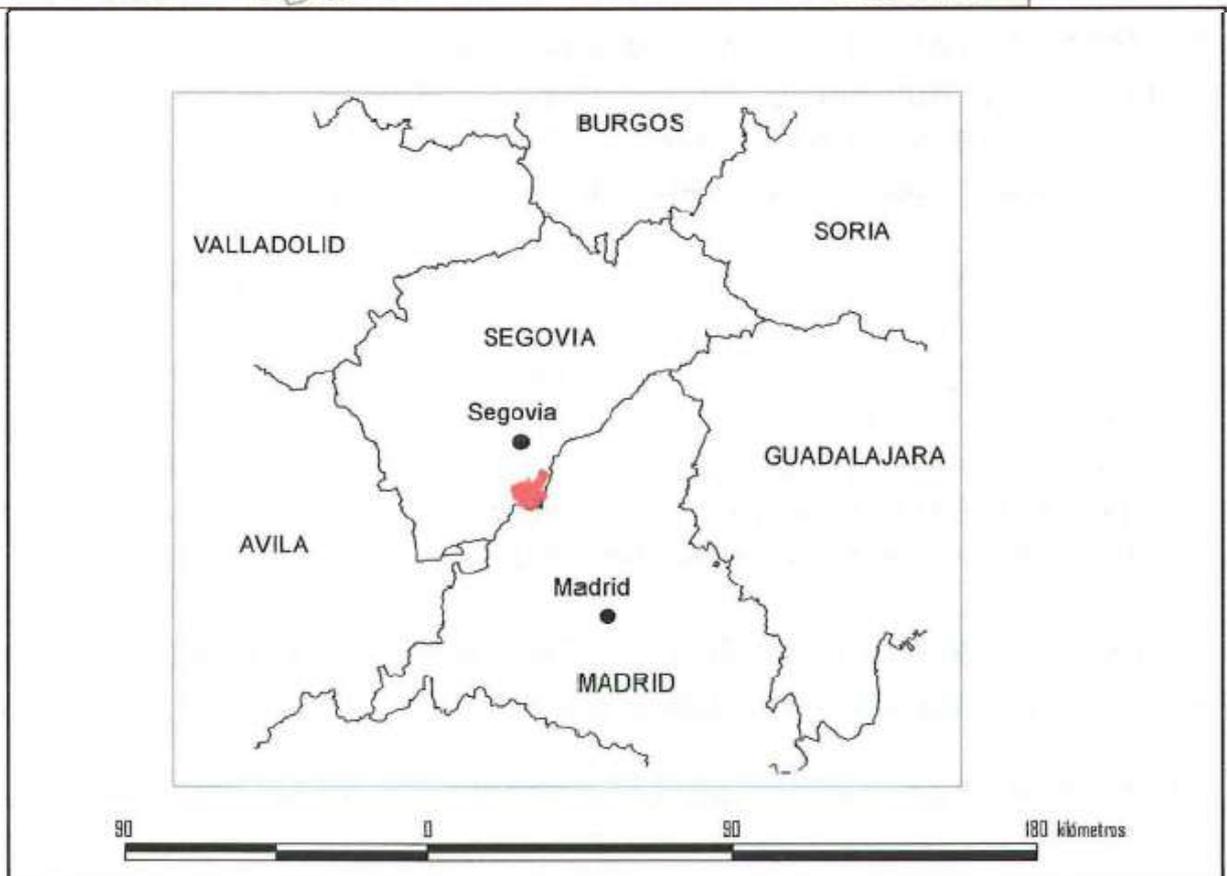
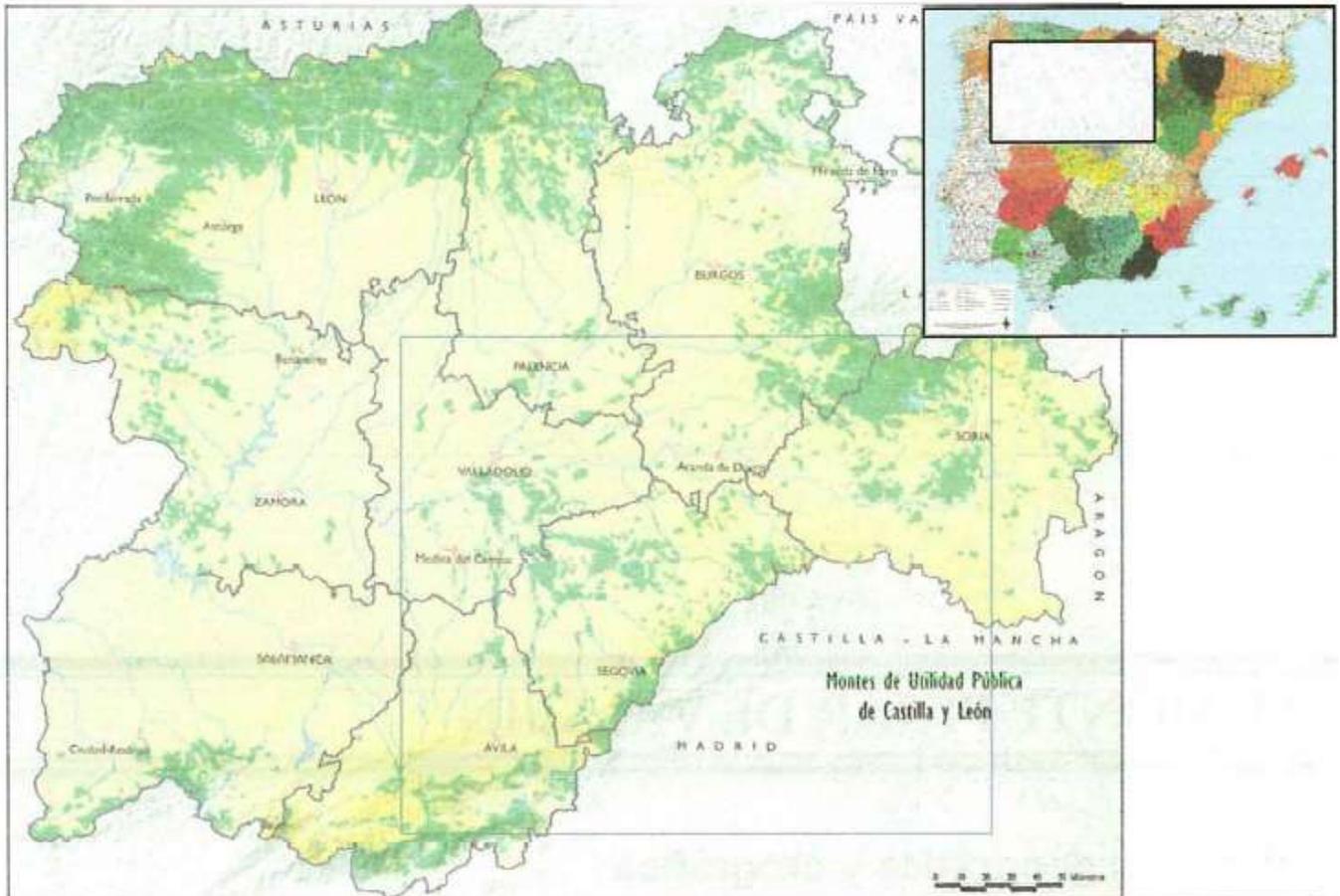
- El cambio del concepto de "tratamiento selvícola" por "aprovechamiento sostenible", que refleja más fielmente la realidad y filosofía del aprovechamiento del acebo.
- La posibilidad de autorizar no sólo en origen en Castilla y León una comercialización de la ramilla ornamental de acebo procedente de un aprovechamiento sostenible, realizado como mínimo bajo un Plan Dasocrático de la masa de la que proceda, aprobado por la Administración, y que garantice el Aprovechamiento Sostenible de éste recurso.
- La entrada en vigor de una etiqueta que identifique el origen del producto y especifique que ha sido obtenido bajo las normas de un plan de aprovechamientos de una ordenación o de un plan técnico.
- El reconocimiento y fomento de plantaciones para aprovechamiento de ramilla ornamental de acebo, que quedarían excluidas de la misma manera que actualmente lo están los viveros de la normativa proteccionista de esta especie.

5. EL MONTE PINAR DE VALSAÍN

5.1. Posición geográfica y orográfica

El monte *Pinar de Valsaín* se encuentra en el sector medio de la Sierra de Guadarrama, en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, Provincia de Segovia y Término Municipal de La Granja de San Ildefonso (Figura 5.1 y Figura 5.2), con altitudes que oscilan entre los 1.175 m y los 2.130 m.

Figura 5.1. Posición geográfica



La Sierra de Guadarrama surge como consecuencia del Plegamiento Alpino, al final del Oligoceno y durante el Mioceno. 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 glacia de erosión a ambos lados de la sierra (aunque más notoriamente en el lado sur) y que dan los grandes rasgos del relieve actual. El modelado reciente, del Cuaternario, por fenómenos fluviales, glaciares y gravitacionales, define las formas de detalle.

Cabe distinguir en la región del Sistema Central de la que se está hablando una serie de unidades geomorfológicas diferentes entre sí:

- Superficies tipo penillanura en cumbres: serie de planicies alomadas que dan lugar a las principales divisorias de la región. A veces aparecen pequeñas depresiones tipo nava, con desarrollo de suelos hidromórficos. Debido a la altitud, pueden aparecer signos de actividad periglacial de diferente intensidad (suelos enlosados, céspedes almohadillados, solifluxión...).
- Escarpes de articulación formando laderas: en general se trata de superficies escarpadas y rectilíneas, modificadas en algunos casos por actividades fluviales, glaciares o gravitacionales. Se interpretan como desniveles de origen tectónico, con una pequeña superficie intermedia que falta en muchos casos a causa de la erosión. La pendiente superior suele ser más homogénea y tendida frente a la inferior, más escarpada y heterogénea, lo que permite identificar esas grandes fallas.
- Superficies de tipo penillanura, en paramera, rellanos y hombrera; es decir, las superficies de meseta, con relieve de planicie suavemente alomada, y gran abundancia de alteraciones y navas.
- Superficies interiores formando el piedemonte: representadas en esta región por las de los ríos Lozoya y Eresma (o Valsaín). La última viene definida por la alineación de la Sierra de Guadarrama y el ramal Montón de Trigo-Matabueyes.
- Superficies de tipo pediment en rampas, localizada principalmente en la rampa de Segovia, más o menos degradada por la acción fluvial posterior, sin relieves residuales tipo inselberg, aunque a veces con procesos de lavado de regalitos, quedando al aire los típicos berrocales serranos.
- Vertientes glacis y formas de sustitución o/y degradación actual o subactual sobre el macizo cristalino o la cuenca terciaria.
- Por último, el sistema de aterrazamiento en vegas. El monte presenta todos los elementos que se acaban de describir.

Las coordenadas U.T.M. del monte "Pinar de Valsaín" son las siguientes: (Figura 5.2)

Máximas: X =419.271 y =4.527.350

Mínimas: X =407.851 Y =4.515.130

Se localiza entre las hojas **483 -Segovia y 508 -Cercedilla** del M.N.T. escala 1: 50.000 del I.G.N.

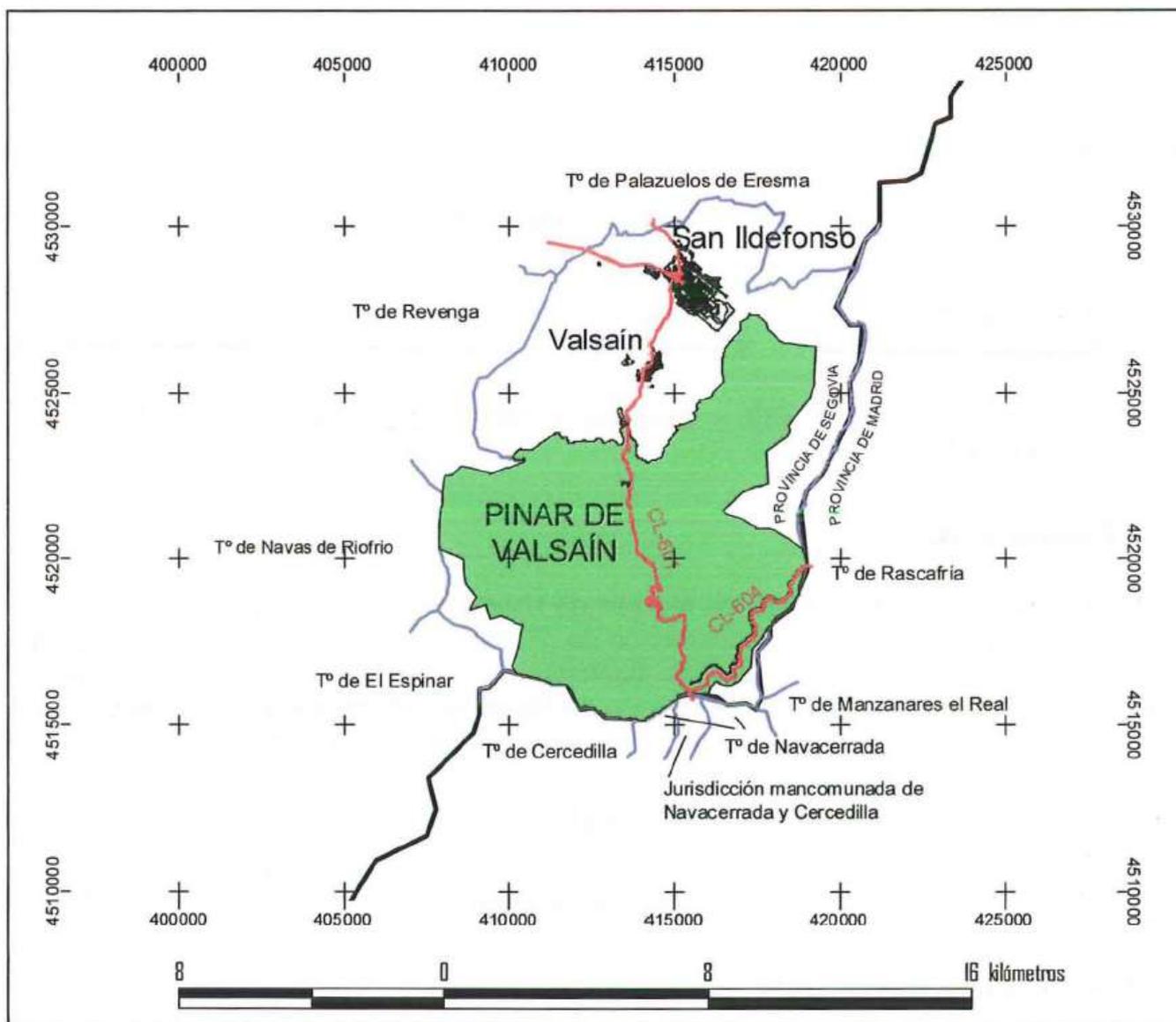


Figura 5.2 Límites

5.2. Estado legal

El monte figura en el Catálogo de los Montes de Utilidad Pública (C.U.P.) de la provincia de Segovia con el número 2 y denominación de "Pinar de Valsain", en el Partido Judicial de Segovia, Término Municipal de San Ildefonso, como de pertenencia al Organismo Autónomo Parques Nacionales del Ministerio de Medio Ambiente, sin enclavados y por lo tanto con una superficie total y pública iguales ambas a 7.610,2142 Ha.

Pública	Forestal	Arbolada
7610,2142	7535,1875	7216,8331

Tabla 5.1: Superficies

5.2.1. Figuras de protección

- Declarado Z.E.P.A. junto con el monte *Matas de Valsain* (nº 1 del C.U.P. de Segovia) en 1987, formando la Z.E.P.A. *de los Montes de Valsain*, con su posterior inclusión en la Red Natura 2000. Recientemente esta Z.E.P.A. ha sido absorbida por la Z.E.P.A. *de/ Guadarrama*.
- 587 Ha del cuartel de Revenga se declararon en 1930 como Sitio Natural de Interés Nacional del "Pinar de/a Acebeda".

5.2.2. Límites

- Al norte con terrenos de particulares y Matas de Navalhorno, Navalquemadilla, Navalrincón, Santillana y Cabeza Gatos (Matas estas pertenecientes al monte nº 1 del C.U.P. de Segovia "Matas de Valsain", de la misma pertenencia).

- Al oeste con terrenos particulares.
- Al sur con terrenos particulares, Baldíos de Segovia y pinares de Cercedilla y Navacerrada (Madrid).
- Al este con terrenos particulares, Baldíos de Segovia y terrenos particulares de Rascafría del Lozoya (Madrid). El límite este figura en el Catálogo de 1910 de manera más precisa y real, ya que linda con el monte del Estado nº 1.014 "*Peñalara y Nevero*", de 870 Ha, incluido en el C.U.P. de Segovia con el nº 264.

5.2.3. Servidumbres

- La establecida por la Ley de Carreteras de Castilla y León como consecuencia del paso por el monte de las carreteras CL-601 de Villalba a Segovia y CL-604 del puerto de Navacerrada a Rascafría, en los márgenes de las mismas.
- La que establece la Ley de Aguas en los márgenes de los ríos y arroyos de curso permanente que surcan el monte.
- La de recogida de leñas muertas de pino, previa expedición de un permiso por parte del Centro de Montes de Valsaín.
- La de pastos a favor de la Comunidad de Ciudad y Tierra de Segovia.

5.2.4. Ocupaciones

- Línea eléctrica de 45 Kw.
- Telesquí "Pluviómetro".
- Dos casetas de alquiler de esquís en Cotos.
- Caseta de cronometraje "Pluviómetro".
- Caseta de Alquiler de esquís en Navacerrada.
- Postes de tendido aéreo c. protección.
- Caseta cronometraje "Escaparate".
- Telesquí 3· "Arroyo Seco".
- Ampliación captación de agua y depósito Con. Edu. Alvaro Iglesias.
- Residencia Militar de "Los Cogorros".
- Caseta de cronometraje "Arroyo Seco".
- Instalaciones meteorológicas dell.N.M.
- Sistema de nieve artificial.
- Circuito de fondo telesquí "El Bosque".
- Infraestructura de Telefonía Móvil.
- Línea eléctrica Valdesquí.
- Creación de red.
- Edificio y parcela.

5.2.5. Arrendamientos

- Casa forestal de Navacerrada.
- Tendido línea eléctrica a Cotos.
- Línea eléctrica Navacerrada -Cotos.

5.3. Clima

El clima se ha estudiado a partir de los datos proporcionados por las estaciones meteorológicas "Puerto de Navacerrada" (Estación 2-462. Altitud 1.890 m) y "Segovia" (Estación 2-465. Altitud 1.005 m), y de los datos calculados en el Proyecto de la 6a Revisión del Monte (CABRERA & DONES, 1999) para estaciones simuladas mediante interpolación altitudinal de los datos de las estaciones anteriores (una estación simulada cada 100 m de altitud entre los 1.100 m los 1.800 m).(Resumen de datos en ANEXO 11)

Se han empleado las clasificaciones climáticas de ALLÚE (1990) Y RIVAS MARTÍNEZ (1987) a partir de los datos nombrados, obteniéndose los siguientes tipos climáticos:

ALLUE:

- Por debajo aproximadamente de los 1.800 m.: Clima NEMOROMEDITERRÁNEO FRESCO SEMI HÚMEDO.
- Por encima aproximadamente de los 1.800 m: Clima NEMORAL FRÍO SEMI HÚMEDO.
- En los lugares más altos y expuestos del monte, por encima de los 2000 m, puede llegar a darse: Clima OROBOREAL FRÍO, SEMIHÚMEDO o HÚMEDO.

RIVAS MARTINEZ:

- Desde las menores altitudes del monte hasta los 1.500 m aproximadamente: Clima SUPRAMEDITERRÁNEO SUBHÚMEDO.
- Aproximadamente desde los 1.500 m hasta los 1.800 m: Clima SUPRAMEDITERRÁNEO HÚMEDO.
- Por encima de los 1.800 m aproximadamente: Clima OROMEDITERRÁNEO HÚMEDO.

Se han realizado climodiagramas para resumir las características climáticas y evaluar su variación en función de la altitud en tres altitudes diferentes. Las altitudes intermedias tendrán, lógicamente, los climodiagramas de forma intermedia entre los mostrados.

Se puede observar cómo, lógicamente, a medida que aumenta la altitud aumenta la duración periodo de helada segura y disminuye el periodo de sequía climática (intervalo de tiempo en el que $P < 2T$).

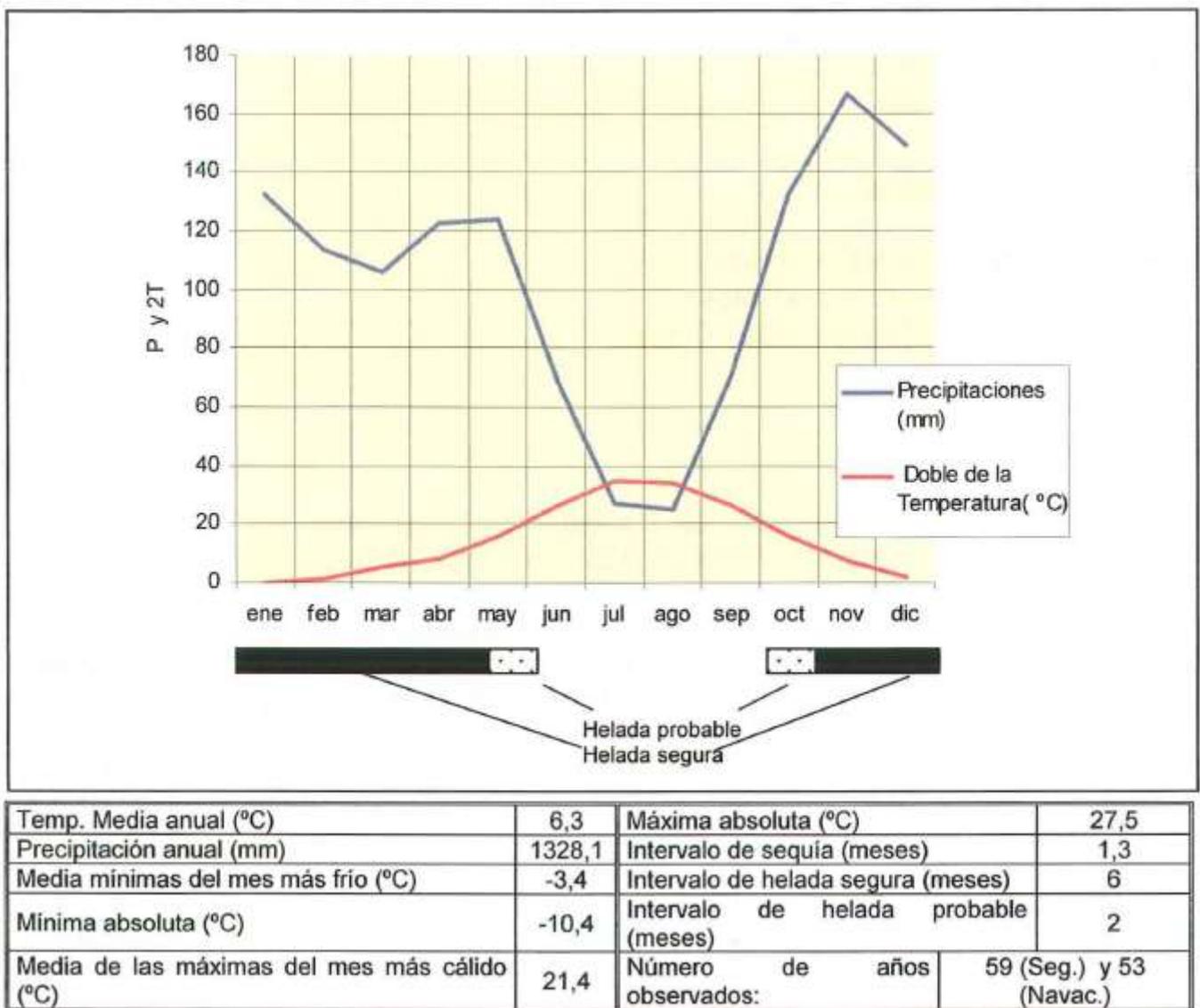
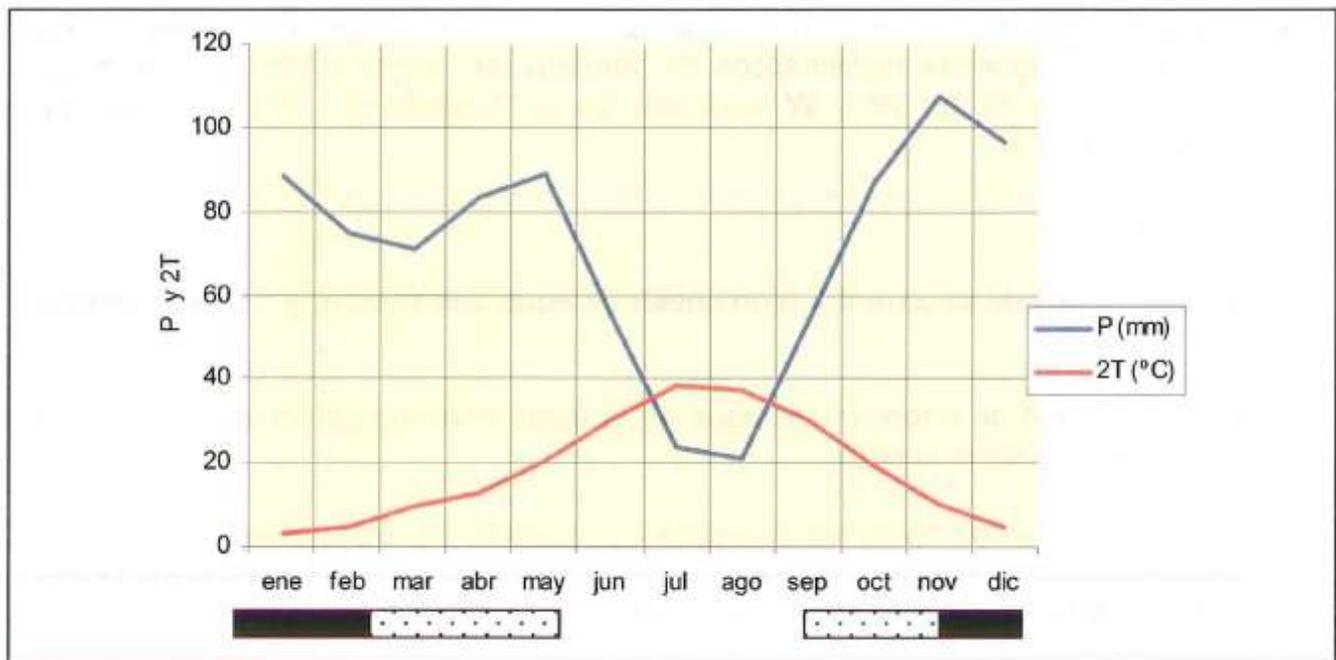
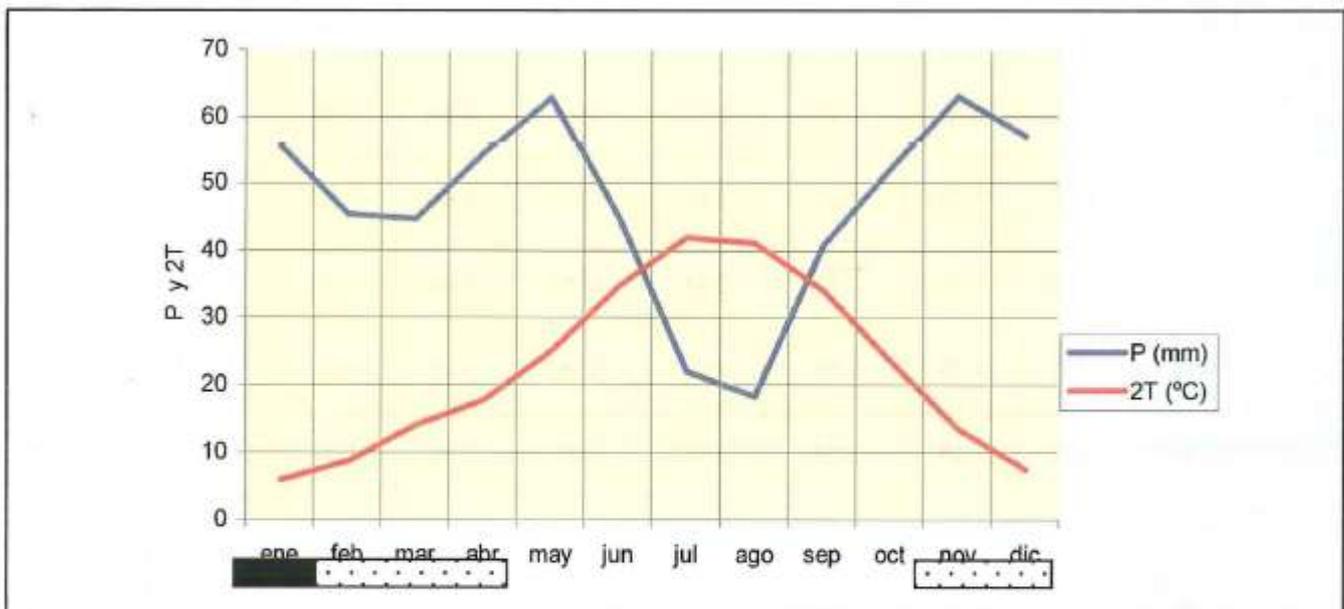


Figura 5.3: Climodiagrama para Navacerrada. Altitud 1.890 m



Temp. Media anual (°C)	9,3	Máxima absoluta (°C)	31,9
Precipitación anual (mm)	852,7	Intervalo de sequía (meses)	1,8
Media mínimas del mes más frío (°C)	-1,5	Intervalo de helada segura (meses)	3
Mínima absoluta (°C)	-8,3	Intervalo de helada probable (meses)	5
Media de las máximas del mes más cálido (°C)	25,5	Número de años observados:	59 (Seg.) y 53 (Navac.)

Figura 5.4: Climodiagrama para altitud 1.400 m



Temp. Media anual (°C)	11,2	Máxima absoluta (°C)	34,6
Precipitación anual (mm)	561,6	Intervalo de sequía (meses)	2,5
Media mínimas del mes más frío (°C)	-0,4	Intervalo de helada segura (meses)	1
Mínima absoluta (°C)	-7	Intervalo de helada probable (meses)	5
Media de las máximas del mes más cálido (°C)	28	Número de años observados:	59 (Seg.) y 53 (Navac.)

Figura 5.5: Climodiagrama para altitud 1.100 m

Para mostrar las características bioclimáticas del monte, se incluye el resumen de los resultados de los diagramas bioclimáticos de Montero de Burgos y González Rebollar bajo distintos supuestos de CR y W, realizado en el Proyecto de la 6^a Revisión de Ordenación. (Tabla 5.2)

En dicha tabla:

- W: porcentaje de escorrentía (porcentaje de agua que escurre y no es absorbida por el suelo).
- CR: capacidad de retención de agua en el suelo (máxima cantidad de agua que puede almacenar el suelo).
- CRT: capacidad de retención de agua en el suelo típica. Es la máxima capacidad de retención de agua en el suelo, a partir de la cual, incrementándola, no se obtiene variación alguna en las intensidades bioclimáticas.
- IBR: intensidad bioclimática real, en unidades bioclimáticas (ubc). Una ubc equivale a 5°C por un mes (ubc = 5°C x 1 mes).

Estación	Altitud (m)	CRT (mm)	I.B.R. (ubc)					Duración periodo vegetat. (meses)	Periodo vegetativo W=30%, CR=100 Fechas	Recuperación de la sequía
			Escorrentía W = 30 %		Escorrentía W = 0%					
			CR		CR					
			0mm	100mm	0mm	100mm	CRT			
Segovia	1000	86,7	0,55	0,62	2,15	2,93	2,93	4,00	10/3 a 20/6 y 20/10 a 15/11	1/9 a 20/10
Valsain	1100	143,7	0,96	1,29	2,40	3,71	4,69	5,50	15/3 a 20/6 y 15/10 a 15/11	1/9 a 15/10
Valsain	1200	207,7	1,19	2,00	2,48	4,14	6,64	4,00	01/4 a 30/6 y 10/10 a 10/11	20/8 a 10/10
Valsain	1300	289,0	1,17	2,23	2,44	4,26	8,64	3,75	15/4 a 10/7 y 1/10 a 1/11	20/8 a 1/10
Valsain	1400	indef.	1,19	2,52	2,48	4,35	8,76	3,75	20/4 a 10/7 y 20/9 a 1/11	20/8 a 20/9
Valsain	1500	indef.	1,18	2,64	2,40	4,27	7,98	4,00	1/5 a 15/7 y 10/9 a 20/10	15/8 a 10/9
Valsain	1600	indef.	1,11	2,57	2,24	4,04	7,22	4,50	1/5 a 1/8 y 10/9 a 20/10	20/8 a 10/9
Valsain	1700	indef.	0,98	2,49	2,03	3,75	6,44	4,25	10/5 a 10/8 y 10/9 a 20/10	20/8 a 10/9
Valsain	1800	indef.	0,83	2,34	1,74	3,37	5,68	4,00	15/5 a 10/8 y 10/9 a 20/10	20/8 a 10/9
Navacerr.	1890	indef.	0,87	2,31	1,64	3,21	5,24	3,75	15/5 a 10/8 y 1/9 a 15/10	20/8 a 1/9

Tabla 5.2: Resumen diagramas bioclimáticos

Las condiciones de los cuatro supuestos contemplados en la tabla se pueden asimilar a los siguientes:

- W=0%, CR=0 mm: suelo llano, con nula capacidad de retención de agua. Caso muy infrecuente en el monte.
- W=0%, CR=100mm: suelo llano con mediana capacidad de retención de agua. Se dará en zonas de pendiente baja y suelos relativamente desarrollados.
- W=30%, CR=0mm: ladera con nula capacidad de retención de agua. Se dará en zonas de mucha pendiente y suelos esqueléticos.
- W=30%, CR=100mm: ladera con cierta capacidad de retención de agua. Caso frecuente en zonas de pendiente y con arbolado denso, con suelos tipo Rankers o Pardo Acidos.

Conclusiones del estudio de la tabla de diagramas bioclimáticos:

La duración del periodo vegetativo del año medio se va incrementando a partir de los 1.100 m de altitud, y

comienza a disminuir en las cotas superiores del monte, aunque siempre oscila alrededor de los 4 meses. En todos los casos existe un parón vegetativo a mitad de verano debido a la sequía, que es más corto conforme aumenta la altitud. La recuperación de la sequía estival, tras el comienzo de las lluvias otoñales, es más corta también a medida que se sube en altitud.

Cualquier operación para aumentar la CR será deseable para un mayor aprovechamiento de las capacidades productivas del clima. Por ejemplo, añadir al suelo restos de corta triturados puede aumentar la materia orgánica del suelo, provocando la aparición de coloides que mejoren el complejo de adsorción y por tanto la capacidad de retención de agua.

5.4. Geología y suelos

5.4.1. Geología

La práctica totalidad del monte se encuentra sobre rocas ígneas y metamórficas, siendo el dominio granítico correspondiente a las cumbres y a la depresión del río Eresma como una península en medio del gneis. Esta "península" granítica parte de la umbría de Siete Picos hacia el norte, por el lado oeste, a media ladera de las cumbres Montón de Trigo, la Camorca, Camorquilla y Cerro Pelado, siguiendo hasta la ladera de Matabueyes y hasta el sur del Cerro de La Atalaya, ya fuera del monte, y por el lado este, partiendo prácticamente desde el Puerto de Navacerrada, siguiendo por Nava la Peña, las Siete Revueltas, las Peñas de la Chorrancia y por debajo del Cerro de La Silla del Rey, a media ladera del Navalhorno hasta el sur del cerro de La Atalaya. Las rocas graníticas presentes son granitos, adamellititas y granodioritas, de naturaleza granuda, de grano grueso y con gran presencia de cuarzo, con origen en el Plegamiento Hercínico.

A ambos lados de esta lengua de granito y coincidiendo, por el oeste, con la línea de cumbres que partiendo del Montón de Trigo llega hasta el Cerro de La Atalaya y se prolonga hasta la penillanura segoviana, y por el lado este también coincidiendo con la línea de cumbres y divisoria del Puerto de Navacerrada, Puerto de Cotos, Peñalara, Risco Claveles y Puerto del Reventón, se distinguen ortogneises glandulares prehercínicos.

Las rocas metamórficas que aparecen son gneis y micacitas, procedentes de metamorfismo regional profundo. La presencia de minerales muy aluminosos (biotita, muscovita, granate...) y la presencia de rocas de carbonatos y silicatos cálcicos indican que las rocas antecesoras fueron sedimentarias, tanto arcillosas como cálcicas. La matriz de este gneis, que es glandular, suele ser rica en minerales micáceos, cuarzo y plagioclasa, con grandes fenoblastos de tipo feldespático, con algo de biotita (se suele transformar en clorita verde) y algo menos de moscovita. Además del gneis aparecen migmatitas, menos abundantes, y de análoga composición que el gneis.

Sólo aparecen dos áreas importantes de rocas del Cuaternario: en el curso y alrededores del arroyo de Peñalara, de naturaleza aluvial y formada por arenas, limos, gravas y cantos, y en una franja estrecha de naturaleza coluvial en la parte superior de Navalquemadilla. Además, en las laderas del Pico de Peñalara aparecen depósitos recientes del Cuaternario de tipo morrénico, en forma de bloques, cantos y gravas.

En la cuenca del Río Peces, la litología está dominada por leucogneises prehercínicos, aunque en todas las cabeceras de las cuencas se pueden distinguir depósitos cuaternarios de coluvión de cantos, arenas y bloques, procedentes de materiales de la erosión del gneis.

Las orogenias que originaron esas litologías, estratigrafías y relieves, fueron la alpina y la herciana.

5.4.2. Suelos

En cuanto a la edafología está claro, a partir de la geología, que los suelos que nos vamos a encontrar son de naturaleza ácida salvo casos muy puntuales. Los suelos son de reacción ácida o muy ácida, más en el pinar que en las zonas de pastos, y en éstas más que en el robledal.

La materia orgánica es de tipo moder y en zonas localmente más húmedas podemos encontrar mull. De cualquier manera la relación C/N en los pinares es mucho más alta que en los rebollares, y la fertilidad algo menor debido a la menor riqueza en sales minerales de los restos orgánicos.

Para la nomenclatura y caracterización de los horizontes de los suelos se utilizan las normas de la Base de Referencia Mundial de Suelos (F.A.O. / U.N.E.S.C.O, 1998). Para la clasificación de suelos se utiliza la Clasificación

Básica Forestal de Suelos Españoles. (GANDULLO, 1994)

La posible evolución de los suelos en las zonas de pendiente y poca potencia de vegetación, es como norma general a un perfil A;C ó A;C/R, como consecuencia del lavado lateral. Excepcionalmente se podrá encontrar un perfil A;(B);C.

En las zonas llanas aparece la mayor parte de las veces un perfil A;B;C. El horizonte B puede llegar a ser un B_g e incluso un B_t por iluviación de arcillas del horizonte superior.

Las texturas tienden a ser franco-arenosas e incluso puntualmente arenosas. La estructura, por la naturaleza de la roca madre y por la evolución esperada, es bastante permeable y con poca tendencia a la compactación.

En cuanto a la clasificación de los suelos que podemos encontrar en el monte, en función de la litología, geología y condiciones ecológicas y climáticas, cabe distinguir tres zonas:

1.- Zonas suprarbóreas, a altitudes siempre por encima de 1800 m:

Los perfiles siempre ven restringida su evolución por el frío. Además las fuertes pendientes de esas zonas favorecen la escorrentía superficial y subsuperficial, lo que contribuye también a la poca evolución del perfil edáfico.

Así, tenemos:

- pendientes convexas: roca desnuda, alterada por fenómenos físicos, o litosuelos, al darse sobre roca madre dura; como mucho un perfil A;C, cuando no un perfil (A); C.
- pendientes cóncavas: si hay drenaje impedido por la fisiografía del terreno, se dará un acúmulo de finos que provocan la aparición de los cervuna les (como Majada Hambrienta, en Vedado). Son suelos con encharcamiento superficial debido a la poca evapotranspiración y las altas precipitaciones.

Se clasifican, en ambos casos, como rankers subhúmicos pseudoalpinos, aunque las zonas de cervunal pueden llegar a ser rankers pseudoalpinos o incluso rankers criptopodzólicos (si la materia orgánica es muy abundante), seguramente con el horizonte A del subgrupo hidromórfico.

2.- Zonas arbóreas de pinar, en pendientes, a altitudes inferiores a los 1800 m.

El frío no es un factor tan limitante como en el caso anterior, por lo que la alteración química es tanto más importante cuanto a menor altitud se encuentre el suelo.

Como en Valsaín se tienen dos rocas madres diferentes aparecen preferentemente dos grandes tipos de suelos, unos sobre granitos y otros sobre gneis.

Sobre granito se puede llegar a dar una evolución completa del perfil, pero no tan desarrollada como sobre gneis, ya que si bien se darán migraciones de coloides arcillosos y/o férricos, al ser esta roca más rica en cuarzo y más pobre en silicatos ferromagnésicos, la escasez de arcilla y compuestos de hierro será mayor que en el gneis. Si además el gneis presenta moscovita, esta diferencia será aún más acusada.

El freno a la evolución completa de estos suelos viene dado fundamentalmente por las fuertes pendientes. En pendientes muy fuertes y con escasa vegetación o de poca potencia de sistemas radicales, la escasez de materia orgánica y la menor actividad biogénica sobre el suelo y el fuerte lavado superficial origina a lo sumo suelos de perfil A;C, es decir, suelos poco evolucionados que se clasifican como rankers. Sin embargo, estos suelos son pocos, ya que en la mayor parte del monte se tiene una importante vegetación superior.

Esta vegetación proporciona una buena cantidad de despojos orgánicos, aunque de calidad media o baja al proceder mayoritariamente de pino silvestre (relación C/N alrededor de 65). La materia orgánica es, normalmente, moder o mor en casos de extrema acidez. El pH del suelo es ácido, tanto por la naturaleza de la roca como por la no excesiva alteración química de la materia orgánica debido a las no muy elevadas temperaturas.

La permeabilidad del perfil es elevada debido a la escasez relativa de arcillas tanto por la naturaleza de la roca madre como por la no muy alta alteración química que forme arcillas en profundidad o al arrastre de los

horizontes superiores.

Así, los suelos que pueden llegar a darse son:

- a) Suelos con horizonte en profundidad con presencia de arcillas eluviadas (índice de arrastre de arcillas no superior a 1,2; diferencia entre porcentaje de arcillas del horizonte inferior y del superior no mayor del 3%) y ligeramente enriquecido en hierro. Perfil A;Bw;C. Son suelos pardo ácidos o pardo eutróficos si la acidez es ligera. Se dan preferentemente sobre granito.
- b) Cuando la diferenciación del horizonte B es mucho más clara que en el caso anterior, es decir, cuando la arcilla es mucho más claramente diferenciable (índice de arrastre > 1,2 Y al menos un 3% de diferencia en la arcilla con respecto al horizonte superior) y con indicios de arrastre de hierro, los suelos son argilúvicos, de perfil A;Bt;C.
- c) Cuando el arrastre de hierro es claro pero sin iluviación de arcilla (perfil A;B_s;C) se dan suelos ferrilúvicos.
- d) Si se tiene una clara iluviación de arcilla y compuestos férricos aparecen suelos ferriargilúvicos de perfil A;Bt_s;C.

Los suelos de los grupos b, c y d se dan preferentemente sobre gneis.

En el caso extremo de que haya un horizonte subsuperficial con concentración iluvial de humus, Bh, se tienen podzoles, en zonas de fuerte acidez tanto por la roca madre como por la baja alteración química por bajas temperaturas y fuertes precipitaciones, en zonas con pendientes de nulas a ligeras. Esto se da en las zonas más altas e indistintamente sobre granito o gneis.

3.- Zonas arbóreas de pinar en llanura y zonas de rebollar o sin vegetación arbórea, a bajas altitudes « 1400 m.

Las elevadas precipitaciones, aún en las zonas más bajas (normalmente por encima de los 800 mm) unidas a las mayores temperaturas, junto con las menores pendientes, favorecen siempre la evolución de los perfiles.

Los suelos más normales en los pinares son los suelos argilúvicos y no aparecen aquí los podzoles ni los rankers.

Bajo el rebollar, la mayor fertilidad de los despojos orgánicos, provoca la formación de humus tipo mull o como mucho moder.

El pH del sustrato tenderá a ser algo superior al de los pinares, y por la naturaleza del sustrato, la permeabilidad no se ve impedida ni siquiera por la formación iluvial de arcillas ni por la eluviación superior. Los suelos son en general argilúvicos, ferrilúvicos o ferriargilúvicos, estos últimos con preferencia sobre sustrato gnéisico.

En las zonas de pastizales de llanura (majadales y vallicares) la alteración en profundidad por la acción de las raíces será siempre menor, por lo que la presencia de arcillas será debida exclusivamente a la eluviación. Los suelos más normales son los pardos ácidos, rara vez los argilúvicos y ferrilúvicos, y aún menos los ferriargilúvicos. En algunos pastizales con poca cobertura y estacionales, sobre todo en majadales, los suelos pueden llegar a ser A;C, es decir, rankers.

5.5. Red hidrográfica

El monte se encuadra dentro de la cuenca hidrográfica del Duero.

La cuenca hidrográfica del monte viene determinada por el curso del Río Eresma en la parte este, y por los cursos de los ríos Peces y Acebeda en la parte oeste.

El Eresma discurre en dirección sur-norte, hasta la salida del monte, en su límite con el monte "*Matas*", número 1 del C.U.P., que como se ha indicado, forma junto con el monte "*Pinar*" el conjunto de los "*Montes de Va/saín*". 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, el Arroyo del Telégrafo y el Arroyo del Minguete, pasa a llamarse Río Valsaín hasta que sale de los dos montes y por fin se llama Río Eresma. Por su vertiente derecha sus principales tributarios son, por orden, el Arroyo del Cancho, el de Peñalara, el de la Chorranca, el Carneros y el Morete (estos dos últimos van a dar al "Mar de La Granja", en los jardines de Palacio Real) y el Cambrones.

Por la cuenca que determina la costilla de la Cordillera Carpetana, que discurre de sur a norte, 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 fuera del monte Río Frío o Río Revenga. Este a su vez tributa al Milanillos ya en la llanura Segoviana.

Más al oeste del Río Acebeda, al oeste del Alto de Navahermosa y naciendo en el Pinar de Gonzalo, aparece el Río Peces, que es afluente del Río Frío, al cual se une aguas abajo del pueblo de Navas de Río Frío.

5.6. Vegetación

La mayor parte de la superficie corresponde a pinar de pino silvestre (*Pinus silvestris* L) formando parte de la asociación fitosociológica *Junipero nanae-Citisetum purgantis* (RIVAS-MARTINEZ,1987). Ocupa desde los 1200 m hasta los 1900 m. Hay presencia casi anecdótica de robledales (*Quercus pyrenaica* Willd.) entre los 1100 y 1400 m.

Por encima del límite altitudinal del bosque (alrededor de los 1.900 m) se encuentran piornales de piorno serrano (*Cistus purgans* L.) y enebrales rastreros (*Juniperus communis* L. ssp *nana* Willd), muchas veces mezclados, y apareciendo también brezo (*Erica arborea* L.) y cambroño (*Adenocarpus hispanicus* (Lam.) OC).

El sotobosque del pinar está formado por muy diversas especies arbóreas, subarbóreas, arbustivas y subarbustivas. Entre las primeras destacan su por abundancia el rebollo (*Quercus pyrenaica*), el acebo (*Quercus ilex* L.), el majuelo (*Crataegus monogyna* Jacq.), el tejo (*Taxus baccata* L.), el manzano silvestre (*Malus sylvestris* Miller) , el chopo temblón (*Populus tremula* L.) que forma unos bosquetes en masa pura en la denominada Cancha de los Alamillos, el avellano (*Corilus avellana* L), el serval de los cazadores (*Sorbus aucuparia* L), el mostajo (*Sorbus aria* (L.) Crantz), el guindo (*Prunus avium* L.) y el arce (*Acer campestre* L.); en las zonas de ribera sauces (*Salix fragilis* L., *Salix purpurea* L. , *Salix atrocinerea* Srot.) y olmos (*Ulmus minor*L.).

Entre las especies arbustivas y subarbustivas destacan el rosal silvestre (*Rosa* sp.), la zarzamora y la frambuesa (*Rubus* sp), la jara (*Cistus laurifolius* L.),el aligustre (*Ligustrum vulgare* L.), el endrino (*Prunus spinosa* L.), el brezo arbóreo (*Erica arborea* L.), varias leguminosas retamoides (*Cistus purgans* L.),(*Cistus multiflorus* (L'Her.) Sweet), (*Cistus scoparius* L.), (*Genista cinerea* (Vill.) OC), (*Genista florida* L), (*Adenocarpus hispanicus* (Lam.) OC), el cantueso (*Lavandula stoechas* L. ssp *pedunculata* (Miller) Samp. Ex Rozeira) y el tomillo (*Thymus* sp.).

Los principales epífitos son el muérdago (*Viscum album* L.) y trepadoras como la madreSelva (*Lonicera xylosteum* L.) y la hiedra (*Hedera helix* L.) .

En cuanto a herbáceas, aparecen los siguientes tipos fitosociológicos:

Cervunales: sobre todo por encima del límite altitudinal del pinar, compuestos por cervuno (*Nardus stricta*) y como acompañantes *Festuca rubra*, *F. indigesta*, *Anthoxantum odotatum*, *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense* y *Tr. Repens*.

Son pastos de gran producción pero de escasa calidad bromatológica, aprovechados por la fauna silvestre, el ganado caballar, y menos por el vacuno, en el estío, que es cuando no están encharcados y permanecen verdes frente al resto de los pastizales de esas altitudes, ya agostados.

Majadales montanos: pastos continuos, desarrollados sobre suelos con pocas disponibilidades hídricas y alturas entre los 1000 y 1300 m. frecuentemente en claros del pinar y robledal. Moderadamente pastados por ganado vacuno y caballar. Las especies más frecuentes son *Festuca elegans*, *F. ampla*, *Bromus rigidus*, *Br. ordaceus*, *Br. diandus*, *Poa bulbosa*, *Aira praecus*, *Lolium perenne*, *Lotus corniculatus*, *Lotus corniculatus*, *Medicago sativa*, *Ornithopus perpusillus*, *Phleum pratense*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium strictum* y *Tr campestre*. Muy pastoreado en primavera.

Majadales silíceos: pasto continuo, a veces con claros, sobre suelos con sequía estival (agostante por tanto), muy pastado sobre todo en primavera por ganado ovino y vacuno. Uno de los pastizales de mayor calidad bromatológica y mejores condiciones para el pastoreo. Especies típicas de ellos son *Poa bulbosa*, *Trifolium subterraneum*, *Bromus hordaceus*, *Lupinus angustifolius*, *Eryngium tenue*, *Ornithopus compressus*, *Medicago rigidula* y *Vulpia bromoides*.

Vallicares: por acotamiento de los majadales suele formarse este pastizal, muy propio de cotas bajas en suelos con humedad excepto en verano, que se llegan a agostar. Se pastan moderadamente por ganado mayor. Sus

especies más frecuentes son *Vulpia bromoides*, *Ornithopus compressus*, *Holcus lanatus*, *Aira praecox*, *Arrhenatherum album*, *Arr. elatius*, *Briza media*, *Bromus hordaceus*, *Cynosurus echinatus*, *Dactylis glomerata* y *Trifolium striatum*.

El inventario de aproximación a la flora completa de los montes de Valsaín puede consultarse en ANEXO II.

5.7. Fauna

La fauna de los Montes de Valsaín se puede considerar como muy rica y variada, sobre todo en lo que se refiere a avifauna con más de 100 especies nidificantes, destacando presencia de poblaciones de águila imperial y buitre negro (esta última muy importante).

Entre los mamíferos destaca la nutria, de la que existe un plan de recuperación de su hábitat (López Redondo, M. 1997. "Plan de mejoras para la recuperación y conservación de la nutria (*Lutra lutra*, L.) en los montes Matas y Pinar de Valsaín. E.U.I.T.F. U.P.M.(Proyecto fin de carrera)), habiendo comenzado ya las actuaciones propuestas.

Otros mamíferos interesantes son el desmán, el gato montés, la garduña, la gineta, el corzo, el jabalí, el zorro y numerosas especies de murciélagos. El corzo alcanza densidades medias según los últimos censos de entre 6,3 y 7,4 ejemplares por cada 100 Ha., no suponiendo en ningún caso una competencia importante para los recursos pascícolas del monte.

Las densidades de jabalí se estiman en unos 4,49 ejemplares por cada 100 ha.

La fauna pascícola se compone de trucha común, gobio y bermejuela, con la aparición los últimos años del percasol.

Entre los reptiles se pueden citar los sapos común, corredor y partero, lagartijas serrana e ibérica, salamandra, eslizones, víbora hocicuda, lagartos verdinegro y ocelado, culebra lisa, tritones jaspeado e ibérico...

La entomofauna constituye lógicamente el grupo animal más numeroso que puebla el monte, con un elevadísimo número de especies presentes. Entre ellas destacan por su interés como posibles causantes de plagas los perforadores de madera. Los principales causantes de daños en la actualidad son las especies *Ips acuminatus*, *Ips sexdentatus*, *Tomicus minor* y *Tomicus piniperda*, realizándose actuaciones de tipo preventivo para el control de su población, como la corta inmediata y tratamiento de árboles atacados y la colocación de árboles cebo. Un Proyecto de Investigación dirigido por Notario A. y Baragaño, R realizado por la Fundación General de la U.P.M. de Madrid, E.T.S.I. de Montes en 1991 indicó la presencia de 15 especies de insectos xilófagos, recomendando entre sus conclusiones, el control de las poblaciones de *Pissodes pini* e *Hylotrupes bajulus*, potencialmente peligrosos, aunque no causantes de daños hasta la fecha.

Como principales especies a considerar en la gestión del monte, se incluyen a continuación (Tabla 5.3) todas las aves reflejadas en la Z.E.P.A. de los montes de Valsaín (anexo 1, D. 79/409/CEE), catalogadas en el "Libro Rojo de los Vertebrados de España" como En peligro (E), Vulnerables (V), Raras (R) o insuficientemente conocidas (K). Algunas aves incluidas en la Z.E.P.A. aparecen en el "Libro Rojo" como No Amenazadas (NA) o Indiferentes (I). Además se han considerado los mamíferos que aparecen en los Anexos 11 y IV de la Directiva 92/43/CEE: la nutria y el desmán del Pirineo, por su especial catalogación en el "Libro Rojo de los Vertebrados de España", así como los quirópteros presentes en Valsaín, y los reptiles, anfibios y peces también mencionados en esa Directiva y en el "Libro Rojo". El resto de especies animales presentes en los Montes de Valsaín puede consultarse en la aproximación al catálogo faunístico en el ANEXO II de este trabajo.

	Catalogación según libro rojo	Ligada a ecosistema forestal
Cigüeña común (<i>Ciconia ciconia</i>)	V	No
Halcón abejero (<i>Pernis apivorus</i>)	NA	Si
Milano negro (<i>Milvus nigrans</i>)	NA	No
Milano real (<i>Milvus milvus</i>)	K	Si
Buitre leonado (<i>Gyps fulvus</i>)	O	No
Buitre negro (<i>Aegypius monachus</i>)	V	Si
Aguila culebrera (<i>Circaetus gallicus</i>)	I	(Si)
Aguila real (<i>Aquila chrysaetos</i>)	R	No
Aguila calzada (<i>Hieraaetus pennatus</i>)	NA	Si
Esmerejón (<i>Falco columbarius</i>)	K	No
Totovía (<i>Lullula arborea</i>)	NA	No
Chova piquiroja (<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>)	NA	No
Aguila imperial (<i>Aquila Adalberti</i>)	E	No
Alcotán (<i>Falco subbuteo</i>)	K	Si

(Si): forestal ocasional y/o más propicio de bosques de frondosas o mixtos.

Tabla 5.3: Aves reflejadas en la Z.E.P.A. de los Montes de Valsain

	Catalogación según libro rojo	Ligada al ecosistema forestal
Desmán del pirineo (<i>Galemys pyrenaicus</i>)	R	Si
Nutria (<i>Lutra lutra</i>)	V	Si
QUIRÓPTEROS		
Murciélago grande de herradura (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	V	Si
Murciélago pequeño de herradura (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	V	Si
Murciélago mediterráneo de herradura (<i>Rhinolophus euryale</i>)	V	Si
Murciélago mediano de herradura (<i>Rhinolophus mehelyi carpetanus</i>)	E	Si
Murciélago ribereño (<i>Myotis daubentonii</i>)	NA	(Si)
Murciélago de Natterer (<i>Myotis nattereri</i>)	I	(Si)
Murciélago ratonero chico (<i>Myotis blythii</i>)	V	(Si)
Murciélago ratonero (<i>Myotis myotis</i>)	I	(Si)
Murciélago de bosque (<i>Barbastella barbastellus</i>)	I	Si
Murciélago patudo (<i>Myotis capaccinni</i>)	E	(Si)
Murciélago de cueva (<i>Miniopterus schreibersi</i>)	I	(si)

(Si): forestal ocasional y/o más propicio de bosques de frondosas o mixtos.

Tabla 5.4: Mamíferos citados en 92/43/CEE y quirópteros presentes

De entre los peces que aparecen citados entre la fauna de Valsain y que están considerados en la Directiva 92/43/CEE, sólo aparece la *bermejuela* (*Rutilus arcasii*), que aparece con categoría *No Amenazada* en el "Libro Rojo de los Vertebrados de España". Esta especie no aparece en el Anexo IV de la citada Directiva.

	Calificación en el Libro Rojo
Salamandra común (<i>Salamandra salamandra</i>)	NA
Tritón jaspeado (<i>Triturus marmoratus</i>)	NA
Tritón ibérico (<i>Triturus boscai</i>)	NA
Sapillo pintirrojo (<i>Discoglossus galganoi</i>)	NA
Sapo partero común (<i>Alytes obstetricans</i>)	NA
Sapo corredor (<i>Bufo calamita</i>)	NA
Rana de San Antonio (<i>Hyla arborea</i>)	NA
Rana patilarga (<i>Rana iberica</i>)	NA
Rana verde común (<i>Rana perezi</i>)	NA
Eslizón ibérico (<i>Chalcides bedriagai</i>)	NA
Lagartija serrana* (<i>Lacerta monticola</i>)	NA
Lagarto verdinegro* (<i>Lacerta schreiberi</i>)	NA
Lagartija roquera (<i>Podarcis muralis</i>)	NA
Culebra lisa europea (<i>Coronella austriaca</i>)	NA

*: Citados en el Anexo 11. El resto lo están en el Anexo IV de la mencionada Directiva.

Tabla 5.5: Especies de anfibios y reptiles de Valsain mencionados en 92/43/CEE

Por último, en cuanto a invertebrados, sólo aparecen tres especies calificadas de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación, citadas en la Directiva 92/43/CEE. Son los lepidópteros *Graellsia isabellae*, *Parnassius apollo* y *Euphydras aurina*.

5.8. Ordenación y aprovechamientos

Los usos actuales del M.U.P. nº2 de Segovia "*Pinar de Valsain*" son los siguientes:

- Uso forestal con carácter productor de madera al tiempo que protector para posibles riesgos de erosión y para la biocenosis.
- Uso ganadero, para toda la superficie del monte, excepto las zonas acotadas por regeneración de la masa forestal, mediante pastoreo libre.
- Uso social, con carácter recreativo y de esparcimiento, localizado fundamentalmente en las áreas recreativas, sendas, caminos y pistas del monte, si bien de manera marginal en este caso.

El uso productor de madera y protector tiene carácter preferente, teniendo el resto el carácter de subordinados, excepto en el cuartel protector y en el cuartel de recreo. Este uso se realiza de la siguiente manera: se establecen cortas de carácter productivo en los nueve cuarteles de carácter preferentemente productor (Figura 5.7) Y cortas por huroneo con carácter de policía en los cuarteles de protección y de recreo.

La división dasocrática del monte, derivada de su ordenación, se muestra en Figura 5.6 y Figura 5.7.

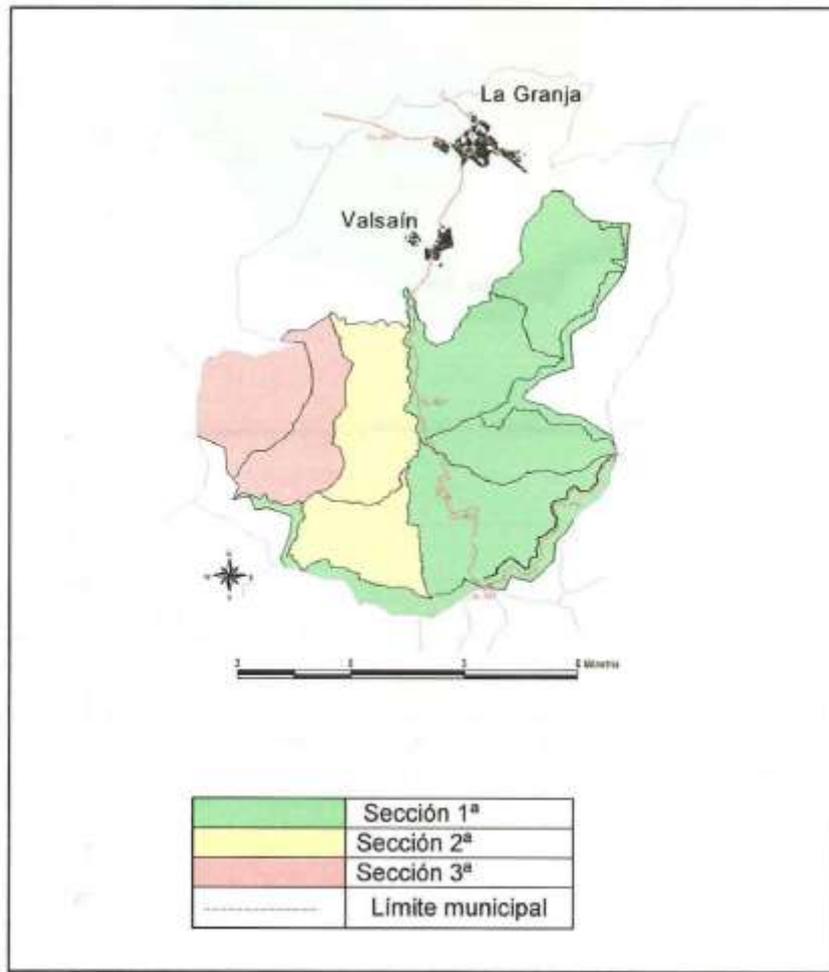
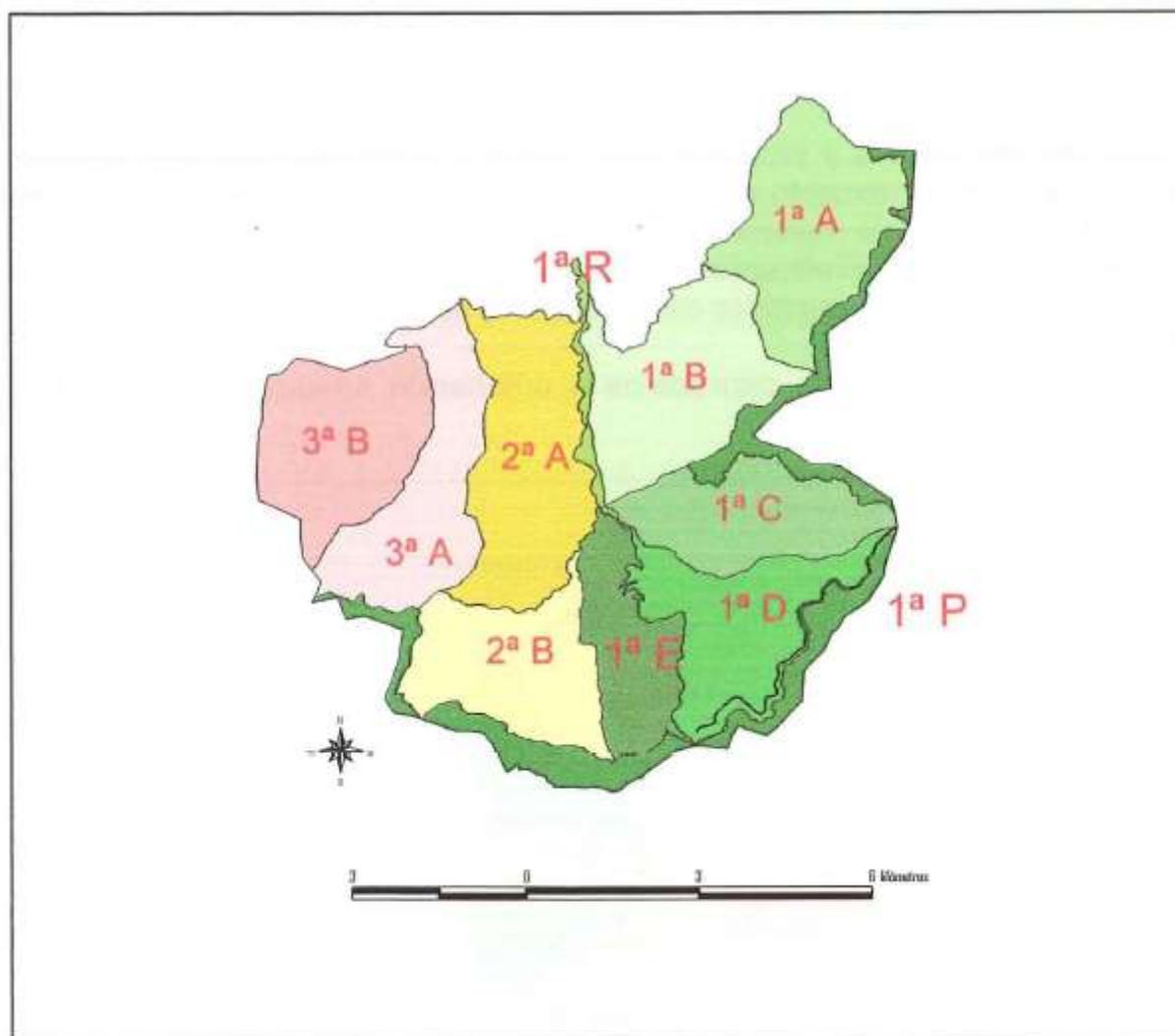


Figura 5.6: División dasocrática: Secciones

La gestión del monte se realiza en base a lo dispuesto en tres documentos, que regulan los usos y aprovechamientos. Estos son:

- CABRERA M. Y DONES J, 1999. 6ª Revisión de la Ordenación del M.U.P. nO 2 de la provincia de Segovia "*Pinar de Valsaín*". O.A. Parques Nacionales, Centro de Montes de Valsaín. Inédito.
- CABRERA M. Y DONES J, 1999. 1ª Revisión de la Ordenación Silvopastoral de los Montes de Valsaín. O.A. Parques Nacionales, Centro de Montes de Valsaín. Inédito.
- DONES J., 2001. 3er Plan Cinegético de los Cotos Montes de Valsaín SG-10516. O.A. Parques Nacionales, Centro de Montes de Valsaín. Inédito.



	Cuarteles	Uso preferente	Cabidas (Ha)			Nº cantones
			Pública	Forestal	Arbolada	
Sección 1ª	Vedado (A)	Productor y protector	853,4104	851,9905	836,378	37
	Botillo (B)	Productor y protector	868,6045	860,0106	843,5363	27
	Vaquerizas Bajas (C)	Productor y protector	626,1225	618,4147	611,5909	21
	Vaquerizas altas (D)	Productor y protector	696,6729	690,9062	678,0663	24
	Maravillas (E)	Productor y protector	493,6819	491,7114	484,5263	17
	Protección (P)	Protector	813,3479	787,9332	593,2998	37
	Recreo (R)	Social	76,7027	74,0711	72,3947	7
Sección 2ª	Cerro Pelado (A)	Productor y protector	936,4817	935,7381	922,6881	25
	Siete Picos (B)	Productor y protector	721,1640	717,9939	712,1052	22
Sección 3ª	Aldeanueva (A)	Productor y protector	743,8469	743,1038	715,0095	36
	Revenga (B)	Productor y protector	780,1518	765,4140	747,2880	31

Figura 5.7: División dasocrática. Cuarteles

El método de beneficio es, lógicamente ya que estamos hablando de pino silvestre, el de monte alto. La forma de masa derivada de las cortas de aclareo sucesivo por bosquetes es la de masa semirregular.

El método de ordenación de los cuarteles productores es el de Tramo Móvil también llamado del "Cuartel azul". Siguiendo este método se establecen tres grupos de cantones o tramos dasocráticos según su destino selvícola a lo largo del periodo de aplicación, establecido en 20 años, revisables cada 10 años (mitad del periodo de aplicación). Los tres tramos dasocráticos mencionados son el tramo móvil o grupo de regeneración, el grupo de mejora y el grupo de preparación (Figura 5.8). Los cantones son adscritos a uno u otro grupo según las características selvícolas que presenten, recogidas en el Informe Selvícola incluido en cada Proyecto de Revisión de Ordenación.

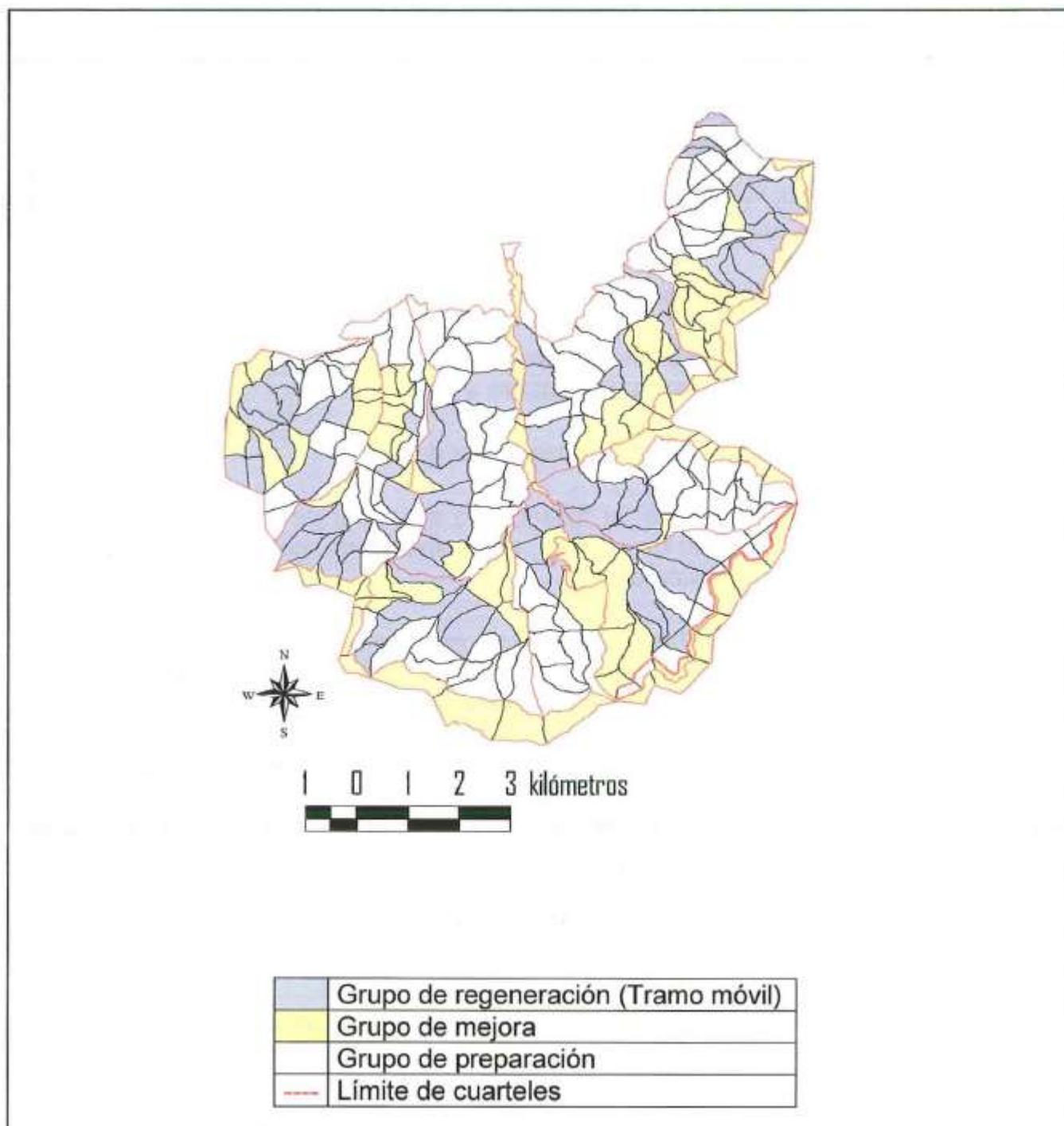


Figura 5.8: Asignación de cantones a los tramos de ordenación

En el tramo móvil se realizan las cortas de regeneración, por aclareo sucesivo por bosquetes a nivel cantón, a lo largo de los 20 años de vigencia del periodo de aplicación, con el objetivo de obtener madera y regenerar completamente la masa. Una clara ventaja del método de ordenación elegido es la posibilidad del gestor de mantener en el tramo móvil durante el siguiente periodo de aplicación los cantones que por los motivos que fueren tengan problemas de regeneración. Las cortas de regeneración se realizan en sus tres fases clásicas (fase preparatoria, aclaratoria y diseminatoria y final) aunque las preparatorias se vienen realizando antes de la entrada en regeneración de los cantones, durante su permanencia en el grupo de preparación, por lo que ya no son necesarias posteriormente.

En el grupo de mejora se realizan cortas de mejora: clareo, claras, cortas de policía, extra contables, etc ...

Debido a la presencia de nidos de águila imperial ibérica y de buitre negro, se produce una restricción en las cortas y tratamientos selvícolas de la siguiente manera: alrededor de los nidos de buitre negro y águila imperial localizados en el monte y que han estado ocupados en alguna ocasión durante los últimos tres años, se deja una banda de 100 m alrededor en la que no se ejecutan cortas, salvo ocasionalmente por huroneo sobre árboles enfermos o atacados por insectos y que puedan suponer un peligroso foco de plagas; además, en un círculo concéntrico al anterior de 500 m de radio, las cortas que tengan que ejecutarse se realizarán fuera de las épocas

de nidificación, incubación o cría, esto es, durante los meses de octubre, noviembre y diciembre.

Las épocas de realización de las cortas son las siguientes:

- Cortas ordinarias: regeneración, mejora y tratamientos selvícolas. A savia parada, en época de parada vegetativa: De octubre a abril.
- Cortas de árboles secos: de 15 de junio a final de abril.
- Cortas por huroneo con carácter fitosanitario alrededor de los nidos de buitre y águila imperial (en los 100 m y 500 m, respectivamente, de zona de exclusión y respeto): de octubre a noviembre.
- La saca de madera debe hacerse hasta un máximo de 15 días tras la ejecución de las cortas. La corta y saca de la madera de cortas de árboles atacados por plagas de insectos: 10 días como máximo desde su localización.

La edad de madurez se establece en 120 años, por encima del criterio de máxima renta en especie (que está alrededor de los 78 años), debido a que el mayor valor de la madera y la mejora de las características tecnológicas de la misma aconsejan alargar el turno a esta edad.

Se resumen en la Tabla 5.6 las posibilidades totales anuales del monte estimadas para el último Plan Especial (vigencia 2000-2009, ambos inclusive).

Posibilidad de regeneración entre 30 y 80 cm. (m.c./año)	Posibilidad de mejora, con carácter de policía entre 30 y 80 cm (m.c./año)	Posibilidad a extraer en claras entre 10 y 30 cm (m.c./año)	Posibilidad global final (m.c./año)
21.260	3.490	3.998,5	28.748,5

A esta posibilidad final hay que añadirle 18.830 m.c. en total de árboles secos a extraer. m.c.= metros cúbicos de madera con corteza.

Tabla 5.6

A continuación (Tabla 5.7) se muestran los precios de la madera para 1999 (para calcular los actuales basta con incrementarlos según la variación del IPC interanual).

Categoría	Valor de la madera (ptas/m.c.)	Gastos de explotación+c.e.+b.i.	Precio de subasta en pie	Precio total final
Reproducción y mejora ordinaria	Para transferencia a la fábrica de maderas	3980	9600	13580
	Para venta en cargadero	3299	9600	12899
	Para venta en pie	1803	9600	11403
Cortas de mejora ordinarias	Para transferencia a la fábrica de maderas	4776	4800	9576
	Para venta en cargadero	3958	4800	8758
	Para venta en pie	2163	4800	6963
Cortas de corros de plagas	Para transferencia a la fábrica de maderas	0	0	0
	Para venta en cargadero	7607	3200	10807
	Para venta en pie	0	0	0
Corta de árboles cebo	Para transferencia a la fábrica de maderas	0	0	0
	Para venta en cargadero	9564	3200	12764
	Para venta en pie	0	0	0

C.e .. coste de estructura
b.i.:beneficio industrial

Tabla 5.7

Para el caso de la claras, sólo se valora su precio en cargadero, asumiendo que los precios de explotación superan este precio, pero que se deben contemplar como una mejora necesaria para el monte, y no con un objetivo de rendimiento económico; los ingresos por claras paliarán en parte los grandes costes de explotación de de estas operaciones selvícolas. El precio de venta (ptas-1999) de esta madera se estima en 3000 ptas/m.c.

Dos tercios (los de mayor calidad) de la madera de reproducción se ingresa en el proceso de la serrería (Fábrica de Madera de Valsaín, de pertenencia al igual que el monte al Organismo Autónomo Parques Nacionales) y el tercio restante se vende en cargadero o en pie. Del tercio de peor calidad de la madera de reproducción y de las cortas de mejora, aproximadamente la mitad se vende en cargadero y la otra mitad en pie. Las cortas de corros de plaga, árboles cebo y las claras se venden en cargadero.

5.8.1. Uso ganadero

Como ya se ha indicado, el derecho de uso y disfrute de los pastos del monte recae por servidumbre sobre los vecinos de La Comunidad de Ciudad y Tierra de Segovia, aunque son usados también por vecinos de Valsaín y La Granja, que han de pagar las correspondientes tasas a dicha Comunidad. Se realiza pastoreo libre y continuo (el ganado pasta a su aire hasta que se saca del monte). La siguiente tabla resume las condiciones pastorales del monte (Tabla 5.8).

Cuartel	Superficie Pastable (Ha)	Tipo de ganado	Carga pastante (c.r.l./Ha/mes)	Carga instantánea (c.r.l.)	Producción (UF)
Vedado (1ªA)	412,87	Mayor	0,35	831	255800
Botillo (1ªB)	524,9	Mayor	0,35	1056	341764
Vaquerizas Bajas (1ªC)	394,53	Mayor	0,35	794	198325
Vaquerizas altas (1ªD)	397,55	Mayor	0,35	800	258497
Maravillas (1ªE)	290,59	Mayor	0,35	585	151809
Protección (1ªP)	548,65	Mayor	1,35	2222	217074
Recreo (1ªR)	69,5	Mayor	0,35	140	48011
Cerro Pelado (2ªA)	626,66	Mayor	0,35	1261	423131
Siete Picos (2ªB)	473,61	Mayor	0,35	953	269158
Aldeanueva (3ªA)	483,52	Mayor	0,35	973	303193
Revenge (3ªB)	410,69	Mayor	0,35	827	266555

Las equivalencias utilizadas son:

- 1 res vacuna = 8 cabezas reducidas a lanar (c. r. l.)
- 1 res equina = 5,4 c.r.l.

Tabla 5.8

Como se observa, sólo se permiten la entrada de ganado mayor (vacuno y equino). Quedan acotados al pastoreo los cantones que constituyen el tramo móvil.

El periodo de pastoreo es el comprendido entre en 1/5 al 21/10 con un total de 174 días, salvo en el cuartel de protección y en los cantones más altos de Maravillas y Vaquerizas Bajas, en los que se comienza a pastar el 1 de Julio y se termina el 30/9.

5.8.2. Uso social y de recreo

Uso recreativo.

Existen en el monte "Pinar de Valsaín" dos áreas recreativas: La Boca del Asno y Los Asientos (núcleos neurálgicos del Cuartel de recreo 1ª-R). En ellas hay dotaciones de recreativas (papeleras, aparcamiento, bancos y mesas, quiosco, etc).

Además, se produce gran afluencia de gente en la zona de Los Cogorros-Navacerrada, en la que hay aparcamientos y papeleras (también bastantes establecimientos privados ajenos al monte) y en el Camino Schmidt, en el cuartel de Siete Picos (2ª-B). Por otro lado, además de estos núcleos principales de afluencia se

produce un recreo difuso por todo el monte.

La regulación aconsejable de la afluencia de personas a éstas áreas (en el resto del monte la "carga" de personas es muy moderada y esporádica) pasa por el estancamiento de dotaciones recreativas (bancos, mesas, etc) de acuerdo con unos niveles tolerables de afluencia. Es decir, se trata de una regulación indirecta, ya que la regulación directa implicaría la limitación de visitantes al día, lo que supone una medida altamente impopular. Recientemente se han concluido las obras de construcción del Centro de Visitantes de la Boca del Asno, y se está a la espera de finalizar su total acondicionamiento y su próxima puesta en funcionamiento, para realizar una exposición demostrativa de lo que son y suponen los Montes de Valsaín.

Como aprovechamientos del Monte figuran los arrendamientos de los quioscos recreativos y las rutas a caballo. La recogida de basuras de las zonas de afluencia de personas del monte se lleva a cabo mediante un contrato de servicios por propuesta anual elaborada por el Centro de Montes.

Usos permitidos:

- Senderismo
- Rutas ecuestres
- Ciclismo (se recomienda no utilizar senderos y arrastraderos, en especial la senda Schmidt)
- Esquí de fondo
- Esquí de montaña
- Recolección de setas (sujeto a normativa)
- Pesca (sujeto a regulación)
- Caza (cazadores locales y sujeto a normativa)
- Baño (sujeto a regulación, solo determinadas zonas según años)

Usos no permitidos:

- Acampada y vivac
- Circulación de vehículos a motor (motos y coches)(Sujeto a autorización)
- Uso fuego con carácter general
- Molestias a la fauna
- Observación y fotografía de especies protegidas (sujeta a autorización)
- Sobrevuelo del monte a determinadas alturas
- Tránsito por determinadas zonas en épocas de reproducción
- Vertido de desperdicios y aceites
- Lavado de vehículos
- Uso de megafonía y volumen elevado de transistores
- Fotografía y filmaciones publicitarias (sujeto a autorización)
- Recolección de musgo, plantas, acebo, insectos, etc ..
- Bloqueo de accesos al monte y en general aparcamiento en zonas no destinadas a tal fin
- Abandono de perros (se recomienda llevarlos atados y bajo control a las personas que pasean con ellos)

Se recomienda hacer caso en todo momento a las indicaciones y observaciones del personal de Guardería de Monte.

Caza

El monte Pinar de Valsaín se haya declarado junto con el monte Matas como Coto Privado de Caza, de matrícula SG-10.516, gestionado por un Plan Cinegético propio (DONES, 2001)

La única caza autorizada en la práctica en el monte Pinar es la de paloma migratoria en los pasos tradicionales de esta ave, situados en el Puerto de la Fuenfría, en Collado Ventoso y en Hoyo Redondillo. La propiedad del monte tiene el derecho del 50% sobre ellos, compartiéndolo con los Cotos de Navacerrada y Cercedilla (Comunidad de Madrid). Estos puestos se adjudican a la sociedad local de cazadores. El resto de la superficie del monte se encuentra definida como zona de reserva en el tercer Plan Cinegético del Coto Montes de Valsaín (vigencia 2001-2006), SG-10516

Pesca.

La pesca se encuentra vedada en la mayor parte de los ríos y arroyos de los Montes de Valsaín. Sólo en parte del Río Eresma, entre El Batán de Vargas y el Puente de las Pasaderas, se establecen dos cotos trucheros: Uno en régimen tradicional, de 5 Km. de longitud y con un cupo de seis capturas, y otro en régimen sin muerte ,de 4 Km de longitud, en el que se autoriza solamente la captura de una trucha trofeo.

Actualmente se regula el ejercicio de la pesca por una Orden de Pesca de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

6. EL ACEBO EN EL PINAR DE VALSAÍN

6.1. Antecedentes históricos

La presencia de acebo en el Monte de Valsaín es citada por primera vez en un escrito fechado el 2 de Octubre de 1540, conservado en el Archivo General de Simancas, Casa y Sitios Reales, Leg 267/1, f^o 19, (MANUEL, 1997).

Según el mismo autor, otra serie de documentos al respecto parecen constatar la mayor presencia de acebo en tiempos pasados, aunque casi siempre coinciden los lugares donde se ubica, lo que indica la capacidad de persistencia de esta especie en los lugares más adecuados para ella.

Así, en el reconocimiento de 1755 de Juan Pescatori (intendente real), previo a la compra del monte por Carlos 111, se nombra la "*Acebeda con Regajo Hiesto, próximo a la Peña de la Cabra*", lugar en el que hoy aparecen acebos aislados.

La presencia más importante de acebo en esa época se produce en el *Pinar de Riofrío* (actual Cuartel de Revenga)(MANUEL,1997); allí se citan "*algunos pies de acebo desde Peñas Quebradas y Navalamesa hasta Aguas Buenas*" y también "*desde el Collado que da vista al Cereceda siguiendo a la Canchera y bajando a pinarillo Gonzalo a pasar el Arroyo de la Canchera siguiendo a Mata los Grijos, se entra por Navatejera al Arroyo de las Desgracias finalizando en la Fuente del Abujero*", y sobre todo destaca la existencia de una mata de entre 9000 y 10000 pies en una zona comprendida entre el "*Arroyo de la Cereceda siguiendo río abajo hasta el principio del pinar por la Fuente del Abujero, la vereda de la Fuente de la Teja y los Arrancados, caminando por el Cerro del Regajo de las Cogollas al Collado que da vista a la Cereceda hasta finalizar con lo último de pinar, juntándose con el principio de dicho arroyo*". La descripción de la zona coincide aproximadamente con la situación actual de la acebeda objeto de este estudio.

Las referencias a esta especie anteriores al siglo XV hacen que se pueda considerar natural en el Monte de Valsaín con plena seguridad. Esta afirmación se ve apoyada por la existencia de varios topónimos, algunos seguramente conservados incluso desde antes de la escritura del primer documento que hace referencia al acebo, entre los que existen: "La Peña del Acebo", "Río de la Acebeda", "Pinar de la Acebeda", "Arroyo de los Acebos ...

El 12 de agosto de 1823 Anastasia García comunicaba que hasta la fecha no se había hecho mérito de la Mata de Acebos que existe en uno de los puntos del *Pinar de Riofrío*: se encontraba en estado suficiente para suministrar muelas(¿) ..., rayos(¿), pinas(¿), etc, salvo para cubos (no hay de ese grosor).

Como se ha indicado, según se deduce de los estudios históricos, la presencia de acebo en el Monte en siglos anteriores al aprovechamiento ordenado del pinar era mayor que la actual, existiendo incluso normas de prohibición de la corta de pies y ramas allá por el siglo XVI (la ordenanza de Segovia de 15 de marzo de 1540 señala la prohibición de la corta de pies y ramas con penas de 600 mrs por pie y 300 mrs por rama). Esta menor presencia a partir de la Ordenación del Monte (año 1889) es congruente con los objetivos clásicos de toda Ordenación: persistencia, rentabilidad y máximo rendimiento de la especie principal; en éste caso el pino silvestre, por lo que se ha venido desde entonces (aunque cada vez respetando más otras especies, sobre todo las raras, peculiares y por supuesto las protegidas) dando prioridad total al pino, buscando la ocupación de la máxima superficie posible de esta especie y facilitando al máximo su regeneración natural , a veces a costa de otras especies de menor interés económico, como ha sido en ocasiones el acebo.

Así en el Plan de Aprovechamientos del monte de 1879-1880 se incluían trabajos de limpia y carboneo en el Cuartel de Revenga de los acebos comprendidos "*entre el arroyo del Cereceda por el sur, el Camino de Maja/apeña y Navalatejera por el este y los cotos del pinar por el norte*", que apenas reportaban beneficios económicos pero facilitaban la regeneración del pinar. La tasación de este aprovechamiento era de 250 pts. Se da buena fe de la regeneración conseguida entonces viendo los pinos que forman en la actualidad el piso superior de la acebeda en estudio, los mayores de los cuales son precisamente los que germinaron por aquella época.

En cambio, en siglos anteriores a la Ordenación del Monte en los que las cortas y regeneración del pinar eran bastante caóticas llegando a veces a alarmar a algunos "iluminados" que veían que peligraba la persistencia del pinar (cuenta M. Valdés en su estudio histórico), el acebo y otras especies de poca utilidad para el hombre frente al pino tenían más posibilidades para extenderse y sobrevivir en los grandes huecos realizados en el pinar y en zonas en las que por la dificultad de acceso y saca de la madera apenas se tocaban.

Afortunadamente, los objetivos actuales de la Ordenación de Montes son mucho más amplios que los clásicos, dando cabida a otros valores como es el caso de la biodiversidad, lo que posibilita que en un pinar ordenado y productor haya muchas más cosas además de pinos; por ejemplo, como se propone en la 6^a Revisión del monte *Pinar de Valsaín* (2000-2009), una zona de bosque mixto con piso inferior de acebo y superior de pino silvestre, considerando como principales ambas especies en los cantones 227, 228 Y 229 del Cuartel B (Cuartel de Revenga) de la Sección 3^a.

6.2. Situación actual del acebo en el monte

La situación actual del acebo en el monte *Pinar de Valsaín* puede extraerse del inventario realizado en 1998 para la redacción de la 6^a Revisión de la Ordenación (2000-2009).

La extrapolación de los datos del inventario da los siguientes resultados (Tabla 6.1) para el acebo en el monte *Pinar*.

Acebo en el monte <i>Pinar de Valsain</i>						
Unidad dasocrática	Superficie (Ha)	5-10cm (ud)	15-20 cm (ud)	10-15 cm (ud)	Hm (5-10cm) (m)	Total pies >5cm (ud)
Sección 1ª Cuartel A Tramo 3	380,21	1721	0	336	4,0	2057
Sección 1ª Cuartel B Tramo 1	295,24	509	0	0	0	509
Sección 1ª Cuartel B Tramo 3	374,74	5588	0	0	0	5588
Sección 1ª Cuartel C Tramo 1	214,43	0	149	149	0	298
Sección 2ª Cuartel A Tramo 1	347,09	2220	0	120	2,9	2340
Sección 2ª Cuartel A Tramo 3	532,43	2232	0	116	3,5	2348
Sección 3ª Cuartel A Tramo 2	144,90	626	0	0	0	626
Sección 3ª Cuartel A Tramo 3	338,89	4925	0	0	0	4925
Sección 3ª Cuartel B Tramo 2	217,78	30703	0	865	3,4	31568
Sección 3ª Cuartel B Tramo 3	259,77	13697	0	453	3,0	14150
Totales		62221	149	2039	-	64409

Hm (5-10): Altura media de 105 pies de diámetro normal entre 5 y 10 cm .

Ud: Unidades de pies de la clase diamétrica o el diámetro indicado.

Nota: Los tramos 1 son 105 incluidos en el Grupo de Regeneración (Tramo móvil)

Los tramos 2 son 105 incluidos en el Grupo de Mejora.

Los tramos 3 son 105 incluidos en el Grupo de Preparación.

Tabla 6.1

El inventario indica la presencia de acebo en las tres Secciones en que se divide el monte, en seis de los once cuarteles (Figura 6.1) Y en diez de los tramos en que quedan divididos los cuarteles por los tres tramos de ordenación a nivel monte (Método del tramo móvil) (Figura 6.2). Hay que observar que puede aparecer acebo en otras zonas en forma de pequeños bosquetes o en forma de pies aislados, de manera que no coincidiera esta ubicación con ninguna de las parcelas del inventario de 1998, por lo que se debe decir que, al menos, se produce presencia de acebo en las zonas indicadas anteriormente, y que muy probablemente aparece también en otras ubicaciones (en pequeña cuantía) que no "cayeran" en ninguna parcela del inventario.

Los datos del mencionado inventario dasométrico de 1998 (Tabla 6.1) arrojan una media de 8,46 pies mayores de 5 cm de diámetro normal por hectárea para todo el monte. Pero resulta que el 70,9 % están concentrados en el Cuartel B de la Sección 3ª "Cuartel de Revenga", dato que pone de

manifiesto la presencia de la masa de acebo objeto de estudio.

Además, resulta que más del 80% de los acebos del Cuartel de Revenga están concentrados en los Cantones 227, 228 Y 229, como lo indica la inventariación previa al inicio de los resalveos en esta zona (que se estudiará con detalle en el apartado correspondiente a la situación de la Acebeda de Valsáin, punto 7 de este trabajo).

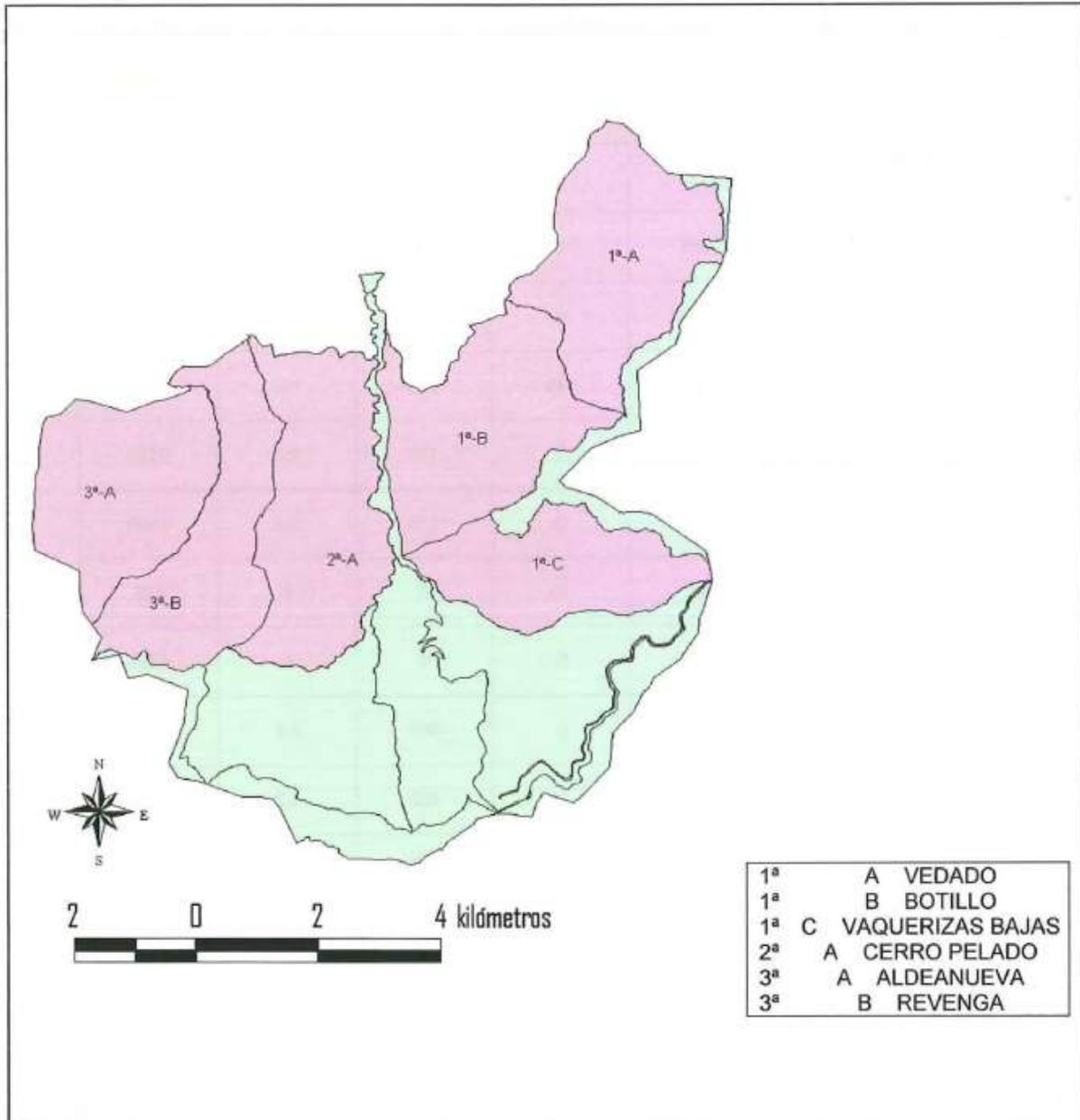


Figura 6.1: Cuarteles con presencia de acebo recogida en el inventario de 1998

Por otro lado, se observa que aparece principalmente en las zonas de altitud media del monte, entre los 1300 y 1700 metros (ver ANEXO 1: *cartográfico*) en coincidencia generalmente con las zonas de mayor humedad edáfica, zonas de recogida de aguas de las cumbres y las fuertes laderas, con abundancia de fuentes, manantiales y tollas.

	Monte Pinar	Cuartel de Revenga	Cantón 227	Cantón 228	Cantón 229
Superficie (Ha)	7.610,2142	780,1518	33,9280	11,7456	32,6308

Tabla 6.2: Superficies

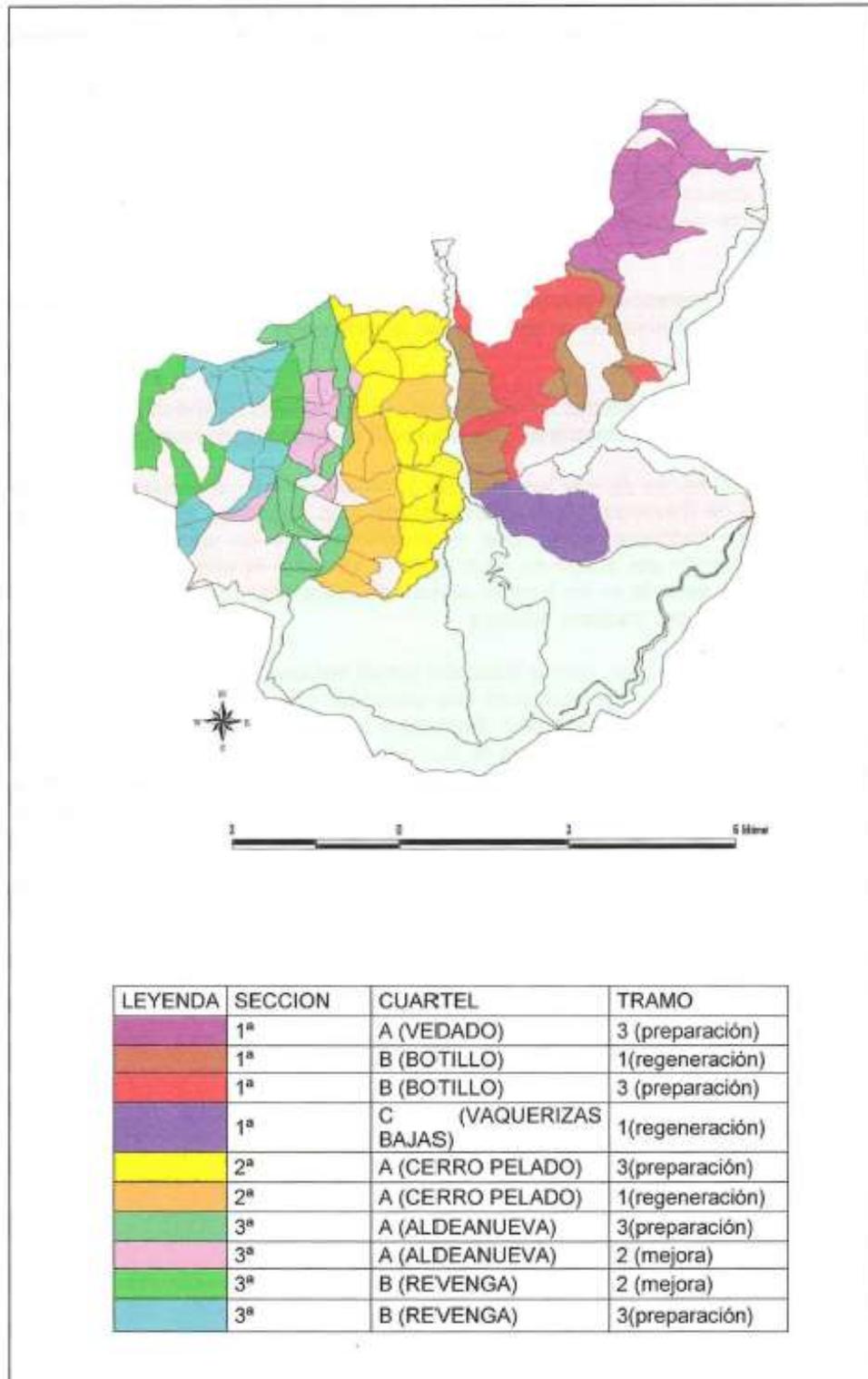


Figura 6.2: Tramos con presencia de acebo recogida en el inventario de 1998

La distribución del acebo en las distintas zonas del monte es en forma de pies aislados o pequeños bosquetes, salvo en la zona de *La Acebeda*. Cuando aparecen de forma aislada suelen ser brinzales jóvenes de menos de 10 cm de diámetro normal y con porte arbóreo, sin apenas brotes de cepa y raíz. Cuando lo hacen en bosquetes suelen tener un porte más arbustivo, síntoma de su origen en el rebrote, con muchos tallos que surgen tanto de la cepa como de la raíz, y con diámetros normales que pocas veces superan los 10 cm. La aparición aislada debe interpretarse como síntoma de la expansión por semilla y posterior desarrollo bajo la protección del estrato de pinar, mientras que la aparición de bosquetes con gran número de brotes es más explicable como consecuencia del rebrote de unas cepas cuya parte aérea fue eliminada hace no muchas décadas.

El hecho de que no aparezcan muchos acebos de más de 10 cm de diámetro normal es concordante con su eliminación a favor de la regeneración y desarrollo de pino en tiempos pasados.

El estado vegetativo de los acebos es en general bueno, no encontrándose síntomas de importancia de parásitos, enfermedades, senescencia ni agresión por herbívoros.

Llama la atención el hecho de que actualmente la presencia más abundante de acebos sea en el Cuartel de Revenga, precisamente donde más abundaba en siglos pasados según los estudios históricos. Esto pone de manifiesto, por un lado, las excelentes condiciones de estación del acebo en esta zona, y por otro, la enorme capacidad de persistencia de esta especie en los lugares adecuados para ella, cosa por otro lado bien conocida en las zonas con tradición acebera.

Como resumen se puede decir que la situación actual del acebo en el Pinar de Valsaín es la siguiente: un número de individuos que podemos considerar aceptable para ser especie accesoria, distribuidos de forma dispersa o en pequeños bosquetes por varias zonas del pinar, principalmente en zonas de humedad edáfica entre los 1300 y los 1700 metros, y una fuerte congregación de individuos en el Cuartel de Revenga, especialmente en los Cantones 227, 228 Y 229, en los que aparece un sotobosque casi continuo formando la "*Acebeda de Va/saín*", en los que el acebo ha pasado a considerarse especie principal junto con el pino silvestre tras la Revisión de la Ordenación. El estado fitosanitario general es bueno y no se observa una agresión importante por parte de los herbívoros.

(

7. LA ACEBEDA DEL CUARTEL DE REVENGA

Se conoce con el nombre de *Acebeda de Valsain* una zona del monte *Pinar de Valsain* (nº 2 del C.U.P. de Segovia) comprendida entre los cantones 227, 228 Y 229 del Cuartel de Revenga (Cuartel B de la Sección 3ª). También se la denomina *Acebeda de Revenga* (Figura 7.1).

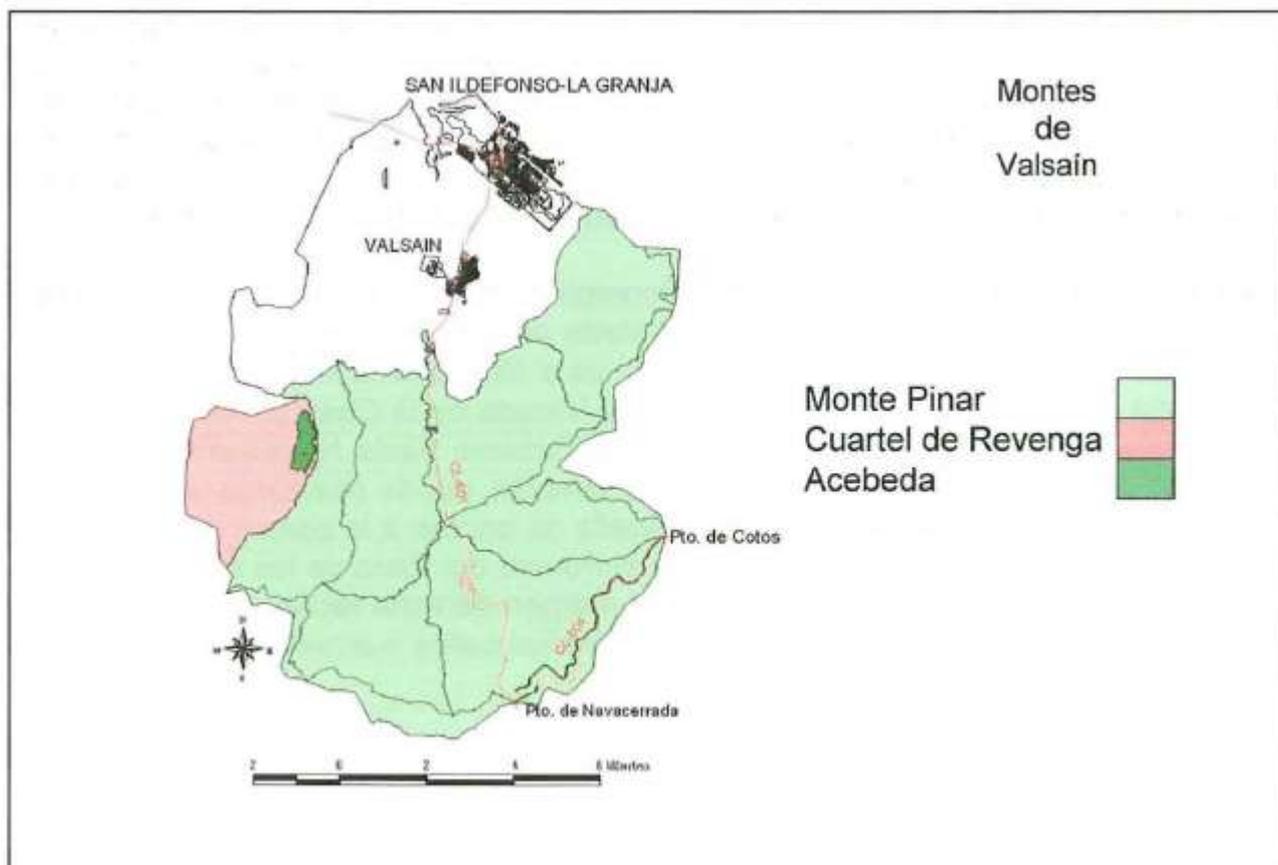


Figura 7.1: Esquema de situación de la Acebeda de Valsain

En dicha zona se produce una gran abundancia de acebo (*Ilex aquifolium L.*) como sotobosque de un fustal alto y muy homogéneo de pino (*Pinus silvestris L.*) que proporciona una cobertura casi completa. El acebo llega a formar una masa casi continua, aunque siempre con tendencia presentar bosquetes con una enorme densidad de brotes, lo que les hace a menudo impenetrables.

Aunque se da una gran abundancia de acebo en todo el Cuartel de Revenga, sólo lo hace de esta manera tan continua en este paraje, que ocupa una superficie aproximada de 50 Ha. de las 78,3 Ha. que suman los tres cantones que comprende. (Tabla 7.1.2.)

Cantón 227				Cantón 228				Cantón 229			
Total	Forestal	Arbolada	De acebeda	Total	Forestal	Arbolada	De acebeda	Total	Forestal	Arbolada	De acebeda
33,93	33,93	33,54	22.03	11,74	11,74	11,74	9.41	32,63	32,63	32,42	18.90

Total cantones			
Total	Forestal	Arbolada	De acebeda
78.3	78.3	77.7	50.34

Monte Pinar	Cuartel de Revenga
7.610,21	780,15

Tabla 7.1: Superficies

7.1. Localización (Figura 7.2)

El paraje está limitado al norte por la Vereda de Majalapeña, al oeste por la Vereda de la Chamorrilla, al este por el Río Acebeda o de La Acebeda y al sur por el Arroyo de Chavarilla, límites que coinciden con los exteriores que marca la Ordenación para los Cantones 227, 228 Y 229, en los que se sitúa de manera muy centrada la acebeda. La forma se va apuntando hacia el norte hasta tener el vértice en el Vado de los Arrastraderos, donde se juntan en Río de La Acebeda y la Vereda de la Chamorrilla.

El acceso es casi directo desde la Carretera Forestal de Río Peces, tomando una pista (que sale a unos 500 m pasado el Puente del Vado de los Arrastraderos en dirección hacia Navarrueda, a mano izquierda. Dicha pista va a atravesar la *Acebeda* de norte a sur por su zona media después de cruzarse con la Vereda de la Chamorrilla, cruce que indica el comienzo del paraje, descendiendo posteriormente hasta Navalturnero, por lo que el acceso a la zona media de la acebeda también puede realizarse en sentido contrario desde este lugar. La Vereda de Majalapeña da acceso a la zona más alta de la acebeda mientras que una pista que sale desde el Puente del Vado de los Arrastraderos y sigue el río de La Acebeda curso arriba por su margen derecha facilita el acceso a la zona más baja. Además la acebeda es surcada por varias calles o arrastraderos.

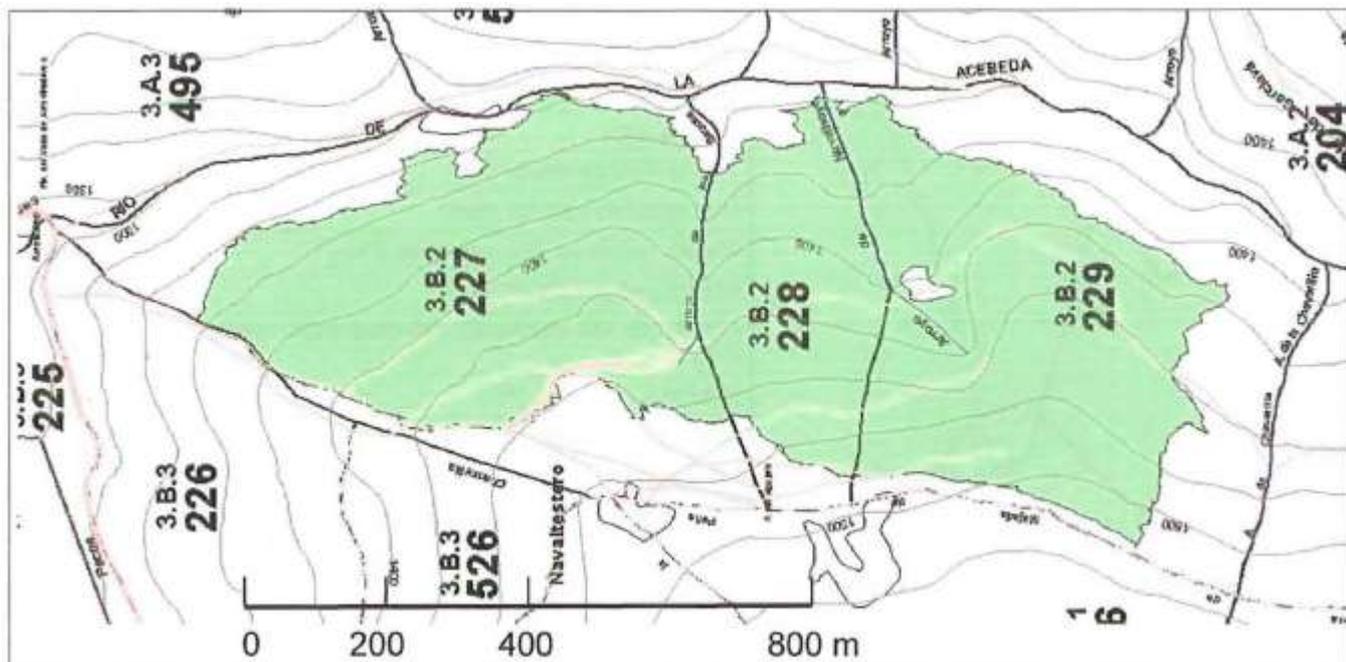


Figura 7.2: Esquema de localización de la Acebeda

7.2. Topografía

La topografía es de ladera, con pendiente bastante homogénea de valor medio entorno al 30 % y orientaciones predominantes este y noreste. Las altitudes están comprendidas entre los 1.350 m y los 1.525 m, cruzando longitudinalmente la zona media la curva de nivel de los 1.400 m.

7.3. Geología y suelo

La roca madre está constituida por gneises glandulares prehercínicos con matriz rica en minerales micáceos, cuarzo y plagioclasa, con grandes fenoblastos tipo feldespático. Da lugar a un suelo franco-arenoso muy permeable de naturaleza ácida a muy ácida con materia orgánica en forma de moder muy cercano a mull forestal oligotrófico. En la mayoría de los casos el suelo de la zona se podrá clasificar como *ranker de pendiente* según la clasificación de (GANDULLO, 1994), con una cierta tendencia a un perfil más evolucionado tipo A,Bw,C característico de suelos *pardo ácidos* o *pardo eutróficos* según la misma clasificación, suelos que también aparecerán en ciertos lugares, al igual que suelos de drenaje impedido con encharcamiento permanente y características hidromórficas que se forman en las denominadas "tollas", por cierto muy abundantes en la zona. El suelo se estudia con más profundidad en el apartado 8.2.

7.4. Clima

A partir de la corrección según gradiente altitudinal de los datos proporcionados por las estaciones meteorológicas "Puerto de Navacerrada" (Estación 2-462. Altitud 1.890 m) y "Segovia" (Estación 2-465. Altitud 1.005 m) (CABRERA & DONES, 1999) se obtienen los siguientes valores que caracterizan las condiciones climáticas de la Acebeda (Figura 7.3).

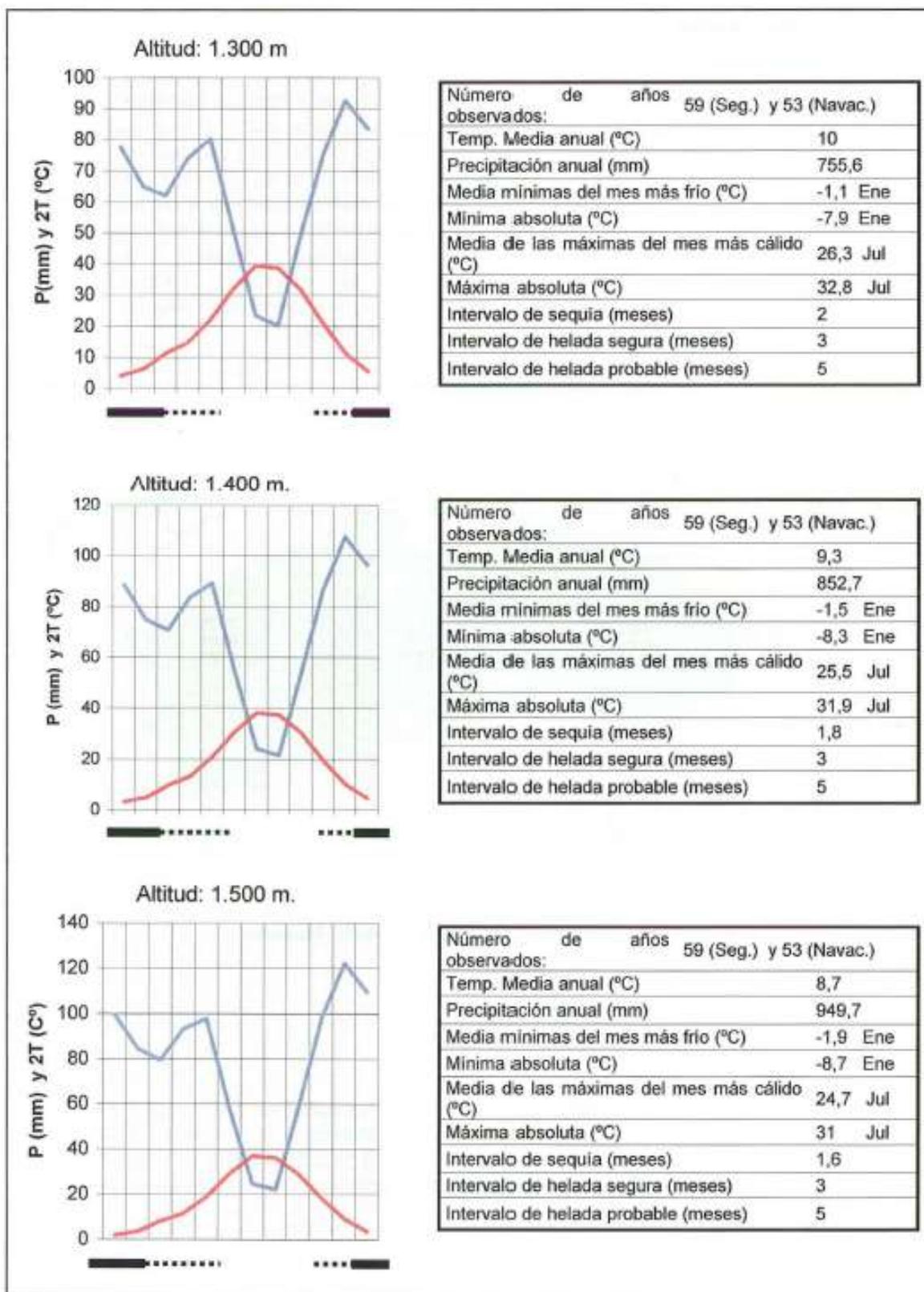


Figura 7.3: Climodiagramas y valores climáticos para la *Acebeda*

Según los datos mostrados en dicha figura el clima se corresponde con un subtipo fitoclimático VI(IVh Nemoromediterráneo genuino (fresco, semihúmedo) (ALLUE,1990).

Según la clasificación de RIVAS MATINEZ (1987) se corresponde con un piso supramediterráneo subhúmedo.

La Figura 7.4 muestra la ficha hídrica (Thornthwaite) (GANDULLO,1994) para la zona media de la *Acebeda* (altitud 1.400 m), con el valor de capacidad de retención de agua (C.R.A.) del suelo de 118,6 mm/m., obtenido de una calicata realizada en la zona (CABRERA & DONÉS, 1999) (apartado 8.2.) y sin considerar la escorrentía superficial.

	T	ETP	P	Super. (déficit)	reserva suelo	ETRMP	SF	DRJ
ene	1,6	5,6	88,6	83,0	118,6	5,6	0,0	83,0
feb	2,5	8,9	74,8	65,9	118,6	8,9	0,0	65,9
mar	4,9	22,8	70,9	48,1	118,6	22,8	0,0	48,1
abr	6,6	33,8	83,7	49,9	118,6	33,8	0,0	49,9
may	10,4	61,5	89,3	27,8	118,6	61,5	0,0	27,8
jun	15,3	93,8	55,2	-38,6	85,6	88,2	5,7	0,0
jul	19,2	121,6	24,1	-97,5	37,7	72,1	49,5	0,0
ago	18,8	110,4	21,4	-89,0	17,8	41,3	69,1	0,0
sep	15,2	77,5	53,8	-23,7	14,6	57,0	20,5	0,0
oct	9,9	45,2	86,7	41,5	56,1	45,2	0,0	0,0
nov	5,2	19,6	107,5	87,9	118,6	19,6	0,0	25,4
dic	2,4	8,4	96,6	88,2	118,6	8,4	0,0	88,2

$\Sigma ETP = 609,2 \text{ mm}$ CLIMA MESOTÉRMICO $Ih = 56,3$ CLIMA HÚMEDO
 $\Sigma SF = 144,8 \text{ mm}$ $\Sigma ETRMP = 464,4 \text{ mm}$ $\Sigma DRJ = 388,2 \text{ mm}$

T : Temperatura media mensual en °C.

ETP: Evapotranspiración potencial mensual según Thornthwaite (1955) en mm.

P: Precipitaciones mensuales en mm.

Super.(déficit): Superávit o déficit (si el valor es negativo) mensual en mm por comparación de ETP y P.

Reserva suelo: Contenido en mm de la reserva de agua del suelo a fin de mes.

ETRMP: Evapotranspiración real máxima posible a fin de mes, en mm.

DRJ: Drenaje mensual. Cantidad de agua en mm sobrante del suelo que pasa a profundidad no accesible para las plantas.

SF: Sequía fisiológica mensual en mm evaluada como diferencia entre ETP y ERMP.

Ih: Índice hídrico anual. $Ih = (100 \times \text{Suma de superávits} - 60 \times \text{suma de déficits}) / \Sigma ETP$

Figura 7.4: Ficha hídrica para la *Acebeda*

Para terminar de mostrar las características bioclimáticas de la *Acebeda* se incluye en la Figura 7.5 el resumen de los resultados de los diagramas bioclimáticos de Montero de Burgos y González Rebollar (1974) (GANDULLO,1994) bajo distintos supuestos de CR y W, realizado en el Proyecto de la 6ª Revisión de Ordenación (CABRERA & DONÉS, 1999). El resumen completo ya se mostró en el apartado 5.3, pero no está de más recordar aquí los valores específicos para las altitudes de la *Acebeda*.

Altitud (m)	CRT (mm)	I.B.R. (ubc)					Duración (meses)	Periodo vegetativo W=30%, CR=100 Fechas	Recuperación de la sequía
		Escorrentía W = 30 %		Escorrentía W = 0%					
		CR		CR					
		0mm	100mm	0mm	100mm	CRT			
1300	289,0	1,17	2,23	2,44	4,26	8,64	3,75	15/4 a 10/7 y 1/10 a 1/11	20/8 a 1/10
1400	Indefinida	1,19	2,52	2,48	4,35	8,76	3,75	20/4 a 10/7 y 20/9 a 1/11	20/8 a 20/9
1500	Indefinida	1,18	2,64	2,40	4,27	7,98	4,00	1/5 a 15/7 y 10/9 a 20/10	15/8 a 10/9

W: porcentaje de escorrentía (porcentaje de agua que escurre y no es absorbida por el suelo).

CR: capacidad de retención de agua en el suelo (máxima cantidad de agua que puede almacenar el suelo).

CRT: capacidad de retención de agua en el suelo típica. Es la máxima capacidad de retención de agua en el suelo, a partir de la cual, incrementándola, no se obtiene variación alguna en las intensidades bioclimáticas.

IBR: intensidad bioclimática real, en unidades bioclimáticas (ubc). Una ubc equivale a 5°C por un mes (ubc = 5°C x 1 mes).

Figura 7.5: Resultados de los diagramas bioclimáticos para la *Acebeda*

7.5. Vegetación y ecología

La vegetación de la zona forma parte de la asociación fitosociológica *Junipero nanae-Citisetum purgantis* (RIVAS-MARTINEZ, 1987).

La formación vegetal es de pinar con sotobosque de acebo. Como se verá con detalle en el punto 7.10 (*Inventario*) los pinos forman un alto fustal, homogéneo y de cobertura casi completa, y tienen con relativa frecuencia diámetros normales de más de 60 cm y alturas superiores a los 30 m. Bajo su dosel de copas aparece la masa casi continua con tendencia a bosquetes de acebo, la mayor parte de los cuales tienen diámetros normales inferiores a los 10 cm y alturas comprendidas entre los 3 m y los 4 m, aunque de manera muy aislada se han llegado a medir pies de casi 20 cm de diámetro normal y más de 6 m de altura, pudiéndose poner este límite para los acebos de la acebeda.

La zona central de la acebeda, sobre los 1400 m, es en la que más continua aparece la masa, tendiendo más a bosquetes a medida que nos alejamos de ella para, finalmente, aparecer el acebo en forma predominante de pies aislados en las cercanías de los límites de la zona (Figura 7.6)

Las características climáticas de la estación no son las más apropiadas para el acebo, que tiene un gusto tendente a una mayor humedad, sobre todo en lo referente a una menor sequía estival. Se trata sin duda de uno de los enclaves más meridionales en los que el acebo es capaz de formar un masa de entidad en cuanto a cubierta y extensión se refiere, de momento como sotobosque.

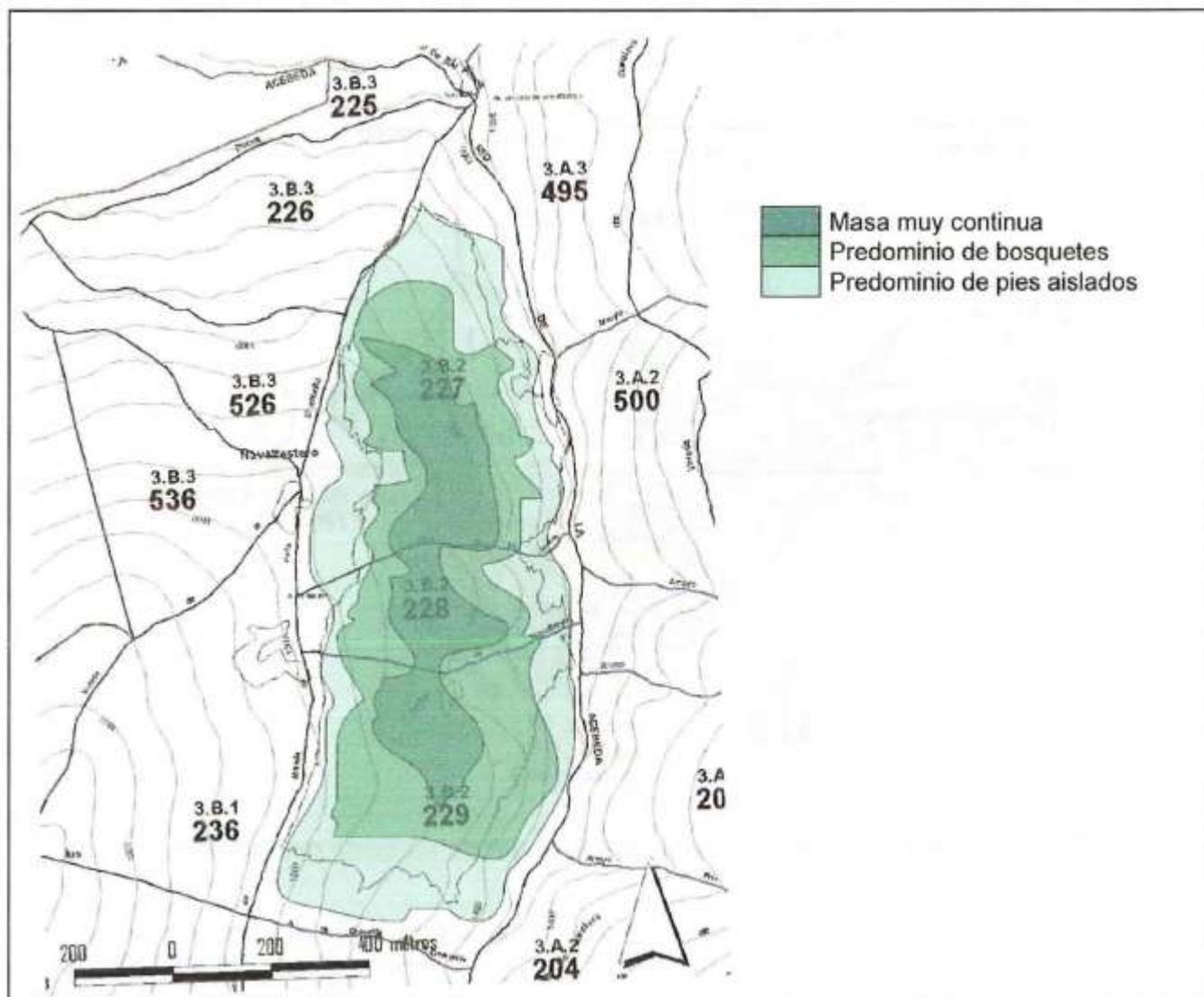


Figura 7.6: Distribución de la masa de acebo

La presencia de masas puras de acebo, en especial a latitudes tan meridionales, es para unos autores consecuencia de una degradación intensa de la cubierta forestal por parte del hombre, mientras que para otros puede entenderse la presencia de masas puras (al menos de bastantes de ellas) como enclaves refugio en los que las acebedas no constituyen en ningún caso una etapa de degradación sino la vegetación climática o casi. Esto ya se comentó en el apartado 3.2. por lo que no se repiten aquí las citas y los autores. En cualquier caso, está claro que el acebo es una especie de condición claramente eurosiberiana y su capacidad de formar masas (incluidas las de sotobosque), sea de forma natural o favorecida por el hombre, a latitudes tan meridionales, pasa por unas condiciones especiales de estación que por lo menos mitigan en parte la sequía estival, principal factor limitante meridional para el acebo (MONTROYA,1994).

Esas condiciones especiales en el caso de la *Acebeda* se derivan de su situación de ladera en la parte baja de un valle donde recibe el agua que escurre de las partes superiores, lo que aporta una alta humedad edáfica, incluso en verano, como ponen de manifiesto la gran cantidad de tollas presentes y encharcadas en esa estación y el hecho de que no se sequen los arroyos por pequeños que sean, cosa que sí ocurre en otras zonas del pinar. Su orientación este-noreste en pendiente media cercana al 30 %, el resguardo que proporcionan las elevadas altitudes cercanas excepto en la dirección norte (Figura 7.7) y la protección de la cubierta casi completa de pinar, terminan de proporcionar a la *Acebeda* el escudo necesario frente al poder desecante del sol y los vientos del sur en verano. Por lo tanto la humedad edáfica y el resguardo frente a la desecación parecen ser los elementos que palian la sequía climática estival, posibilitando el gran desarrollo de acebo.

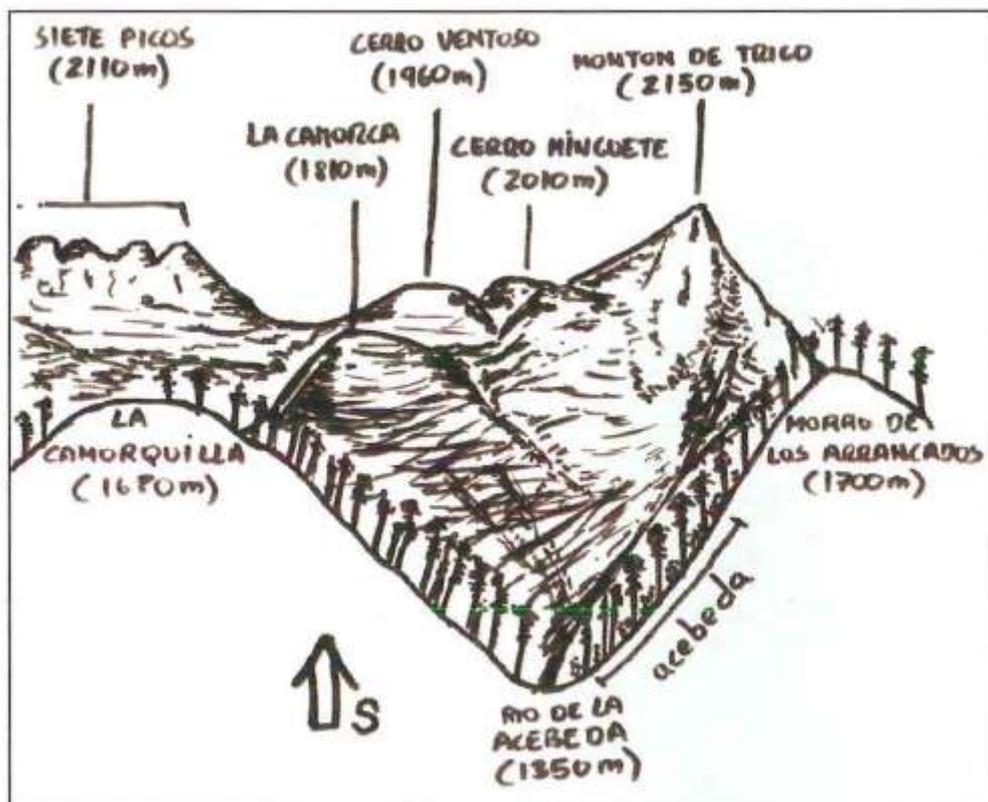


Figura 7.7: Esquema de una vista desde el sur de un corte del terreno

Además del pino y el acebo, especies principales de la vegetación de la zona, como se consideran además en la 6ª Revisión de la Ordenación del monte (hasta el año 2000 en el que entró en vigencia esta revisión sólo era especie principal, a nivel de ordenación, el pino), aparece una importante diversidad de especies vegetales, seguramente mayor que en otras zonas del monte, con la presencia de tejos (*Taxus baccata*), cerezos (*Prunus avium*), majuelos (*Crataegus monogyna*), saúcos (*Sambucus nigra*), cornejos (*Cornus sanguinea*), sauces (*Salix sp.*) y serbales (*Sorbus aucuparia*), algunos de estos árboles de dimensiones considerables.

Como especie arbustiva, es especialmente abundante la retama (*Genista florida*), abundando también el jabino (*Juniperus comunis ssp. nana*) y siendo frecuentes las zarzas (*Rubus sp.*) y los escaramujos (*Rosa sp.*).

Es llamativa la gran presencia de hiedra (*Hedera helix*) sobre los pinos, alcanzando a menudo más de 2/3 de la altura del pino y unos grandes desarrollos y grosores, habiéndose medido diámetros de 20 cm de un tallo trepador de hiedra, a una altura de 1,30 m desde el suelo (Ver ANEXO V: fotográfico). Es frecuente también la madreSelva (*Lonicera xylosteum*).

Destaca también la abundancia de helecho (*Pteridium aquilinum*) incluso dentro de los bosquetes y zonas más densas de acebo, aunque lógicamente menor en este caso dado el gusto de esta especie por la luz.

La cubierta herbácea es muy escasa, tanto más cuanto mayor es la densidad de acebo, siendo significativa exclusivamente en las abundantes tollas y en las escasas zonas donde se abre algo la cubierta de pino y acebo, especialmente en las cercanías de los arroyos.

Puede observarse que gran número de las especies leñosas que pueblan la acebeda, incluido el acebo, tienen en común una marcada relación con las aves en cuanto a la dispersión de sus semillas, principalmente ornitocora, poniendo de manifiesto la abundancia de este tipo de especies vegetales la importancia del paraje en lo que a avifauna frugívora se refiere. En este sentido, es muy importante el papel de los pinos silvestres de gran tamaño, que forman en la actualidad el estrato superior, como posaderos (y en algunos casos lugares de nidificación) de estas aves. La labor dispersora de éstas se ha comprobado durante la realización del inventario dasométrico de este trabajo al encontrarse plántulas de 3 o 4 años de encina (*Quercus ilex*) y rebollo (*Quercus pyrenaica*) bajo la cubierta de pino en parcelas situadas a casi 1.500 m de altitud.

7.6. Fauna

Bajo las generalidades de la fauna del monte *Pinar de Valsaín* tratada en el apartado 5.7., es sólo de destacar específicamente para la *Acebeda* la presencia muy constante en ella de corzo y jabalí, mayor que en otras zonas del monte, encontrándose abundantes rastros (excrementos, hozaduras, pelos...). La mayor presencia de corzo ha de producirse en invierno, cuando escasean los pastos y están cubiertos por la nieve, ya que la *Acebeda* supone una importante fuente de nutritivo y apetecible ramón.

En cuanto a la avifauna, aparte de la considerar la importante avifauna frugívora de la zona, de la que se ha escrito en el apartado anterior, hay que indicar que hasta la fecha (octubre de 2003) no hay localizado ningún nido de águila imperial ibérica ni de buitre negro en la zona, y que la situación de los nidos localizados más cercanos a ella (hay en las cercanías alguno de buitre negro) está lo suficientemente alejada como para que no llegue el radio de influencia de las restricciones, que como se indicó en el apartado 5.8.2., afectan a los tratamientos selvícolas.

7.7. Antecedentes históricos y recientes

La primera referencia histórica que se conoce acerca de la gran abundancia de acebo en la zona de la actual *Acebeda* data de mediados del siglo XVIII, y es debida a Juan Pescatori, intendente real, que realiza un reconocimiento del monte previo a la compra del mismo por Carlos III (MANUEL, 1997). Nombra la existencia de una mata de entre 9000 y 10000 pies en una zona comprendida entre el "Arroyo de la Cereceda siguiendo río abajo hasta el principio del pinar por la Fuente del Abujero, la vereda de la Fuente de la Teja y los Arrancados, caminando por el Cerro del Regajo de las Cogollas al Collado que da vista a la Cereceda hasta finalizar con lo último de pinar, juntándose con el principio de dicho arroyo". También se menciona el acebo en "altos y bajos" de la Mata.

El 12 de agosto de 1823 Anastasio García comunicaba que hasta la fecha no se había hecho mérito de la Mata de Acebos que existe en uno de los puntos del *Pinar de Riofrío* (actual Cuartel de Revenga): se encontraba "en estado suficiente para suministrar muelas(¿)..., rayos(¿y, pinas(¿y, etc, salvo para cubos (no hay de ese grosor) (MANUEL, 1997). Casi con toda seguridad se refiere a la mata de entre 9000 y 10000 pies de Pescatori.

En mayo de 1880 Angel Rincón comentaba la corta de esos acebos (entre el arroyo del Cereceda por el sur, el camino de Majalapeña y Navalatejera por el este y los cotos¹ del pinar por el norte) a los que se refería Anastasio García. La zona coincide perfectamente con la de la *Acebeda* y casi con toda seguridad es a la que se refería Juan Pescatori cuando nombra la mata de entre 9000 y 10000 pies de acebo. La corta, que era un aprovechamiento incluido en Plan de Aprovechamientos del año forestal 1879-1880, incluía también el carboneo del acebo, y reportaba escasos rendimientos económicos (fue tasado en 250 pts.) pero era "*importante para el regenerado joven de pino*". El adjudicatario del citado aprovechamiento no cumplió las condiciones, por lo que se suspendieron los trabajos, insistiendo los gestores en la necesidad de su ejecución dado que "*resultaba útil por suponer la limpia de chavasca y terminar de quitar los acebos para que el monte quedara perfectamente limpio*".

Posteriormente no hay más información documentada acerca de la evolución del acebo en la zona. Lo que sí está claro es que se consiguió, con la limpia de la "chavasca", una completa regeneración de pino; no hay más que ver el formidable fustal que puebla hoy la *Acebeda*, en el que la edad de la mayoría de los individuos, que se puede extrapolar a partir de los datos que aparecen en la 6ª Revisión de la Ordenación (1999), indica que proceden de aquella época.

Los datos históricos demuestran pues que el acebo ha sido muy abundante de forma natural en la zona, encontrando en ella unas excelentes condiciones ecológicas. También parece que en la actualidad la masa es mucho más numerosa de lo que debió ser en la época de Juan Pescatori, ya que ahora está formada por muchos más de 10000 pies. Cuando se habla de que había abundancia de acebo, en absoluto positiva para el regenerado del pino, se está indicando que había pino en la zona de tamaño suficiente para procurar regenerado. Otra cosa es el grado de cubierta que procurara este pino; numerosos documentos comentan el mal estado del pinar previo a la Ordenación (1889) debido fundamentalmente a las cortas abusivas y al pastoreo (MANUEL,1997).

Todo lo anterior lleva a formular la hipótesis de que, si bien el acebo ha sido siempre muy abundante en la zona, no lo ha sido en suficiente medida como para formar de manera natural una masa como tal, pues en ese caso no habría habido pino, incapaz de regenerarse bajo una masa de acebo. No parece muy razonable pensar en que la *Mata* de acebo que nombra Pescatori fuera una masa pura natural de acebo, que hubiera sido posteriormente cortada de tal manera que se hubiera poblado con pino suficiente, en número y tamaño, para conseguir un regenerado a finales del siglo XIX origen del actual fustal. Por otro lado es muy raro que, si fuera así, no haya quedado constancia escrita ni cultural de la corta de la hipotética acebeda natural.

La explicación aparentemente más razonable es que, siendo una zona de abundancia natural de acebo, éste se viera favorecido frente a otras especies (el pino fundamentalmente) por influencias antrópicas a lo largo de siglos anteriores al XVIII, como pudieron ser las cortas descontroladas (aunque el acebo sea una especie de media sombra con tendencia a la sombra, los pies adultos, el rebrote y los chirpiales se ven favorecidos por el aumento de luz), el exceso de pastoreo (dada su gran adaptación al mismo) o el paso de algún incendio, con origen humano o natural (dada su enorme capacidad de rebrote y ocupación tras el paso del fuego).

¹ Límites del monte

Una vez iniciada la Ordenación (en 1889), las sucesivas Revisiones de la misma, a excepción de la 6ª y última, no hacen referencia a la *Acebeda* como tal, indicando simplemente en sus planes de mejora, en particular las cuatro primeras, la necesidad de roza del abundante matorral de retama y acebo en la zona para favorecer la regeneración del pino.

Análisis de troncos

Dada la falta de información acerca de la evolución del acebo en la zona desde la referencia del Plan de Aprovechamientos 1879-80, se decidió estudiar algunas rodajas de acebo, extraídas de los tocones más gruesos encontrados en las zonas que han sufrido el resalveo que estudia este trabajo.

Se estudiaron siete rodajas seleccionadas al azar de los pocos tocones que se encontraron de dimensiones aceptables. Se contaron los anillos de crecimiento en un radio de cada rodaja elegido al azar.

El crecimiento en grosor del acebo es muy asimétrico por lo que las rodajas eran considerablemente excéntricas, así que se midió el radio seleccionado al azar para, junto con el número anillos, calcular el crecimiento radial medio anual. Para denotar la excentricidad de cada rodaja y la representatividad del radio seleccionado en el diámetro representativo de la rodaja se calculó éste último a partir de la medición del perímetro mediante una cinta π (pi). Los valores y resultados se muestran en la Tabla 7.2.

Rodaja	1	2	3	4	5	6	7
Radio (cm)	4,5	4,6	3,8	4,1	4,1	3,8	4
Edad (años)	69	65	50	50	57	55	67
Diámetro Pi (cm)	9,4	10,2	7,9	8,5	6,9	8,4	6,7
Crec. medio radial (mm/año)	0,652	0,708	0,76	0,82	0,719	0,691	0,597

Media (mm/año)	0,707
Valor máximo	0,82
Valor mínimo	0,55
Desviación típica	0,07198
Intervalo de confianza al 95%	(0,707+0,05330 ; 707-0,05330)

Tabla 7.2: Resultados de los análisis de troncos

Si se pasa el valor medio obtenido del crecimiento radial anual en la base a crecimiento diametral en la base se obtiene un valor de 1,414 mm/año, algo mayor que el obtenido por GARCÍA GONZÁLEZ (2001) para la *Acebeda* de Garagüeta (1,23 mm/año de crecimiento en diámetro en la base), dato a favor de las buenas condiciones que encuentra el acebo en la *Acebeda de Valsain*.

En las dos rodajas en que mejor se veían los anillos se midieron los crecimientos cada cinco años, obteniéndose la siguiente gráfica (Figura 7.8).

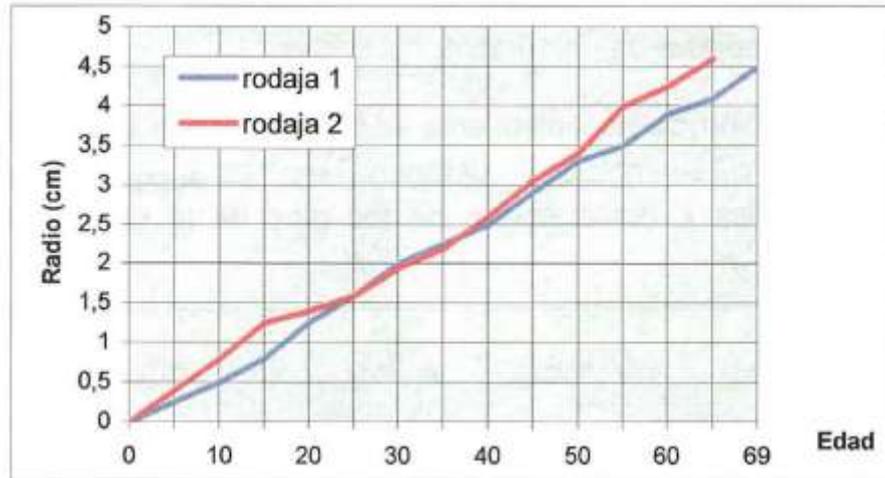


Figura 7.8: Crecimientos radiales

Evolución de la masa de pino

La evolución de la masa de pino en la zona se estudia a partir de los datos inventariales de las sucesivas Revisiones de la Ordenación y del inventario dasométrico realizado para este trabajo (Punto 7.10).

La mayor parte de los individuos inventariados procede de la nombrada regeneración conseguida a partir de la limpia del acebo a finales del siglo pasado.

A continuación se indican los documentos antes nombrados y el año de su realización:

- Primera Revisión y Plan Especial de Aprovechamientos y Mejoras para el segundo decenio del primer periodo del turno de transformación. Vigencia (1941-42 a 1950-51). Fecha:8-8-1941.
- Segunda Revisión y Plan Especial de Aprovechamientos y Mejoras para el segundo decenio del segundo periodo del turno de transformación. Vigencia (1948-49 a 1957-58). Fecha:6-9-1948.
- Tercera Revisión y Plan Especial de Aprovechamientos y Mejoras para el segundo decenio del tercer periodo del turno de transformación. Vigencia (1958-59 a1967-68). Fecha 17-3-1959.
- Cuarta Revisión de la Ordenación del monte *Pinar de Valsaín*. Año 1965.
- Quinta Revisión del Monte *Pinar de Va/saín* Vigencia (1990-1999). Año 1989.
- Inventario dasométrico de la *Acebeda de Va/saín*. (Ver 7.10). Año 2003.

Las figuras de las páginas siguientes muestran la evolución de los principales parámetros selvícolas a partir de los datos de cada una de las Revisiones del monte *Pinar* y del inventario realizado para este trabajo.

Aclaraciones sobre las gráficas siguientes:

Para la situación actual no se incluyen los pinos secos en pie, que por otro lado influyen muy poco en los valores de las variables.

Para la 5ª Revisión y la situación actual se han incluido los pinos menores de 20 cm, no contemplados por las Revisiones anteriores. Su influencia sólo es considerable para en Nºpies/ha, suponiendo alrededor de un 10-15%.

Para el cálculo de la relación de espaciamiento se ha utilizado la fórmula que emplean las primeras Revisiones: $Re = \sqrt{(s/\sum ni di^2)} = \sqrt{(10000\pi/4G)}$; s= superficie (m²); ni= nº de pies de la clase diamétrica i; di= diámetro de los pies de la clase i (m); G= área basimétrica (m²/ha).

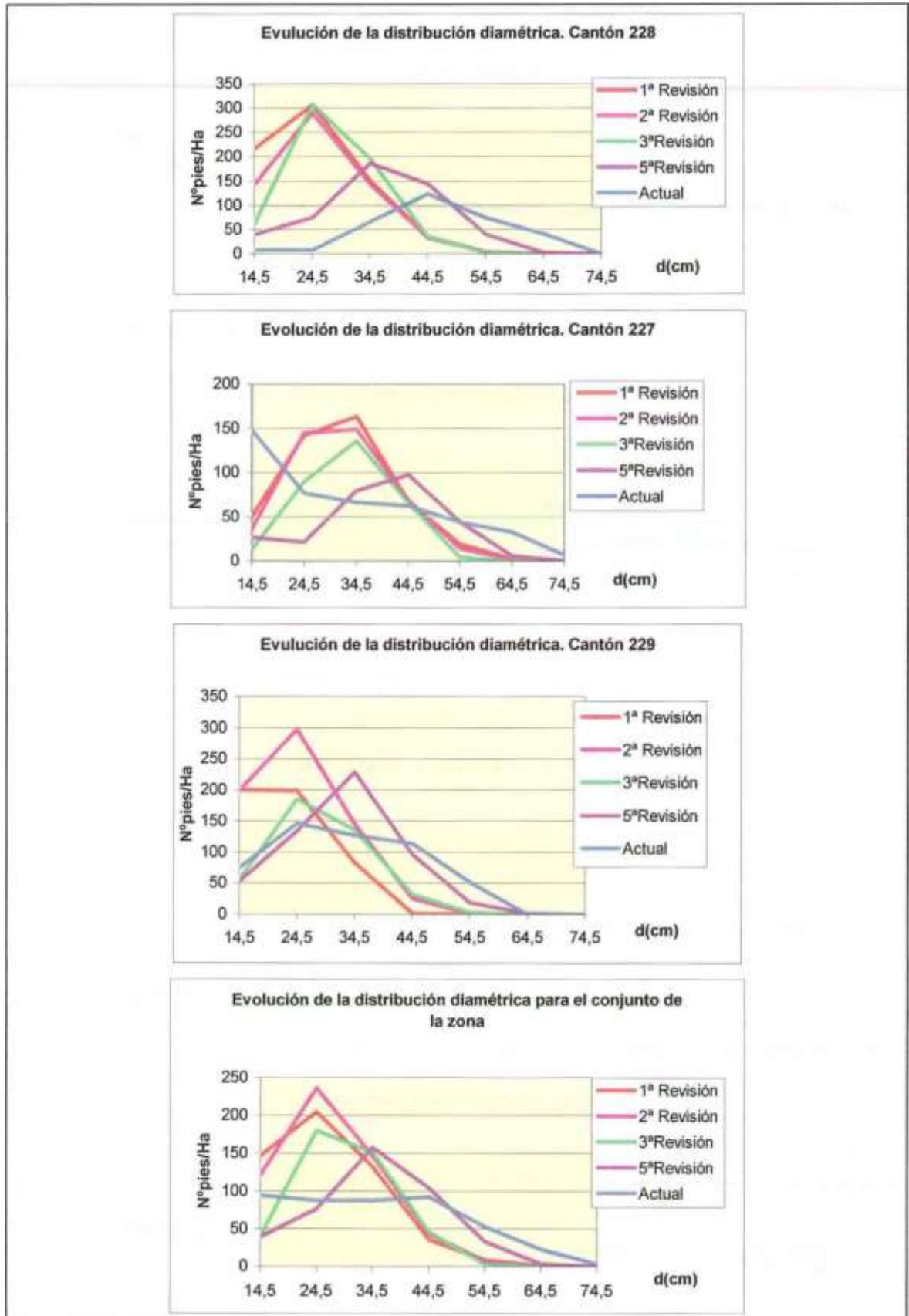


Figura 7.9: Evolución de la distribución diamétrica de la masa de pino

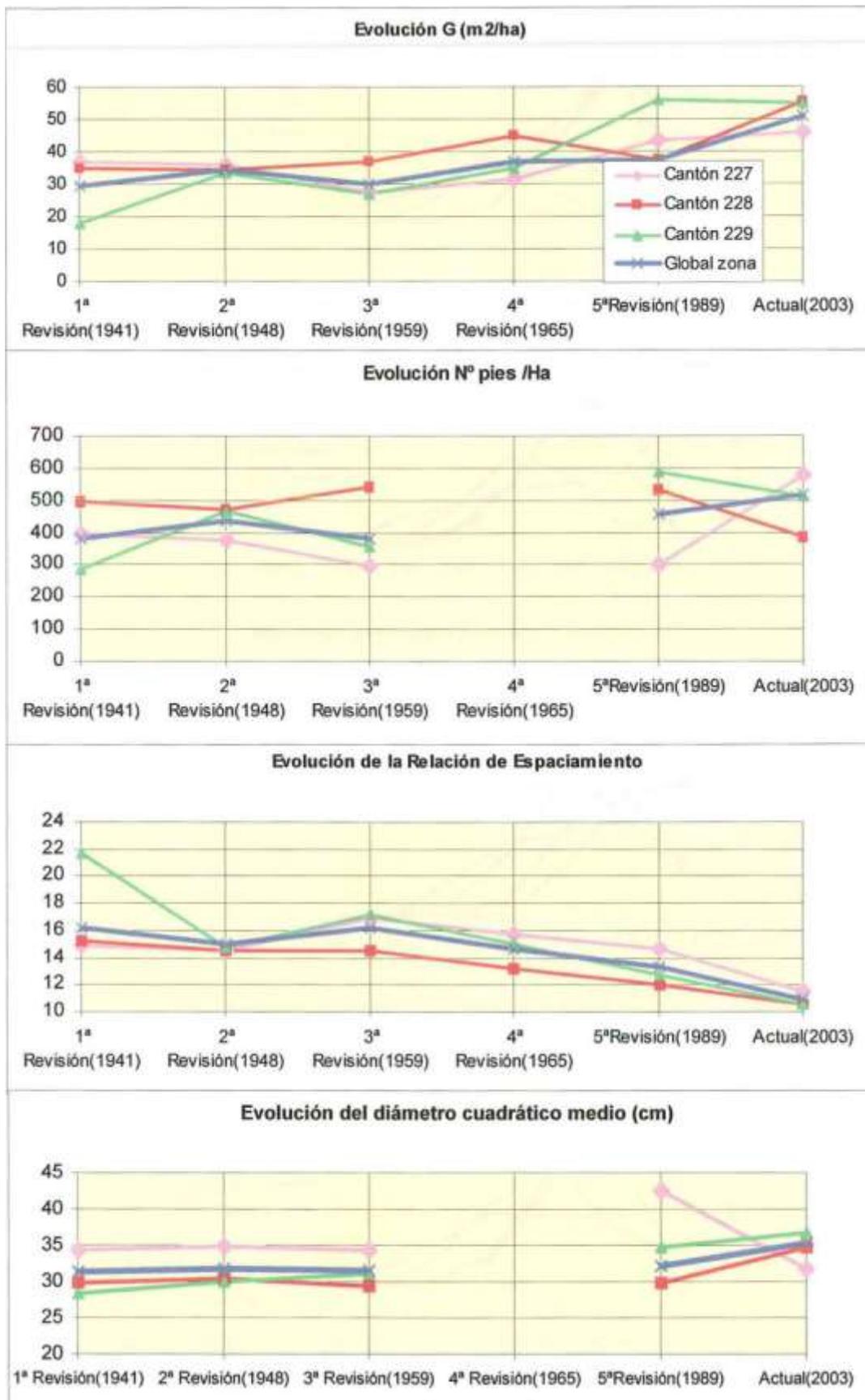


Figura 7.10: Evolución del área basimétrica (G) y otros parámetros selvícolas

Puede observarse como se va desplazando la distribución diamétrica hacia diámetros mayores y menor número de pies, por efecto primero de las claras y luego de las cortas de mejora. El hecho de que aparezca en el inventario de 2003 en el cantón 227 una tendencia a la irregularidad se debe a la influencia que supone en los resultados una faja de unos 100 m de anchura en su límite norte donde se realizó una corta hace unas décadas, apareciendo ahora en esa zona un latizal muy denso con necesidad de clara. Algo parecido ocurre en el cantón 229, en el que aparece algún bosque de latizal por una regeneración más reciente. En ninguno de los dos casos señalados se pueden considerar significativos los latizales nombrados para la generalidad del cantón, pudiéndose afirmar, más aun en la zona que abunda el acebo, que la distribución diamétrica más representativa es la del cantón 228.

La evolución que indican los demás parámetros es congruente con la lógica progresión a diámetros mayores y con lo señalado hasta ahora, siendo muy significativa en este sentido la evolución de la relación de espaciamiento por el aumento del área basimétrica.

Incendio en la zona

Durante la realización del inventario dasométrico se observaron en los alrededores de dos de las parcelas una gran cantidad de pinos con la cara de pendiente arriba con una gran grieta a modo de quemadura cortical, muy similar en todos ellos. Se observó que la grieta aparecía en pinos situados en bandas de similar altitud. Dado que los trabajadores más antiguos del pinar decían haber oído que se produjo un incendio en la zona que afectó a gran parte del cuartel "*allá por la Guerra Civil*" y que esta era la explicación más razonable de las grietas corticales, se decidió extraer cilindros con la barrena de Pressler para calcular la diferencia de edad entre la parte dañada y sana de los pinos y poder así averiguar cuándo se produjo el incendio. Los resultados de los tres pinos que se barrenaron fueron coincidentes, indicando que el incendio se produjo hace 68 años, por lo tanto en 1935.

Este incendio, que debió afectar sobre todo al sotobosque, cogiendo más fuerza en algunas zonas en las que aparecen los pinos dañados, pudo favorecer el rebrote y el desarrollo del sotobosque acebo que se ha venido produciendo en las últimas décadas.

Es significativa la coincidencia de que la mayoría de los pies de acebo, según pone de manifiesto el análisis de troncos, tengan con bastante seguridad edades inferiores a 70 años al tener menos de 10 cm de diámetro en la base, por lo que bien pudo ser el incendio el momento de origen a partir del cual brotaron los pies que pueblan actualmente la acebeda. Los pocos pies que presentan ahora diámetros basales mayores de 10-12 cm sobrevivirían a las llamas, y procederían del rebrote posterior a la limpia de acebo que contempla el Plan de Aprovechamientos 1979-80.

En la Revisión de la Ordenación de 1965 se indica la "*necesidad de quitar la abundante retama y el acebo y el encespedamiento en su caso ante la poca regeneración*" en el tramo I' del cuartel de Revenga, que coincide aproximadamente con los actuales cantones 227, 228 y 229, lo que indica que ya se presentaba una cierta abundancia de acebo para esa época. No hay ningún síntoma que señale que se llegara a realizar dicha limpia.

A partir del rebrote posterior al incendio el acebo debió encontrar una situación favorable para extenderse hacia los bordes de la masa inicial mediante la reproducción por semilla bajo el fustal de pino. Así, se observan muchos brinzales jóvenes (y alguno no tanto) en la zona marcada en la Figura 7.6 como de predominio de pies aislados.

Según la división dasocrática que marcaba el antiguo método de ordenación de tramos permanentes

Después, las cortas de mejora de las últimas décadas han favorecido la evolución del acebo al liberarle, aunque haya sido ligeramente, de la competencia del pino y proporcionarle algo más de luz, favoreciendo también el rebrote.

7.8. Gestión actual propuesta: 6ª Revisión de la Ordenación

En la 6ª Revisión de la Ordenación, de vigencia 2000-2009, CABRERA & DONÉS (1999) excluyen los tres cantones que comprenden la acebeda (227,228 y 229 del Cuartel de Revenga) de la gestión a la que se sometían hasta ese momento, en la que se consideraba el pino como única especie principal, pasando a considerarse principales el pino y el acebo. De esta manera ambas especies gozan de igualdad de condiciones en cuanto a los tratamientos que favorezcan su evolución, mientras que antes se daban todas las preferencias a la continuidad de la masa de pino, a veces necesariamente a costa de la eliminación del acebo para conseguir su regeneración, como se ha visto en los estudios históricos del punto anterior.

Además, la 6ª Revisión contempla la realización de tratamientos selvícolas de mejora en la masa de acebo mediante el establecimiento de un plan de resalvos para la misma.

Dicho plan de resalvos propone la intervención sobre 30 Ha de las aproximadamente 50 ha que ocupa el sotobosque casi continuo de acebo a lo largo del periodo de vigencia de la Revisión (2000-2009), a razón de 3 Ha al año.

Se pretende eliminar alrededor de un 15 % del área basimétrica inicial con una sola actuación por zona a lo largo de los 10 años de vigencia del Plan Especial de la Ordenación, cortándose los pies más pequeños tanto en diámetro como en altura, así como en desarrollo de copa, eliminándose también los puntisecos y descopados. Estos dos últimos en general coincidirán con los pies más internos de la copa, que son los más viejos.

Los resalvos van acompañados de poda baja, no superando en ningún caso la altura de poda de 2m.

Los residuos de los tratamientos serán apilados y quemados "in situ".

7.8.1. Objetivos y justificación (CABRERA & DONÉS, 2001)

Con ésta intervención se quiere independizar a los brotes más vigorosos y con mejor conformación de copa, de manera que con esta disminución de densidad y por lo tanto de competencia, se favorezca el desarrollo del monte bajo hacia una forma de monte alto, buscándose conseguir en un futuro una masa mixta de pino y acebo, éste último en monte alto.

Los tratamientos también se encaminan a reducir la cubierta de pino, de manera que esta apertura favorezca el desarrollo de las copas de los resalvos con miras a conseguir regeneración por semilla.

El peso de los resalvos se considera moderado con vista a no provocar rebrote que pueda disminuir el vigor de los resalvos y a que la misma densidad que quede, logre controlar a éste.

En otra fase de estos trabajos de transformación del paisaje, se podría llegar a la existencia de una acebeda en monte alto.

El objetivo es obtener una tesela de vegetación diferente de la dominante de pinar, como las ya existentes en otras zonas del monte, cuyo mejor exponente es la *Cancha de los A/amillos*, en el cuartel de *Vaquerizas Bajas*, donde predomina *Populus tremula*.

En la próxima Revisión de la Ordenación se podrá constatar la evolución de la masa y ampliar o mejorar las actuaciones, tendentes a modificar la diversidad y el paisaje de esta zona de los montes de Valsaín. Sin duda estas medidas suponen una disminución del volumen de madera a obtener, asumible perfectamente si se concibe el bosque como algo más que un productor de madera.

7.8.2. Limitaciones

La primera limitación es de índole económico dado el alto coste que suponen los resalveos, que se incrementa considerando la reducción en la producción de madera de la superficie de la *Acebeda*. De hecho, los tratamientos se han venido realizando en la medida en que se ha dispuesto de presupuesto; así se han resalveado 12 Ha en el año 2001 y 6 Ha en año 2002.

Los costes aproximados (sin incluir el I.V.A. ni los costes indirectos) de la realización del tratamiento, en €-2003, se detallan en la Figura 7.11.

Código	Descripción	Coste unitario (€)
ROA140	Ha Roza manual Φ basal > 6 cm; c.c. 50-80%; pte < 50% Roza selectiva y manual de matorral, con diámetro basal mayor de 6 cm; superficie cubierta de matorral mayor del 50 % y menor o igual a 80 %. Pendiente inferior o igual al 50%	1297
EL.70	Ha Rec.apil.res.p/roza-desbr.d en.15-25tn.ptc<30% Recogida, saca y apilado de 1Ha de residuos procedentes de rozas o desbroces, con densidad mayor de 15 y menor o igual a 25 tn/ha (estimación previa del residuo en verde), distancia máxima de recogida de 30 m y pendiente del terreno inferior o igual al 30%	454
EL620	Ha Quema residuos, densidad 15-25 tn/ha Quema de residuos forestales procedentes de tratamientos selvícolas, ya apilados, con distancia entre piras inferior o igual a 20 m. Con una carga de residuos por ha mayor de 15 y menor o igual a 25 tn (estimación previa del residuo en verde).	284
POA.30	Pie Poda h.2 m.recor.<1m. Φ ramas \leq 3 cm. Poda hasta una altura máxima de 2 m. en arbolado con ramificación monopódica, con recorrido de poda menor o igual a 1 m. y ramas con diámetro inferior o igual a 3 cm.	0,20

Figura 7.11: Costes

En los presupuestos se han considerado 3000 pies /ha de poda, por lo que resulta un coste por Ha, sin incluir el I.V.A. ni los costes indirectos de: $3000 \times 0.20 + 284 + 454 + 1297 = 2635€$. Se plantea por tanto la duda de la necesidad de realización del tratamiento ante el alto coste que supone.

7.8.2.1. Otras limitaciones:

- Apilado y quema de residuos que pueden tener valor forrajero, como adorno navideño o como materia orgánica incorporable al suelo, siendo una operación cara y poco positiva para el suelo.

- Disminución de la cantidad de ramón disponible para los herbívoros, en particular para la población de corzo en invierno.
- Disminución de la condición de refugio y sestil para la fauna de pequeño tamaño que gusta de esta cualidad que aporta la densidad de acebo, en particular el corzo, el jabalí, el zorro y los roedores.
- Dificultad práctica de calcular el área basimétrica cortada durante la realización del resalveo.
- Pérdida de cobertura del suelo aumentando el riesgo de erosión.
- Impedimento para conocer y estudiar la evolución natural de la masa a partir de las condiciones actuales.
- Producción de heridas en los acebos que pueden ser vía de entrada de algún patógeno y causa de debilidad.
- Producción de molestias a la fauna e impacto ecológico que conlleva toda operación selvícola, así como el riesgo propio de intervenir sobre la naturaleza sin posibilidad de predecir con toda seguridad su reacción a la intervención.

7.9. Intervenciones realizadas

Hasta la fecha se ha realizado el tratamiento de resalveo unido con poda baja, apilado y quema en una superficie de 18 Ha, distribuida entre los tres cantones que ocupa la *Acebeda*.

Se realizaron 12 ha en el año 2001 y 6 ha en el año 2002 durante los meses de Marzo y Abril, por medio de la empresa TRAGSA.

La siguiente tabla (Tabla 7.3) y la Figura 7.12 muestran la distribución de las superficies tratadas en los cantones de la *Acebeda* y el año de realización.

CANTON	Superficie total(Ha)	Superficie resalveada(Ha)	Año
227	33.93	4	2001
228	11.75	8	2001
229	32.64	6	2002

Tabla 7.3

Se puede considerar que el cantón 228 se ha tratado toda la superficie susceptible de serlo.

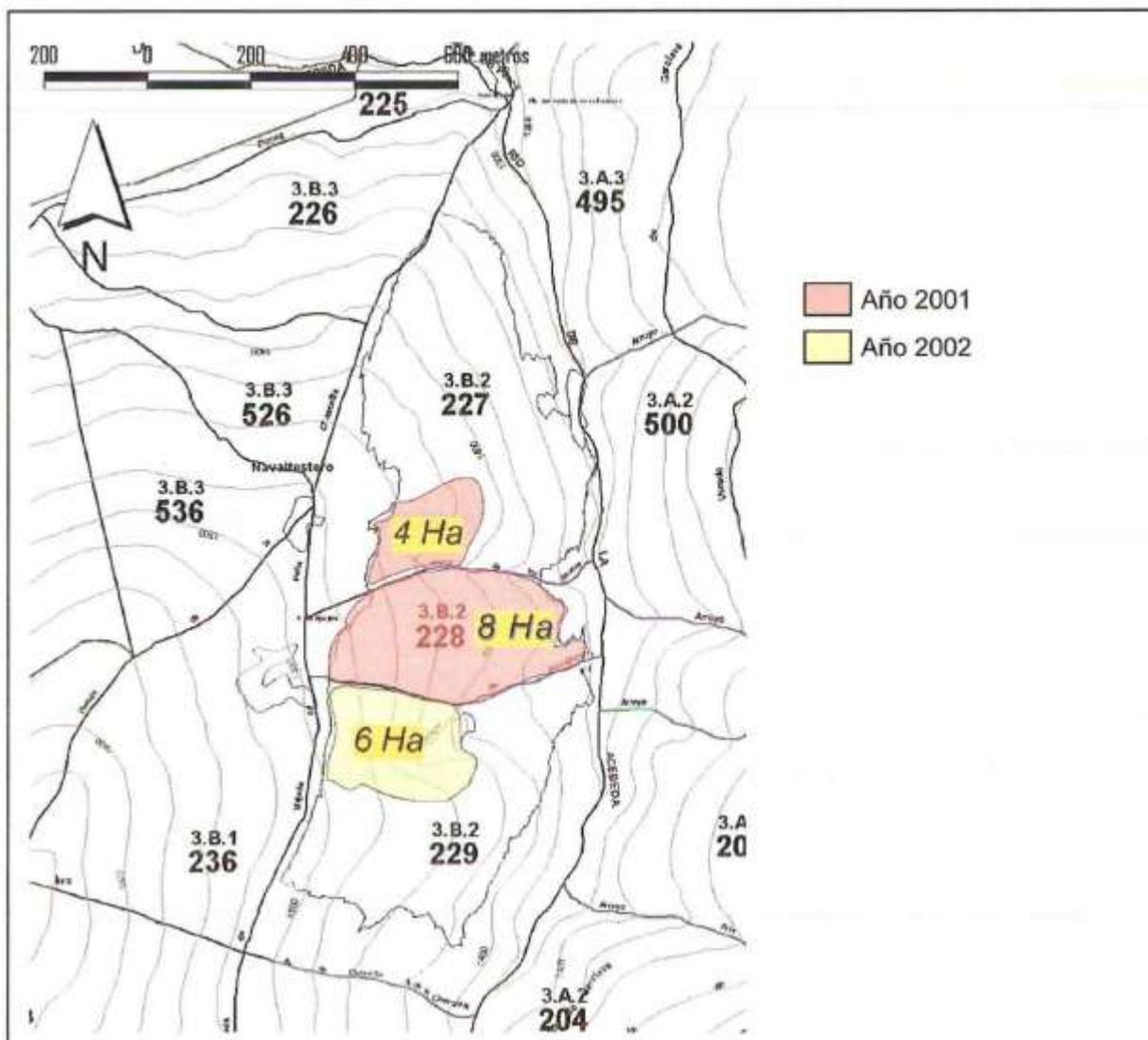


Figura 7.12: Situación de las superficies tratadas

7.10. Situación actual de la Acebeda: Inventario

Para conocer la situación actual de la zona de la *Acebeda*, una vez que ya se han iniciado los tratamientos, se realizó un muestreo sistemático según la misma malla cuadrada de lado 200 m orientada según las direcciones cardinales utilizada para el muestreo previo a la realización de la 6ª Revisión de la Ordenación, realizado en 1998, utilizando también las mismas características de parcela. Aunque se trate de un muestreo diseñado originariamente para muestrear el pino, se adoptó este diseño al considerarse interesante muestrear conjuntamente pino y acebo para buscar algún tipo de relación entre las variables referentes a cada especie, además de mejorar la posible comparación de los resultados de ambos inventarios que son, particularmente para el acebo, los de mayor entidad realizados hasta la fecha.

Son 20 las parcelas que cayeron en total en los cantones 227, 228 y 229; 9 en el primero, 4 en el segundo y 7 en el tercero.

7.10.1. Planteamiento del inventario

El inventario se realizó a lo largo del verano de 2003, época para la que ya estaban desarrollados los frutos del acebo. Para el replanteo de los centros de las parcelas se utilizó cinta métrica y brújula, tomando una declinación magnética de 3° que es, redondeando al grado, la actual para la zona.

Los radios de las parcelas fueron de 9.8 m para los pies mayores de 10 cm de diámetro normal (dn) y de 5 m para los pies menores o iguales a 10 cm de dn.

En cada parcela se anotó:

N° de parcela: número de parcela de este inventario acompañado entre paréntesis del número que hacía la parcela en el inventario de 1998.

Fecha.

Altitud. (metros)

Resalveado: indica si se ha resalveado en la parcela;

Año: año del resalveo en caso de que se haya producido.

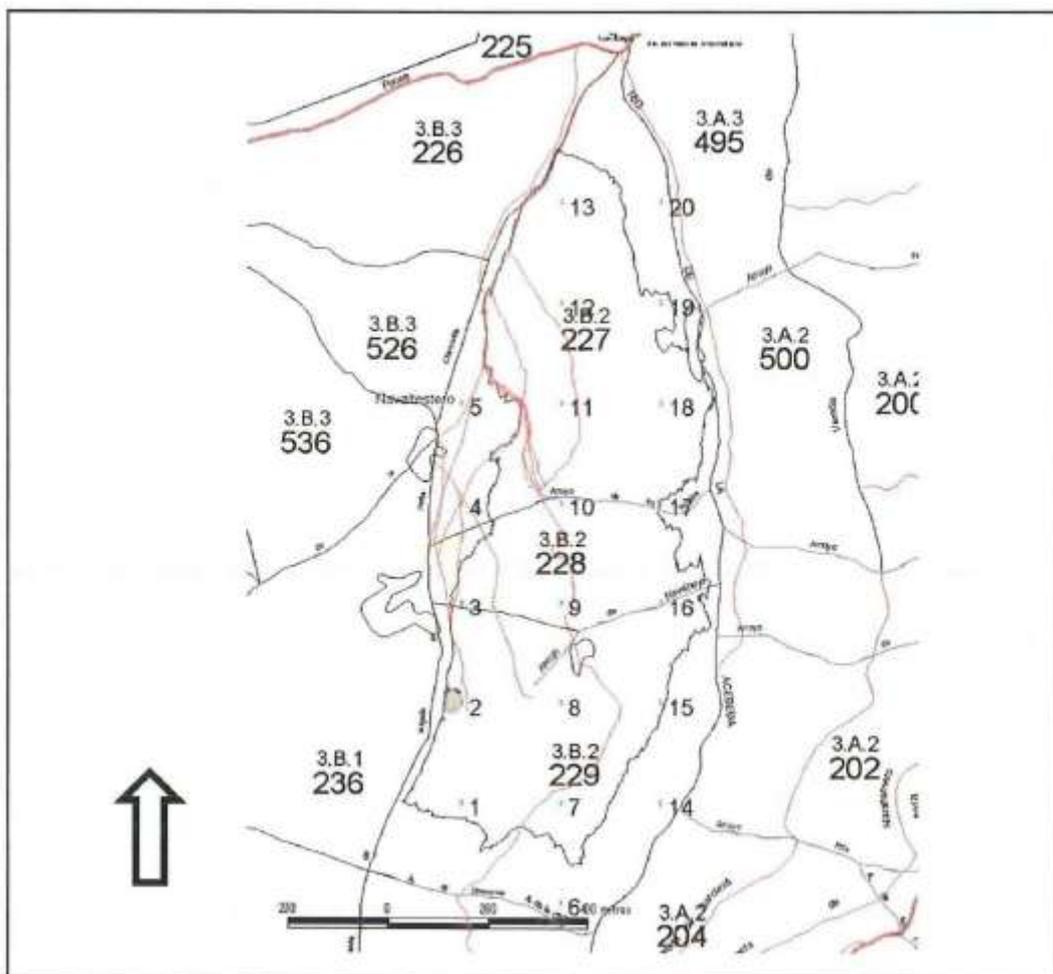


Figura 7.13: Situación de los centros de las parcelas de inventario

Pino:

- Mayores: diámetros de los pies >10 cm de diámetro normal (dn).
- Menores: diámetros de los pies de entre 5 y 10 cm de dn (ambos valores incluidos).
- Regeneración: N° de pies menores de 5 cm, incluyendo apreciación de las plántulas del año (si no se dice más que la apreciación de las plántulas del año es que no se observan plantas mayores de la regeneración) según la clave:

nula	0	no se observan
casi nula	1	se observa alguna muy aislada
presente	2	se observan bastantes
abundante	3	se observa un gran número
muy abundante	4	casi tapizantes

Acebo:

- Mayores: diámetros de los pies >10 cm de diámetro normal (dn).
- Menores: diámetros de los pies de entre 2,5 y 10 cm de dn (ambos valores incluidos).
- Regeneración: nO de pies menores de 2,5 cm, incluyendo apreciación de los brinzales del año (si no se dice más que la apreciación de las plántulas del año es que no se observan plantas mayores de la regeneración) según la clave:

nula	0	no se observan
presente	1	se observa alguna muy aislada
abundante	2	se observan bastantes
muy abundante	3	se observa un gran número

En la medida de lo posible se distinguen las cepas y el origen de los pies menores:

- Ch: chirpial
- Br: brinzal (si es brinzal se incluye alguna característica de edad aparente o altura).

Hm: altura media de los árboles (pinos o acebos) de la parcela en metros (may: de los mayores, men: de los menores).

Otras especies: reseña y número de plantas de otras especies leñosas, incluyendo la abundancia de helecho (*Pteridium aquilinum*): 1 (cubre menos del 30% de la parcela), 2 (cubre entre el 30 y el 60%), 3(cubre más del 60%).

Observaciones: al menos incluye el diámetro de los secos mayores cuando existen y una observación del sexo de los acebos cuando es posible distinguirlo (para ello al menos tiene que haber pies menores), diciendo si hay predominio de pies femeninos o pies masculinos, según los valores: 0-predominio machos, 1-equilibrio aparente de sexos, 2-predominio hembras.

Parámetros complementarios:

- Grado de cubierta: Fracción cabida -cubierta en % a nivel parcela.
- Pendiente (%), anotándose según la clave:

<10%	0
10-20%	1
20-30%	2
30-40%	3
40-50%	4
50-60%	5
>60%	6

- Encespedamiento: % de cobertura que proporciona el sustrato herbáceo a nivel parcela, según la clave:

<20%	0
20-40%	1
40-60%	2
60-80%	3
>80%	4

- Erosión según la siguiente clave:

0	Nula
1	Acumulación de material en la parte de los troncos aguas arriba
2	Mucha acumulación acompañada de alta pedregosidad superficial
3	Comienzo de aparición de regueros superficiales
4	Regueros de más de 10 cm de profundidad

- Grado de agresión de los herbívoros a la vegetación leñosa, según la clave:

0	No se observa
1	Alguna ramilla comida de las especies más apetecibles
2	Muy comidas las especies más apetecibles
3	Muy comidas las más apetecibles y alguna ramilla comida de especies menos apetecibles
4	Muy comidas apetecibles y menos apetecibles
5	completamente comidas las especies leñosas sin posibilidad alguna de desarrollo

7.10.2. Resultados del muestreo

A continuación se presentan los resultados del muestreo a diferentes niveles, no apareciendo en todos ellos los mismos parámetros exactamente, bien por poca representatividad por ser escaso el número de valores obtenidos para ese nivel, o bien por no considerarse el parámetro importante para ese nivel.

Dichos niveles son, de mayor a menor superficie:

- Conjunto de los tres cantones o global zona (227,228 y 229)
- Zona considerada acebeda.
- Cada uno de los tres cantones
- Zona considerada acebeda en cada uno de los cantones.
- Zona que ya ha sido tratada.
- Zona aún sin tratar (de la considerada acebeda)

Para mejor entendimiento de los resultados consultar los valores de las claves de las páginas anteriores. La relación de espaciamiento se ha calculado según la vieja fórmula:

$$Re = \sqrt{(s/\sum nidi^2)} = \sqrt{(10000\pi/4G)}$$

G: área basimétrica en m^2 / ha

Los datos de la ficha de campo de cada parcela así como los resúmenes de datos y los cálculos para llegar a los resultados que ahora se presentan pueden consultarse en ANEXO III.

NIVEL A: Conjunto de los tres cantones 227, 228 Y 229. Superficie =78.3048 Ha.

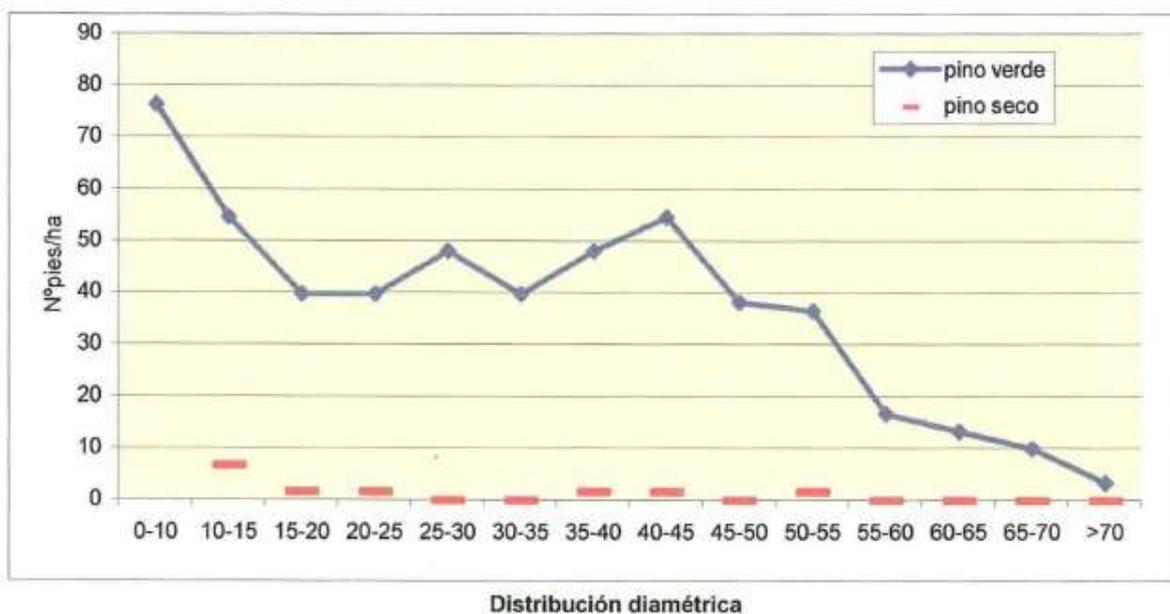
Grados de cubierta

Conjunto cantones					
	Media	Desviación típica	Error (95%)	Valor máx	Valor min
Fcc pino	79,5	16,4556821	±7,21187747	95	40
Fcc acebo	28,6	32,8832064	±14,4114145	95	0
Fcc conjunta	108,1	33,1914701	±14,5465143	165	45

Pino en conjunto de los tres cantones

Clase diamétrica	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
0-10 cm	76,394194	0,15
10-15 cm	54,6864643	0,55094097
15-20 cm	39,771974	1,24446541
20-25 cm	39,771974	1,58201926
25-30 cm	48,0578019	2,94547777
30-35 cm	39,771974	4,53472056
35-40 cm	48,0578019	3,25482078
40-45 cm	54,6864643	4,17949834
45-50 cm	38,1148084	6,2766012
50-55 cm	36,4576428	6,95193665
55-60 cm	16,5716558	2,08597471
60-65 cm	13,2573247	9,5398169
65-70 cm	9,9429935	6,5086654
>70 cm	3,31433117	1,301668
Total	518,857405	50,956606

Relación de espaciamiento	11,0024816
Area basimétrica (m2/ha)	50,956606
Diámetro cuadrático medio (cm)	35,3615089
Hm may (m)	23
Hm men (m)	6,3
Regeneración	0,25

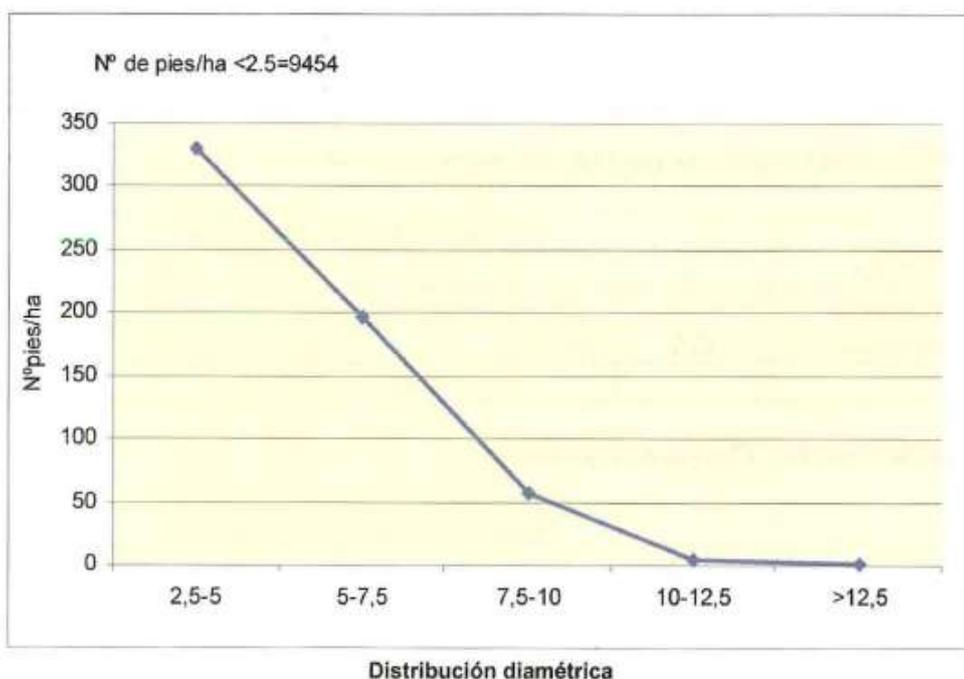


Acebo en conjunto de los tres cantones.

Clase	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
<2,5	9453,782	1,160
2,5-5	331,042	0,335
5-7,5	197,352	0,502
7,5-10	57,296	0,298
10-12,5	4,971	0,049
>12,5	1,657	0,026
Total	10046,099	2,370

Hm men (m)	2,800
Hm mayo (m)	4,700
Relación de espaciamiento	51,018
Area basimétrica (m2/ha)	2,370
Diámetro cuadrático medio (cm)	0,775
Cepas /ha*	352,012
Brotes/cepa*	17,374
Regeneración de semilla del año	0,20

* Infravalorado al no poder distinguirse las cepas en las tres parcelas con más acebo



Proporción de sexos

	Predominio m	Predominio h	Equilibrio	
Valor clave	0	2	1	total
nº de parcelas	6	4	3	13
% de parcelas	46,150	30,770	23,080	Media
				0,846

m: pies masculinos
f: pies femeninos

Parámetros complementarios

Pendiente:

	Pendiente global zona							
Valor clave	0	1	2	3	4	5	6	total
nº de parcelas	2	5	5	4	1	3	0	20
% de parcelas	10,0	25,0	25,0	20,0	5,0	15,0	0,0	
			media	2,300				

Encespedamiento:

	Encespedamiento global zona					
Valor clave	0	1	2	3	4	total
nº de parcelas	6	7	1	3	3	20
% de parcelas	30,0	35,0	50,0	15,0	15,0	
			media	1,500		

Erosión:

	Erosión global zona					
Valor clave	0	1	2	3	4	Total
nº de parcelas	5	11	4	0	0	20
% de parcelas	25,0	55,0	20,0	0,0	0,0	
			media	0,950		

Agresión de los herbívoros a la vegetación leñosa:

	Agresión herbívoros global zona					
Valor clave	0	1	2	3	4	Total
nº de parcelas	10	10	0	0	0	20
% de parcelas	50,0	50,0	0,0	0,0	0,0	
			media	0,50		

Abundancia de helecho (*Pteridium aquilinum*):

	Abundancia de helecho global zona			
Valor clave	1	2	3	total
nº de parcelas	10	5	5	20
% de parcelas	50,000	25,000	25,000	
		media	1,800	

Otras especies: Destaca la abundancia de *Genista florida* especialmente en algunas parcelas; también abunda *Juniperus comunis ssp nana*.

NIVEL B: Zona considerada acebada. S = 50,340 Ha

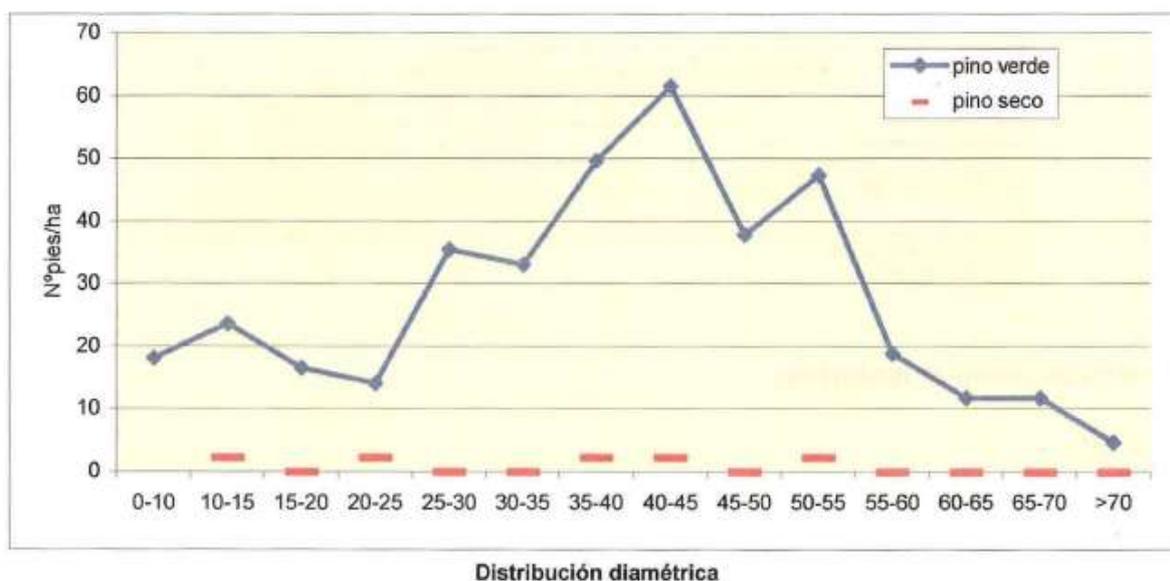
Grados de cubierta

Acebada					
	Media	Desviación típica	error	Valor máx	Valor min
Fcc pino	77,500	18,683	±8,188	95,000	40,000
Fcc acebo	34,429	35,311	±15,475	95,000	0,000
Fcc total	111,929	35,977	±15,768	165,000	45,000

Pino en acebada

Clase diamétrica	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
0-10	18,189	0,036
10-15	23,674	0,288
15-20	16,572	0,366
20-25	14,204	0,567
25-30	35,511	2,186
30-35	33,143	2,679
35-40	49,715	5,345
40-45	61,552	8,529
45-50	37,878	6,974
50-55	47,348	10,390
55-60	18,939	4,772
60-65	11,837	3,599
65-70	11,837	3,663
>70	4,735	1,860
Total	385,133	51,254

Relación de espaciamiento	10,971
Area basimétrica (m2/ha)	51,254
Diámetro cuadrático medio (cm)	41,163
Hm may (m)	23,429
Hm men (m)	6,000
Regeneración	0,357

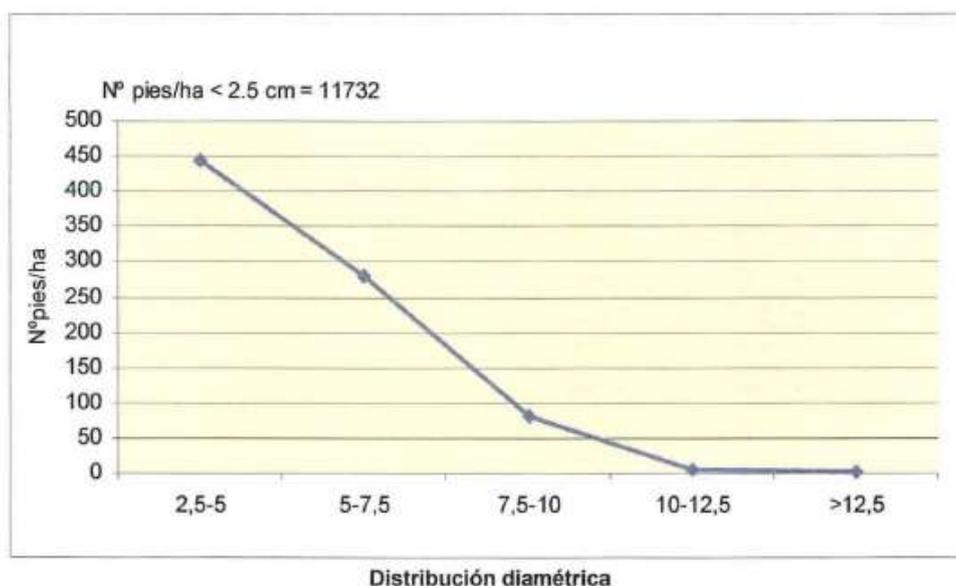


Acebo en acebeda.

Clase	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
<2,5	11731,966	1,440
2,5-5	445,633	0,455
5-7,5	281,931	0,717
7,5-10	81,851	0,425
10-12,5	4,735	0,050
>12,5	2,367	0,036
Total	12548,482	3,123

Hm men	2,800
Hm mayo	4,700
Relación de espaciamiento	44,441
Area basimétrica (m2/ha)	3,123
Diámetro cuadrático medio (cm)	1,780
Cepas /ha*	416,696
Brotes/cepa*	18,510
Regeneración de semilla del año	0,214

* Infravalorado al no poder distinguirse las cepas en las tres parcelas con más acebo



Proporción de sexos:

	Predominio m	Predominio h	Equilibrio	
Valor clave	0	2	1	total
nº de parcelas	5	3	3	11
% de parcelas	45,5450	27,273	27,273	Media
				0,818

m: pies masculinos

f: pies femeninos

Parámetros complementarios:

Pendiente:

Pendiente acebeda								
Valor clave	0	1	2	3	4	5	6	total
Nº de parcelas	1	4	4	3	0	2	0	14
% de parcelas	7,143	28,571	28,571	21,429	0,000	14,286	0	
			media	2,210				

Encespedamiento:

Encespedamiento acebeda						
Valor clave	0	1	2	3	4	total
nº de parcelas	5	5	0	2	2	14
% de parcelas	35,7	35,7	0,0	0,1	0,1	
			media	1,070		

Erosión:

Erosión acebeda						
Valor clave	0	1	2	3	4	total
nº de parcelas	5	8	1	0	0	14,000
% de parcelas	35,714	57,143	7,143	0,000	0,000	
			media	0,714		

Agresión de los herbívoros a la vegetación leñosa:

Agresión acebeda							
Valor clave	0	1	2	3	4	5	total
nº de parcelas	6	8	0	0	0	0	14
% de parcelas	42,857	57,143	0,000	0,000	0,000	0,000	
			media	0,570			

Abundancia de helecho (*Pteridium aquilinum*):

Helecho acebeda				
Valor clave	1	2	3	Total
nº de parcelas	6	4	4	14
% de parcelas	42,857	28,571	28,571	
		media	1,860	

NIVEL C: Cada uno de los cantones.

Cantón 227. S= 33,928 Ha

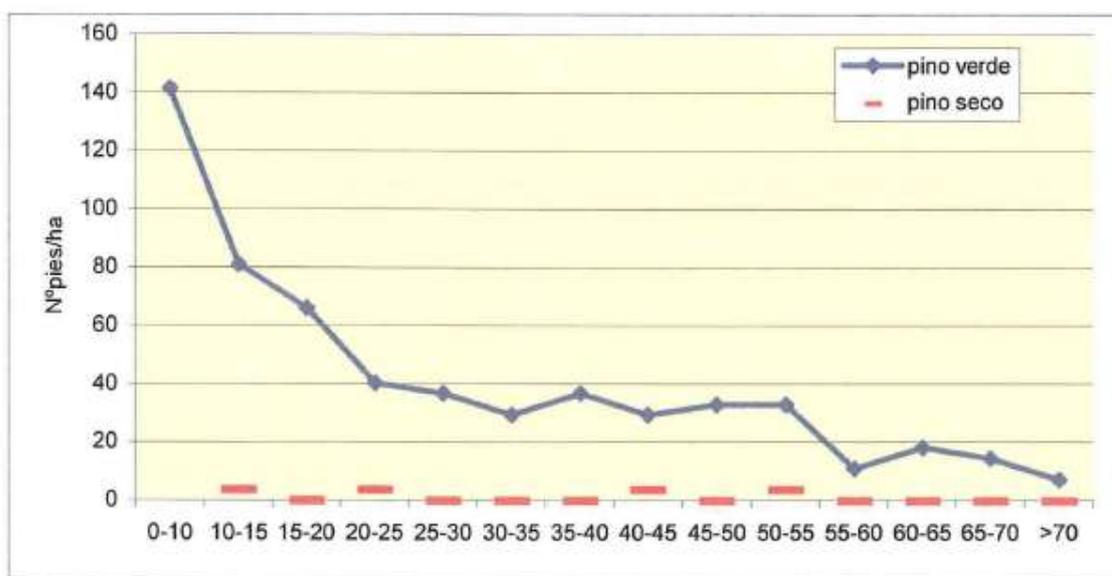
Grados de cubierta:

cantón 227					
	Media	Desviación típica	error	Valor máx	Valor min
Fcc pino	73,889	15,366	±6,734	90,000	40,000
Fcc acebo	28,889	36,295	±15,907	95,000	0,000
Fcc conjunta	102,778	30,012	±13,153	160,000	70,000

Pinos en cantón 227

Clase	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
0-10	141,471	0,278
10-15	81,017	1,044
15-20	66,287	1,524
20-25	40,508	1,525
25-30	36,826	2,108
30-35	29,461	2,355
35-40	36,826	3,829
40-45	29,461	4,174
45-50	33,143	5,989
50-55	33,143	7,765
55-60	11,048	2,722
60-65	18,413	5,545
65-70	14,730	4,476
>70	7,365	2,893
Total	579,699	45,948

Relación de espaciamiento	11,587
Area basimétrica (m2/ha)	45,948
Diámetro cuadrático medio (cm)	31,768
Hm may (m)	22,556
Hm men (m)	6,500
Regeneración	0,222

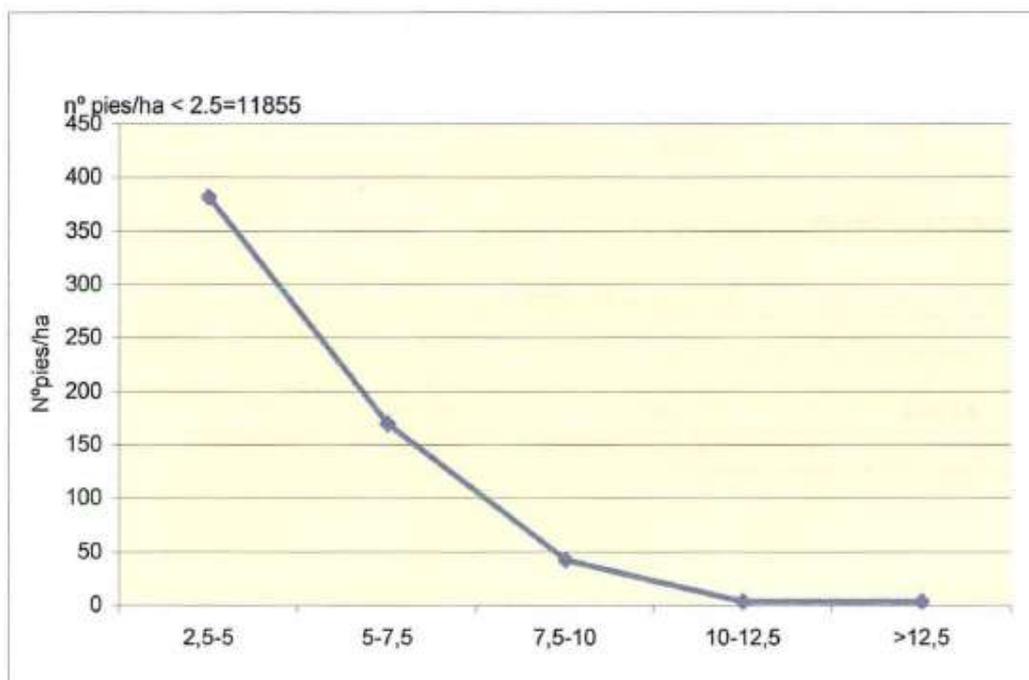


Distribución diamétrica

Acebo en cantón 227.

Clase	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
<2,5	11855,247	1,455
2,5-5	381,971	0,379
5-7,5	169,765	0,390
7,5-10	42,441	0,232
10-12,5	3,683	0,035
>12,5	3,683	0,057
Total	12456,789	2,547

Hm men (m)	4,000
Hm may (m)	2,120
Relación de espaciamiento	49,209
Area basimétrica (m2/ha)	2,547
Diámetro cuadrático medio (cm)	1,614
Regeneración de semilla del año	0,111



Distribución diamétrica

Parámetros complementarios:

Pendiente:

Pendiente en 227								
Valor clave	0	1	2	3	4	5	6	total
nº de parcelas	1	3	3	1	0	1	0	9
% de parcelas	11,111	33,333	33,333	11,111	0,000	11,111	0,000	
			media	1,890				

Encespedamiento:

Encespedamiento en 227						
Valor clave	0	1	2	3	4	total
nº de parcelas	1	2	1	2	3	9
% de parcelas	0,111	0,222	0,111	0,222	0,333	
			media	2,440		

Erosión:

Erosión cantón 227						
Valor clave	0	1	2	3	4	total
Nº de parcelas	3	4	2	0	0	9
% de parcelas	33,333	44,444	22,222	0,000	0,000	
			media	0,880		

Agresión de los herbívoros a la vegetación leñosa:

Agresión cantón 227							
Valor clave	0	1	2	3	4	5	total
nº de parcelas	4	5	0	0	0	0	9
% de parcelas	44,444	55,556	0,000	0,000	0,000	0,000	
			media	0,550			

Abundancia de helecho (*Pteridium aquilinum*):

Helecho cantón 227				
Valor clave	1	2	3	total
nº de parcelas	4	3	2	9
% de parcelas	44,444	33,333	22,222	
		media	1,111	

Cantón 228. S = 11.746 Ha

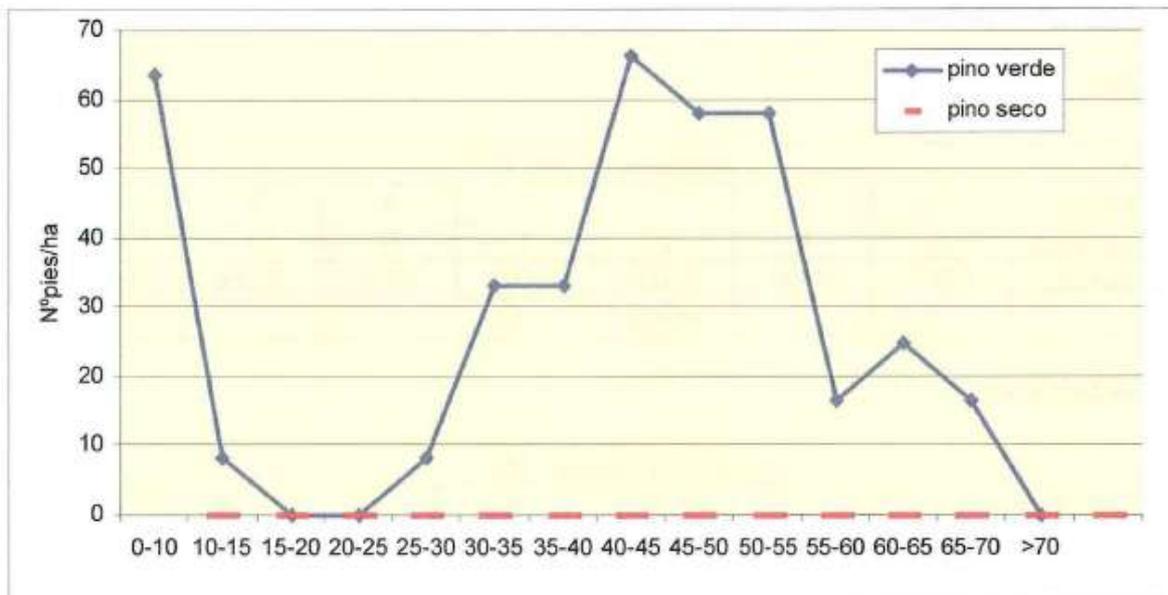
Grados de cubierta:

cantón 228					
	Media	Desviación típica	error	Valor máx	Valor min
Fcc pino	82,500	9,574	±4,196	90,000	70,000
Fcc acebo	40,000	39,158	±17,161	90,000	0,000
Fcc conjunta	122,500	35,000	±15,339	160,000	80,000

Pino en cantón 228.

Clase	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
0-10	63,662	0,125
10-15	8,286	0,072
15-20	0,000	0,000
20-25	0,000	0,000
25-30	8,286	0,440
30-35	33,143	2,667
35-40	33,143	3,353
40-45	66,287	9,004
45-50	58,001	10,194
50-55	58,001	12,326
55-60	16,572	4,306
60-65	24,857	7,466
65-70	16,572	5,671
>70	0,000	0,000
Total	386,809	55,499

Relación de espaciamento	10,542657
Area basimétrica (m2/ha)	55,4985501
Diámetro cuadrático medio (cm)	42,7412303
Hm may (m)	25,75
Hm men (m)	6
Regeneración	0,5

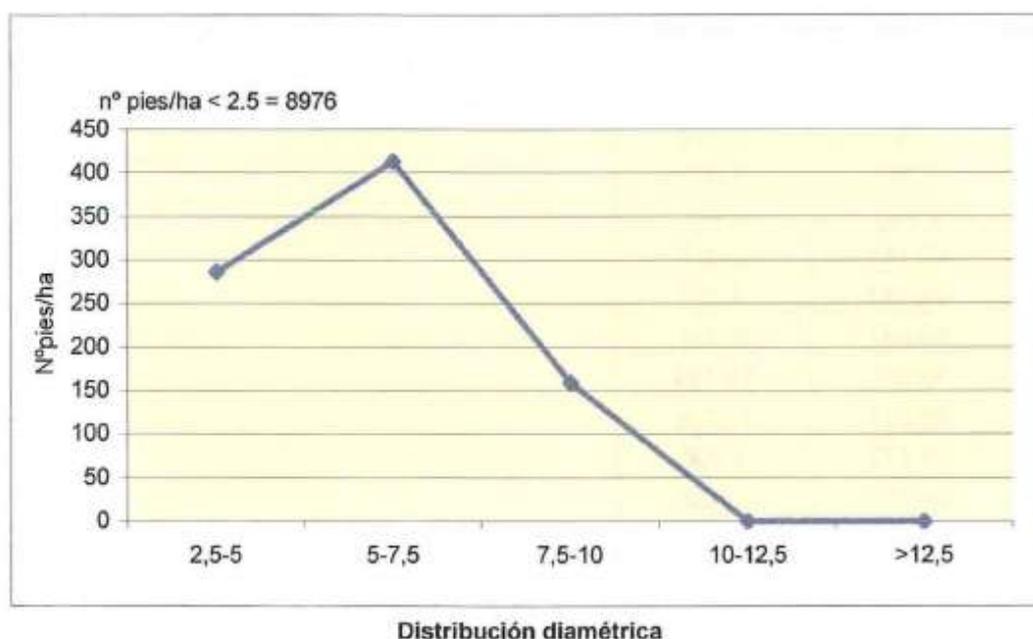


Distribución diamétrica

Acebo en cantón 228

Clase	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
<2,5	8976,318	1,102
2,5-5	286,478	0,341
5-7,5	413,802	1,143
7,5-10	159,155	0,784
10-12,5	0,000	0,000
>12,5	0,000	0,000
Total	9835,752	3,370

Hm may (m)	
Hm men (m)	3,800
Relación de espaciamiento	42,783
Area basimétrica (m2/ha)	3,370
Diámetro cuadrático medio (cm)	2,089
Regeneración de semilla del año	0,500



Parámetros complementarios:

Pendiente:

Pendiente en 228							
Valor clave	0	1	2	3	4	5	6
nº de parcelas	0	0	2	1	0	1	0
% de parcelas	0,000	0,000	50,000	25,000	0,000	25,000	0,000
			media	1,750			

Encespedamiento:

Encespedamiento en 228						
Valor clave	0	1	2	3	4	total
nº de parcelas	2	2	0	0	0	4
% de parcelas	0,500	0,500	0,000	0,000	0,000	
			media	0,500		

Erosión:

Erosión cantón 228						
Valor clave	0	1	2	3	4	total
nº de parcelas	2	1	1	0	0	4
% de parcelas	50,000	25,000	25,000	0,000	0,000	
			media	0,750		

Agresión de los herbívoros a la vegetación leñosa:

Agresión cantón 228							
Valor clave	0	1	2	3	4	5	total
nº de parcelas	2	2	0	0	0	0	4
% de parcelas	50,000	50,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			media	0,500			

Abundancia de helecho (*Pteridium aquilinum*):

Helecho cantón 228				
Valor clave	1	2	3	total
nº de parcelas	1	1	2	4
% de parcelas	25,000	25,000	50,000	
		media	2,250	

Cantón 229. S = 32.631 Ha

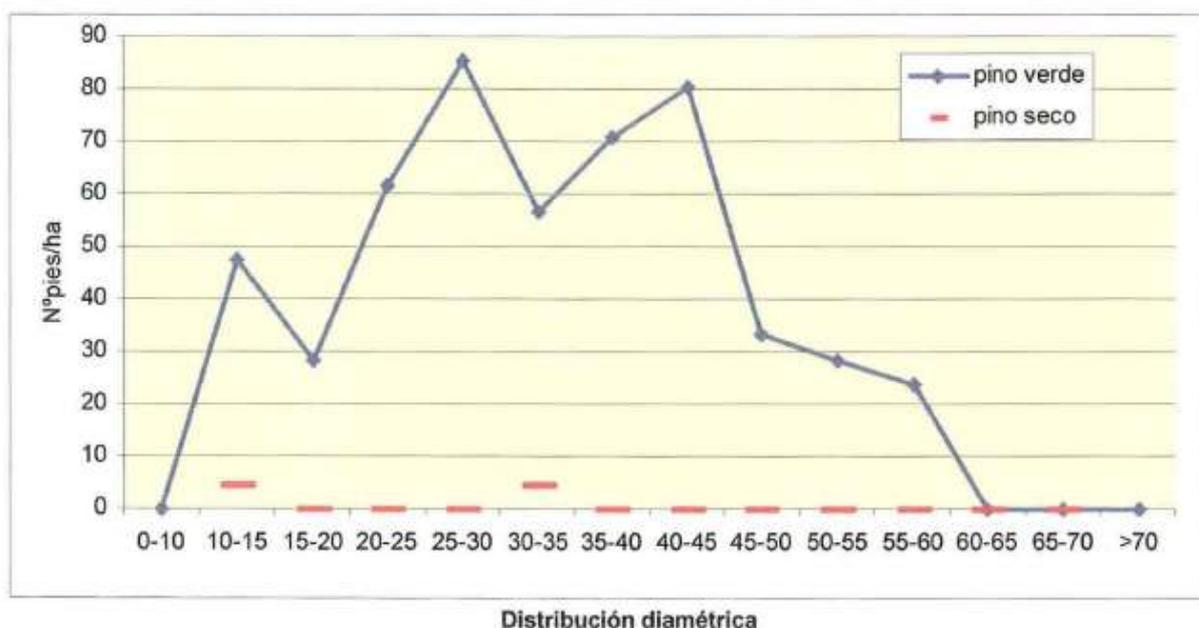
Grados de cubierta:

cantón 229					
	Media	Desviación típica	error	Valor máx	Valor min
Fcc pino	85,000	20,207	±8,856	95,000	40,000
Fcc acebo	21,714	27,548	±12,073	70,000	0,000
Fcc conjunta	106,714	38,629	±16,930	165,000	45,000

Pino en cantón 229.

Clase	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
0-10	0,000	0,000
10-15	47,348	0,191
15-20	28,409	1,596
20-25	61,552	2,559
25-30	85,226	5,454
30-35	56,817	8,405
35-40	71,021	2,461
40-45	80,491	1,429
45-50	33,143	4,408
50-55	28,409	2,835
55-60	23,674	0,000
60-65	0,000	15,861
65-70	0,000	9,601
>70	0,000	0,000
Total	516,089	54,801

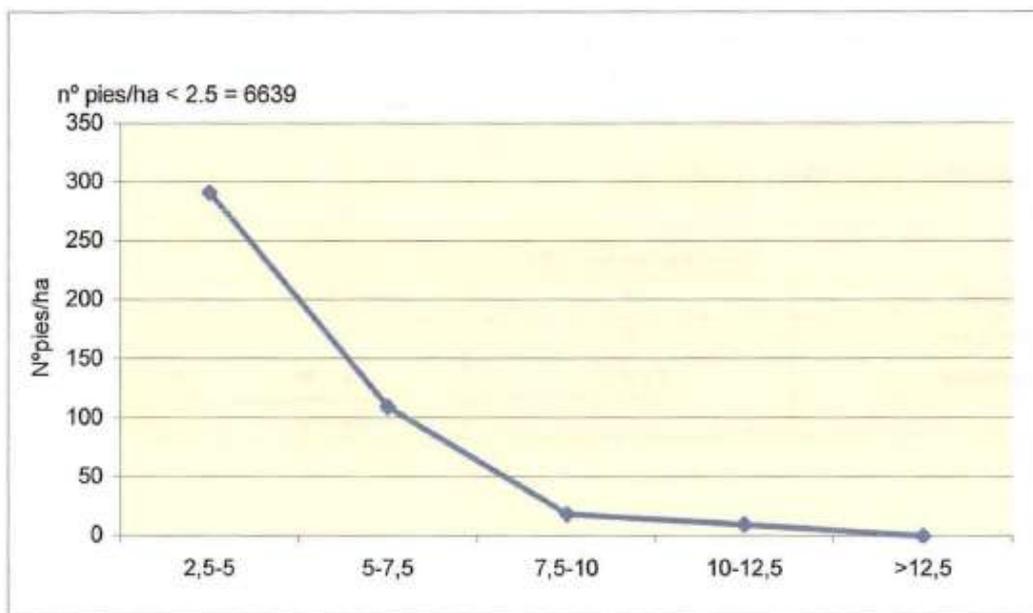
Relación de espaciamiento	10,610
Area basimétrica (m2/ha)	54,801
Diámetro cuadrático medio (cm)	36,769
Hm may (m)	22,000
Hm men (m)	
Regeneración	0,143



Acebo en cantón 229.

Clase	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
<2,5	6639,019	0,815
2,5-5	291,026	0,276
5-7,5	109,135	0,280
7,5-10	18,189	0,103
10-12,5	9,470	0,096
>12,5	0,000	0,000
Total	12366,966	2,748

Hm may (m)	5
Hm men (m)	2,9
Relación de espaciamiento	47,3774358
Area basimétrica (m2/ha)	2,74813897
Diámetro cuadrático medio (cm)	1,68206319
Regeneración de semilla del año	0,14285714



Distribución diamétrica

Parámetros complementarios:

Pendiente:

Pendiente en 229								
Valor clave	0	1	2	3	4	5	6	total
nº de parcelas	1	2	0	2	1	1	0	7
% de parcelas	14,286	28,571	0,000	28,571	14,286	14,286	0,000	
			media	2,430				

Encespedamiento:

Encespedamiento en 229						
Valor clave	0	1	2	3	4	total
nº de parcelas	3	3	0	1	0	7
% de parcelas	0,429	0,429	0,000	0,143	0,000	
			media	0,860		

Erosión:

Erosión cantón 229						
Valor clave	0	1	2	3	4	total
nº de parcelas	0	6	1	0	0	7
% de parcelas	0,000	85,714	14,286	0,000	0,000	
			media	1,140		

Agresión de los herbívoros a la vegetación leñosa:

Agresión cantón 229					
Valor clave	0	1	2	3	4
nº de parcelas	4	3	0	0	0
% de parcelas	57,143	42,857	0,000	0,000	0,000
			media	0,430	

Abundancia de helecho (*Pteridium aquilinum*):

Helecho cantón 229				
Valor clave	1	2	3	total
nº de parcelas	5	1	1	7
% de parcelas	71,429	14,286	14,286	
		media	1,420	

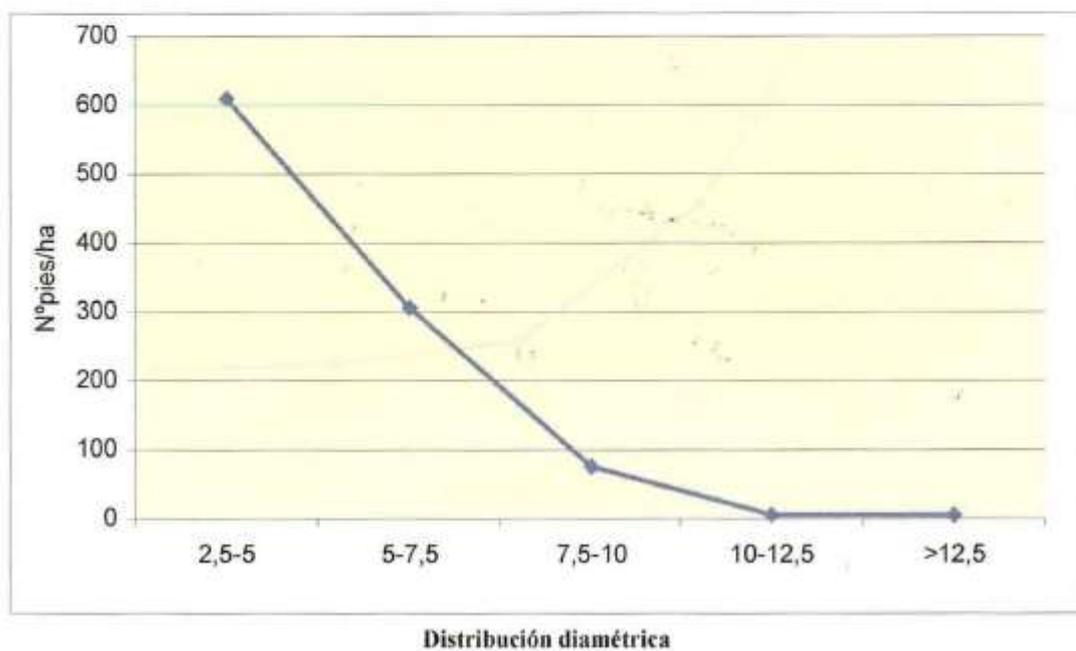
NIVEL D : Zona considerada acebeda en cada uno de los cantones:

Acebeda en cantón 227. S =22,030 Ha

Acebo en acebeda del cantón 227.

Clase	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
<2,5	16399,287	2,013
2,5-5	611,154	0,614
5-7,5	305,577	0,702
7,5-10	76,394	0,418
10-12,5	6,629	0,063
>12,5	6,629	0,102
Total	17405,669	3,911

Relación de espaciamiento	39,714
Area basimétrica (m2/ha)	3,911
Diámetro cuadrático medio (cm)	1,691
Regeneración de semilla del año	0,000

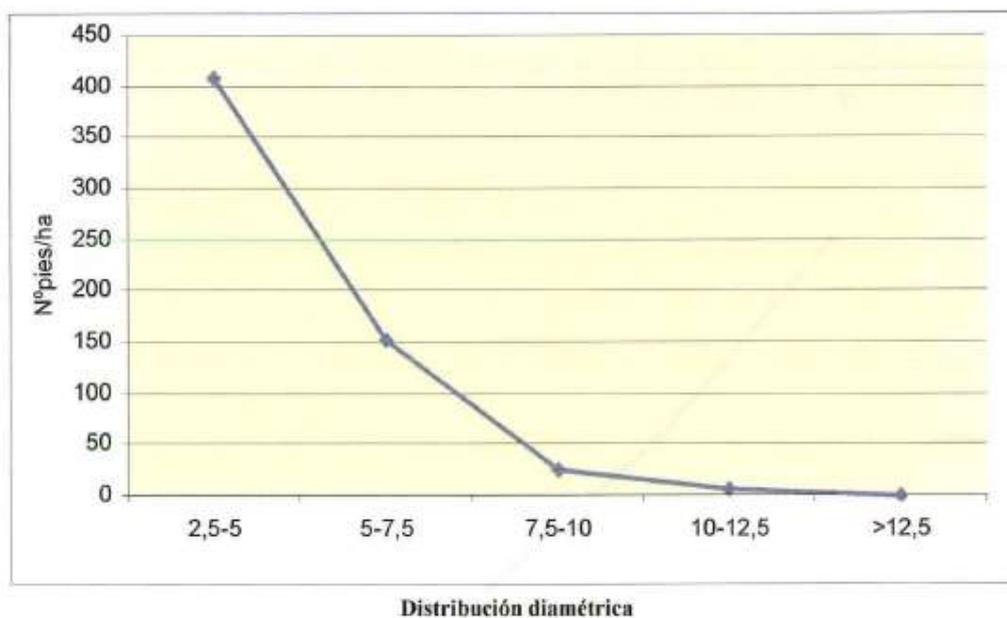


Acebeda en cantón 228. S =9,41 Ha Los valores por Ha resultan los mismos que para el NIVEL e en el cantón 228, al haber caído todas las parcelas en la zona considerada acebeda de este cantón (Fig. 7.11)

Acebeda en cantón 229. S =18,90 Ha

Clase	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
<2,5	9269,162	1,138
2,5-5	407,436	0,387
5-7,5	152,788	0,392
7,5-10	25,465	0,145
10-12,5	6,629	0,077
>12,5	0,000	0,000
Total	9861,480	2,138

Relación de espaciamiento	53,714
Area basimétrica (m2/ha)	2,138
Diámetro cuadrático medio (cm)	1,661
Regeneración de semilla del año	0,060

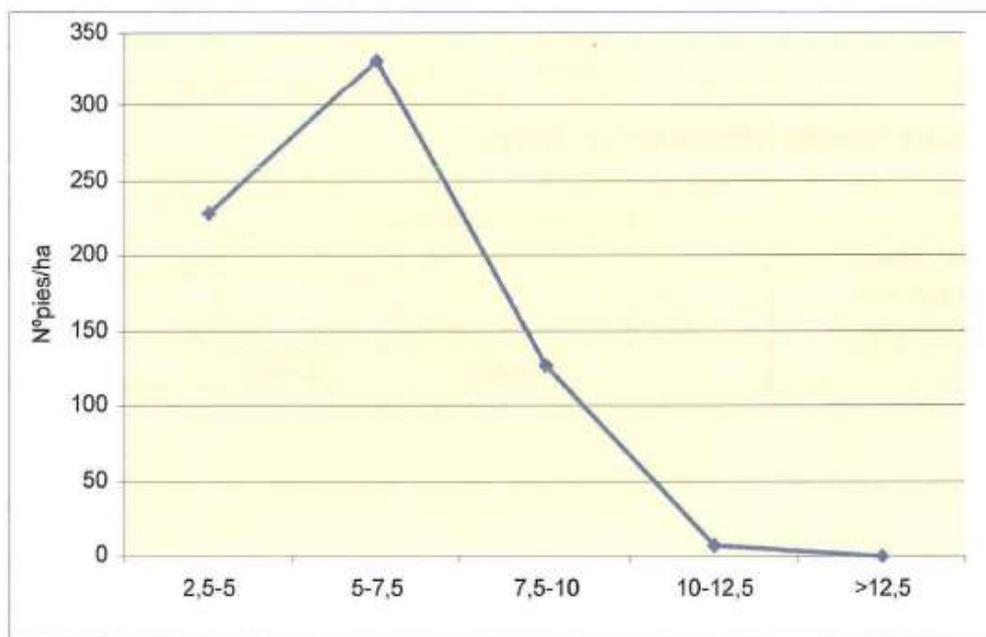


NIVEL E: Zona que ya ha sido tratada. S =18 Ha

Acebo en zona tratada.

Clase	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
<2,5	7333,843	0,900
2,5-5	229,183	0,273
5-7,5	331,042	0,915
7,5-10	127,324	0,628
10-12,5	6,629	0,077
>12,5	0,000	0,000
Total	8028,019	2,792

Relación de espaciamiento	47,002
Area basimétrica (m2/ha)	2,792
Diámetro cuadrático medio (cm)	2,104
Regeneración de semilla del año	0,400



Distribución diamétrica

Parámetros complementarios:

Pendiente:

Pendiente zona resalveada								
Valor clave	0	1	2	3	4	5	6	total
nº de parcelas	0	0	2	1	0	2	0	5
% de parcelas	0,000	0,000	40,000	20,000	0,000	40,000	0,000	
			media	3,400				

Encespedamiento:

Encespedamiento zona resalveada						
Valor clave	0	1	2	3	4	total
nº de parcelas	2	2	0	1	0	5
% de parcelas	0,400	0,400	0,000	0,200	0,000	
			media	1,000		

Erosión:

Erosión zona resalveada						
Valor clave	0	1	2	3	4	total
nº de parcelas	2	2	1	0	0	5
% de parcelas	40,000	40,000	20,000	0,000	0,000	
			media	0,800		

Agresión de los herbívoros a la vegetación leñosa:

Agresión zona resalveada							
Valor clave	0	1	2	3	4	5	total
nº de parcelas	3	2	0	0	0	0	5
% de parcelas	60,000	40,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
			media	0,400			

Abundancia de helecho (*Pteridium aquilinum*):

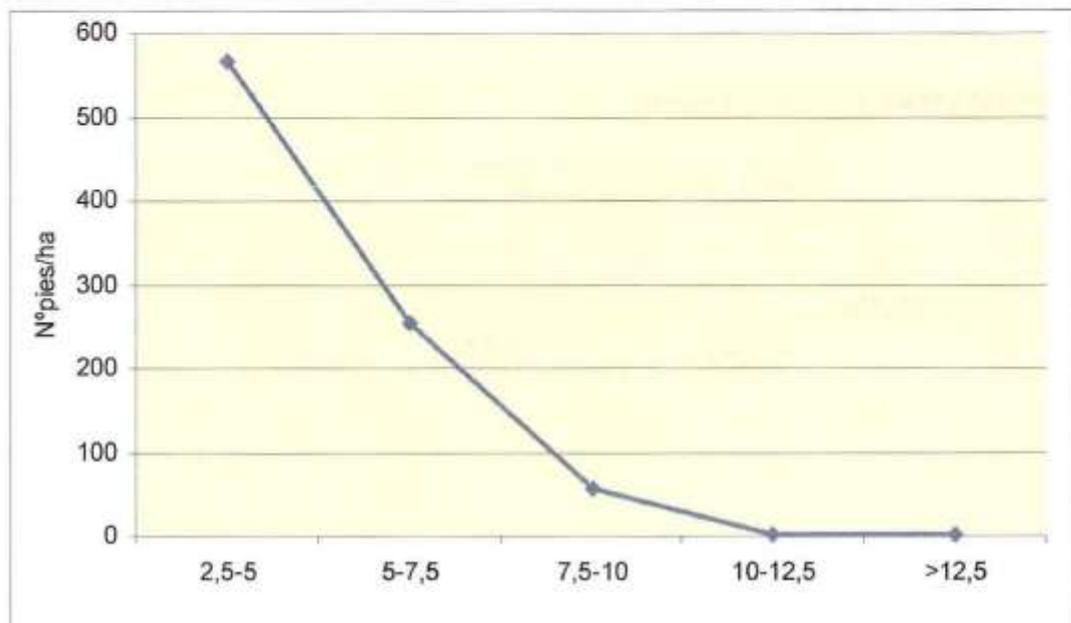
Helecho zona resalveada				
Valor clave	1	2	3	total
nº de parcelas	1	1	3	5
% de parcelas	20,000	20,000	60,000	
		media	2,400	

NIVEL F: Zona aún sin tratar. S =32,340 Ha

Acebo en zona sin tratar

Clase	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
<2,5	14175,367	1,740
2,5-5	565,883	0,556
5-7,5	254,647	0,608
7,5-10	56,588	0,313
10-12,5	3,683	0,035
>12,5	3,683	0,057
Total	15059,851	3,307

Relación de espaciamiento	43,188
Area basimétrica (m2/ha)	3,307
Diámetro cuadrático medio (cm)	1,672
Regeneración de semilla del año	0,110



Parámetros complementarios:

Pendiente:

Pendiente zona sin resalvear								
Valor clave	0	1	2	3	4	5	6	total
nº de parcelas	1	4	2	2	0	0	0	9
% de parcelas	11,111	44,444	22,222	22,222	0,000	0,000	0,000	
			media	3,400				

Encespedamiento:

Encespedamiento zona sin resalvear						
Valor clave	0	1	2	3	4	total
nº de parcelas	3	3	0	1	2	9
% de parcelas	33,333	33,333	0,000	11,111	22,222	
			media	1,550		

Erosión:

Erosión zona sin resalvear						
Valor clave	0	1	2	3	4	total
nº de parcelas	3	6	0	0	0	9
% de parcelas	33,333	66,667	0,000	0,000	0,000	
			media	0,670		

Agresión de los herbívoros a la vegetación leñosa:

Agresión zona sin resalvear							
Valor clave	0	1	2	3	4	5	total
nº de parcelas	3	6	0	0	0	0	9
% de parcelas	33,333	66,667	0,000	0,000	0,000	0,000	
			media	0,400			

Abundancia de helecho (*Pteridium aquilinum*):

Helecho zona sin resalvear				
Valor clave	1	2	3	total
nº de parcelas	5	3	1	9
% de parcelas	55,556	33,333	11,111	
		media	1,550	

7.10.2.1. Resumen de resultados

Parámetros selvícolas

		NIVEL A	NIVEL B	NIVEL C			NIVEL D			NIVEL E	NIVEL F
	Cantón			227	228	229	227	228	229		
	Superficie (ha)	78.30	50.34	33.93	11.75	32.63	20.03	9.41	18.90	18.00	32.34
ACEBO	pies may / ha	6,63	7,10	7,36	0,00	9,47	13,26	0,00	6,63	6,63	7,36
	pies men /ha	585,69	809,41	594,18	859,43	418,34	993,12	859,43	585,69	687,55	877,12
	pies reg/ha	9453,78	11731,97	11855,25	8976,32	6639,02	16399,29	8976,32	9269,16	7333,84	14175,37
	pies / ha	10046,10	12548,48	12456,79	9835,75	7066,83	17405,67	9835,75	9861,48	8028,02	15059,85
	G (m2/Ha)	2,37	3,12	2,55	3,37	2,75	3,91	3,37	2,14	2,79	3,31
	Hm may (m)	4,70	4,70	4,00		5,00					
	Hm men (m)	2,80	2,80	2,12	3,80	2,90					
	Re	51,02	44,44	49,21	42,78	47,38	39,71	42,78	53,71	47,00	43,19
	Dmed cuad (cm)	0,77	1,78	1,61	2,09	1,68	1,69	2,09	1,67	2,10	1,67
	Cepas /ha	352,01	416,69								
	Brotos/cepa	17,37	18,51								
	Reg sem año	0,20	0,21	0,11	0,50	0,14	0,00	0,50	0,06	0,40	0,11
	Clave sexos	0,85	0,82								
	PINO	Pies may / ha	442,47	366,94	438,23	323,15	516,09				
Pies men /ha		76,39	18,19	141,47	63,66	0,00					
Pies / ha		518,86	385,13	579,70	386,81	516,09					
G		50,95	51,25	45,95	55,50	54,80					
Hm may (m)		23,00	23,43	22,56	25,75	22,00					
Hm men (m)		6,30	6,00	6,50	6,00						
Re		11,00	10,97	11,59	10,54	10,61					
Dmed cuad (cm)		35,36	41,16	31,77	42,74	36,77					
Reg		0,25	0,36	0,22	0,50	0,14					
Fcc pino %	79,50	77,50	73,89	82,50	85,00						
Fcc acebo %	28,60	34,43	28,89	40,00	21,74						
Fcc total %	108,10	111,93	102,78	122,50	106,71						

Tabla 7.4

Recordatorio de los distintos niveles:

A-Conjunto de los tres cantones o global zona (227,228 y 229)

B-Zona considerada acebeda.

C-Cada uno de los tres cantones

D-Zona considerada acebeda en cada uno de los cantones.

E-Zona que ya ha sido tratada.

F-Zona aún sin tratar (de la considerada acebeda)

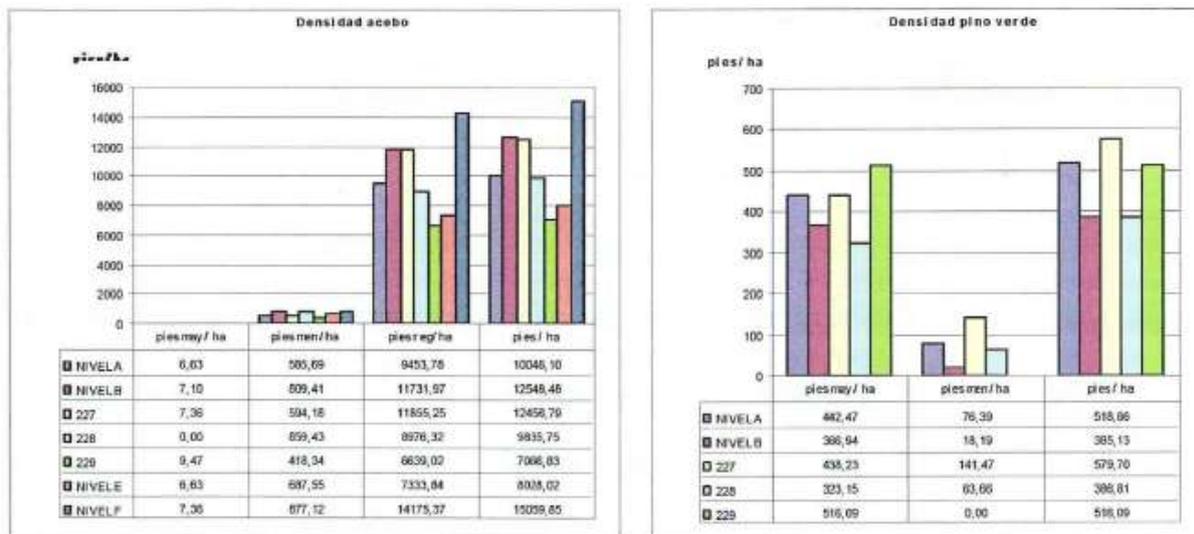


Figura 7.14: Densidades

Distribución diamétrica acebo

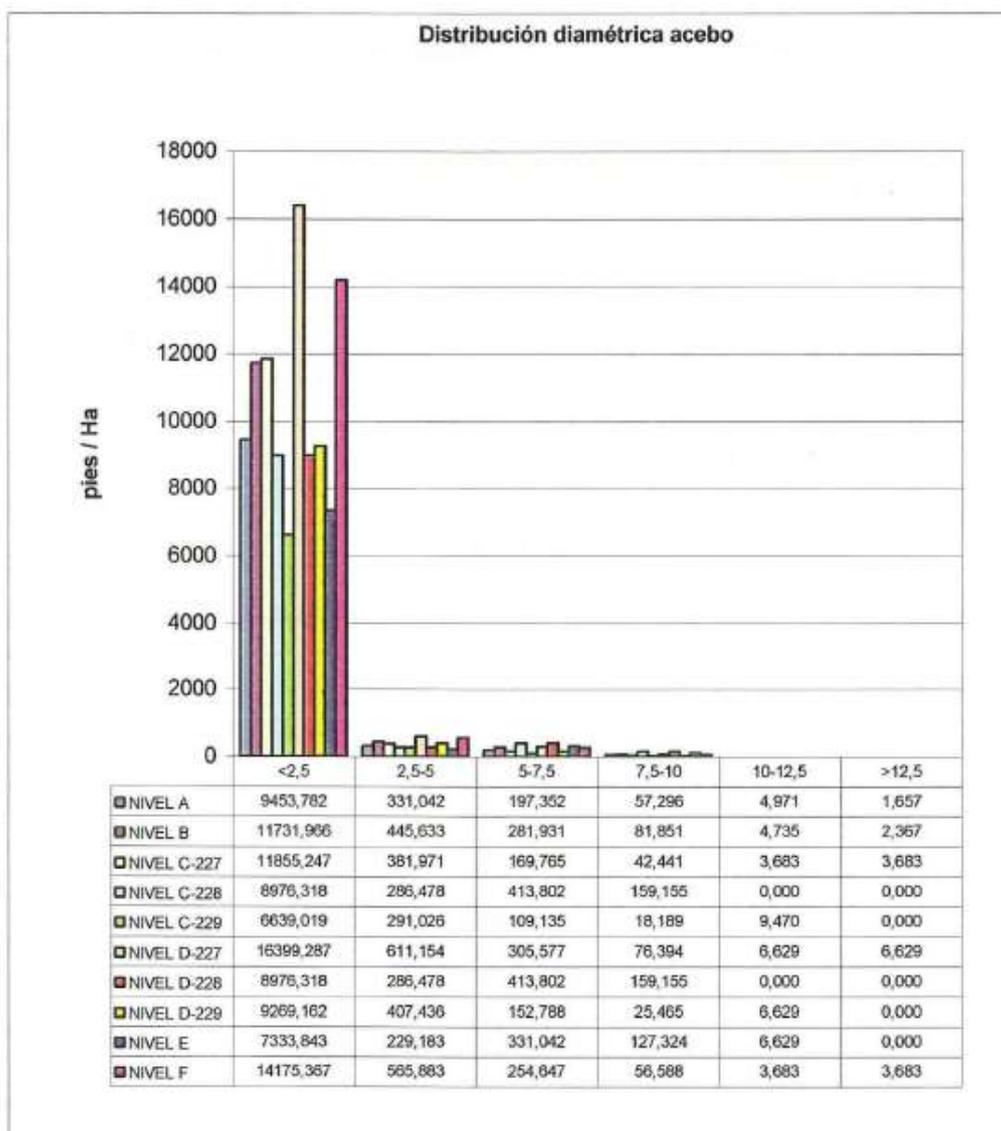


Figura 7.15 Distribución diamétrica para el acebo

Distribución diamétrica pino verde

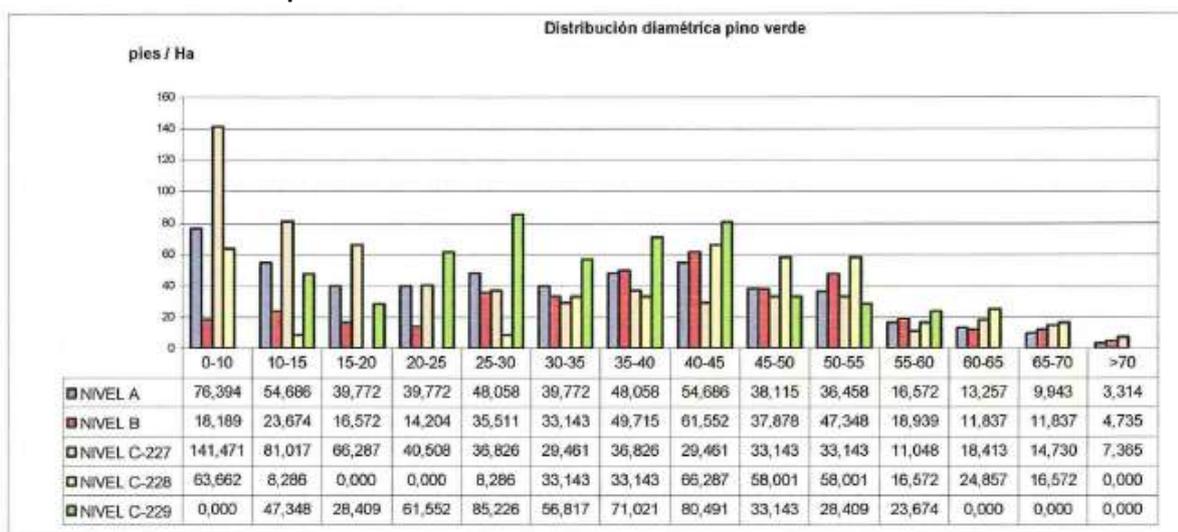


Figura 7.16: Distribución diamétrica para el pino verde

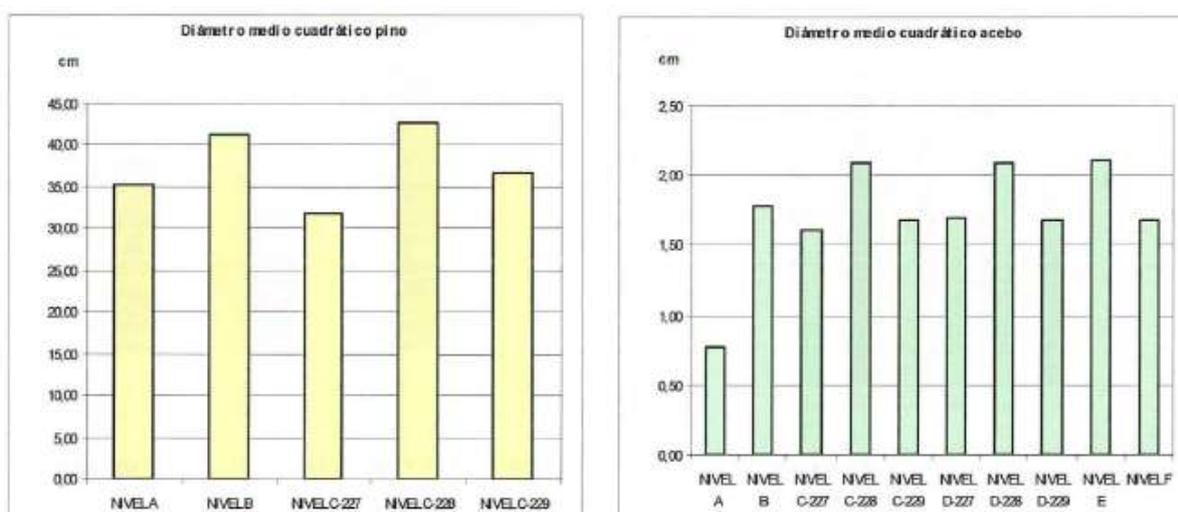


Figura 7.17: Diámetros medios cuadráticos

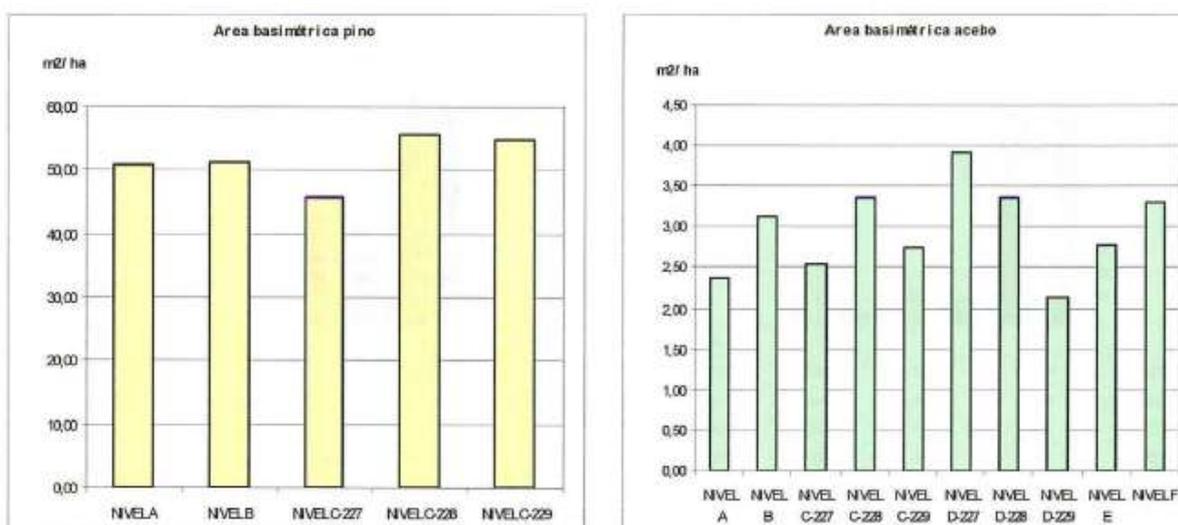


Figura 7.18: Áreas basimétricas

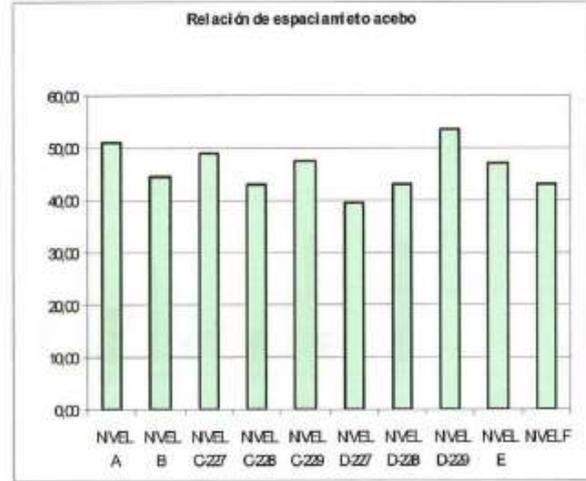
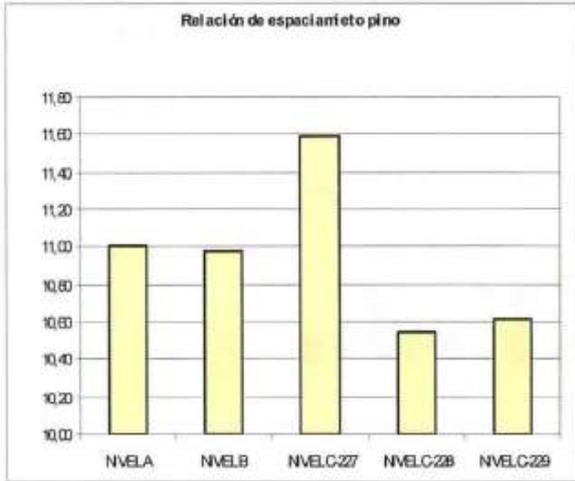


Figura 7.19: Relaciones de espaciamento

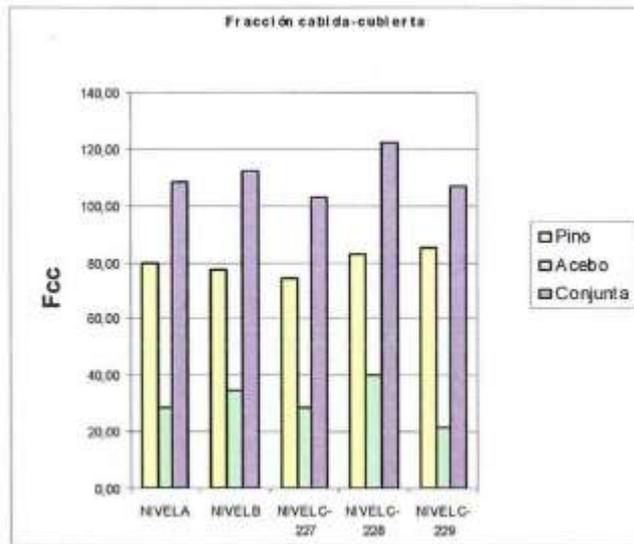


Figura 7.20: Grados de cubierta

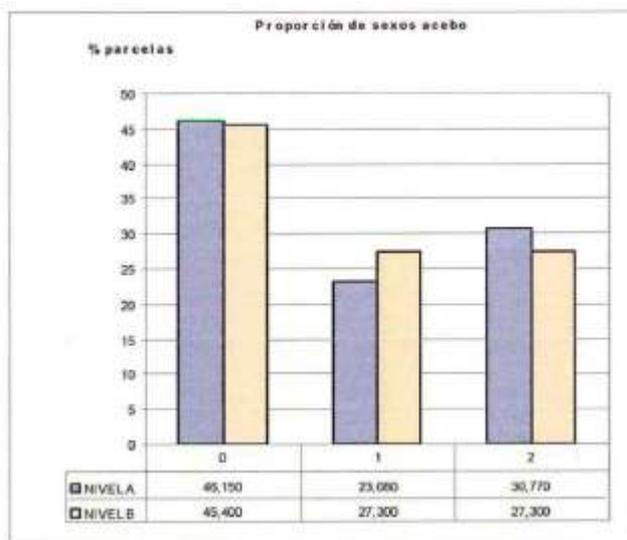


Figura 7.21: Proporciones de sexo en acebo

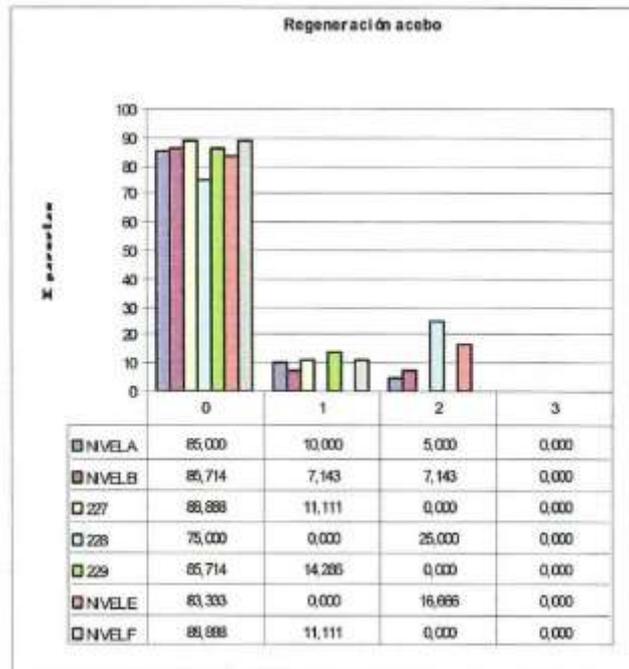


Figura 7.22: Plántula del año de acebo

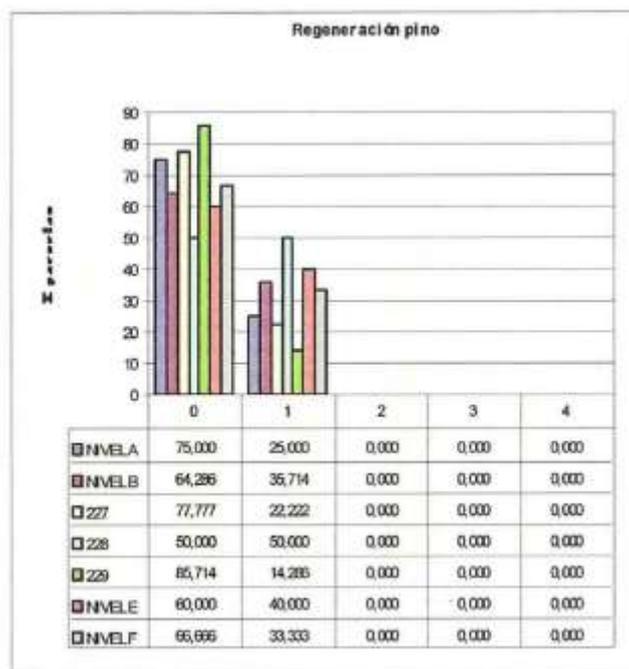


Figura 7.23: Plántula del año de pino

Parámetros complementarios:

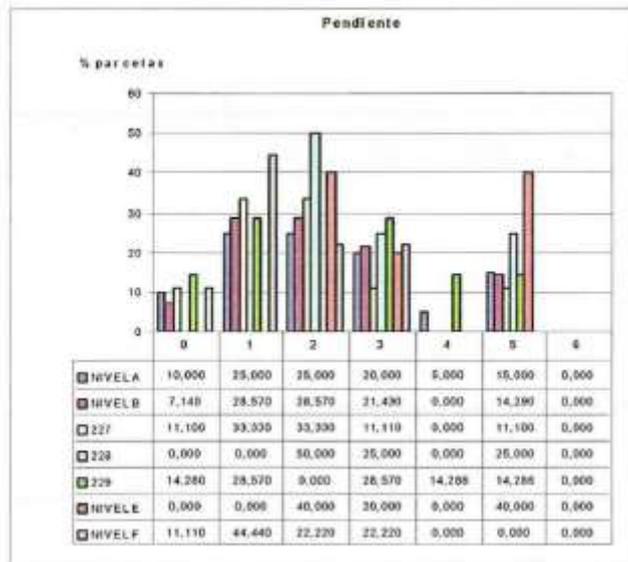


Figura 7.24: Pendiente

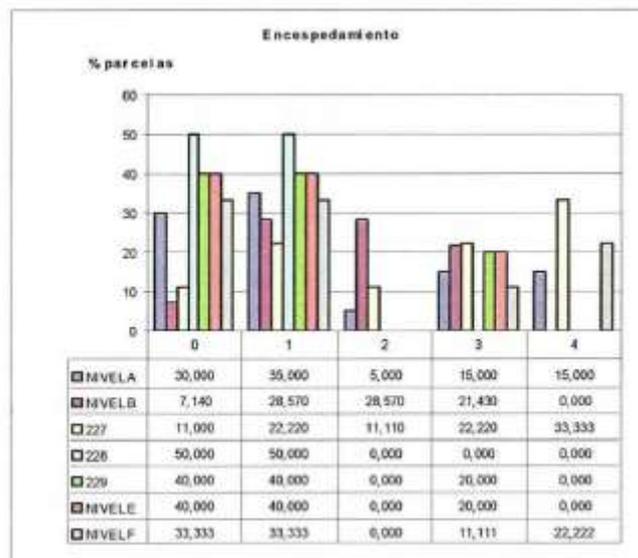


Figura 7.25: Encespedamiento

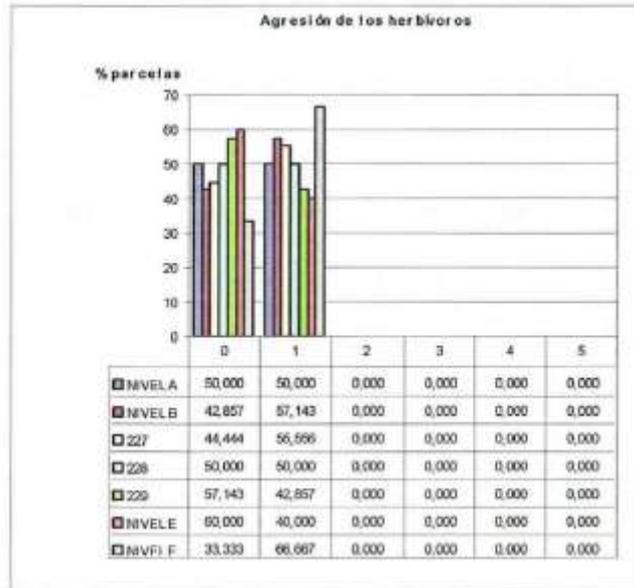


Figura 7.26: Agresión de los herbívoros a la vegetación leñosa

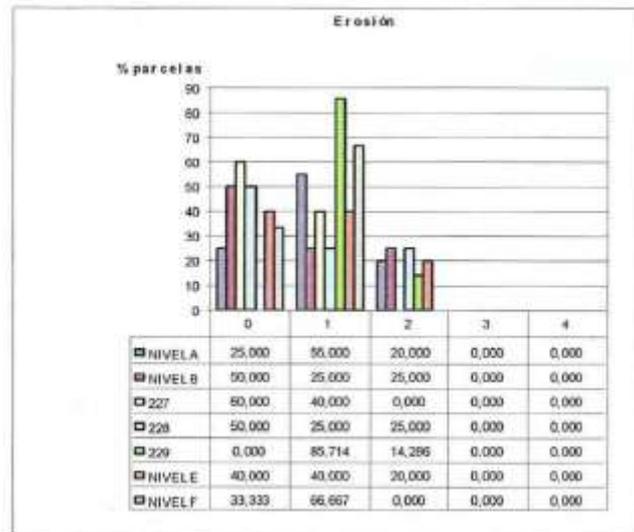


Figura 7.27: Erosión

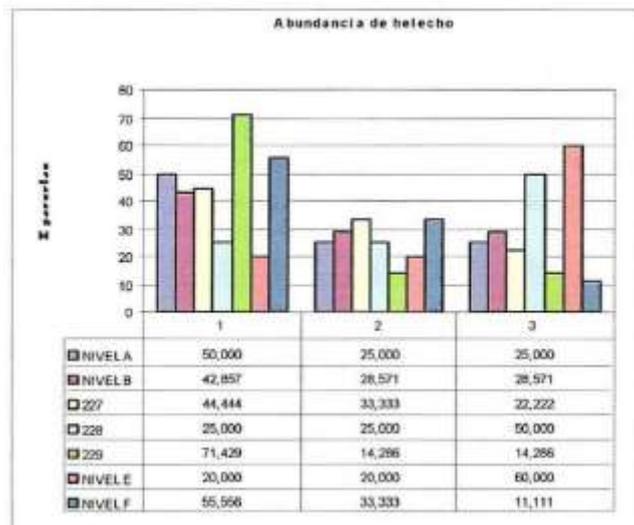


Figura 7.28: Abundancia de helecho

7.10.2.2. Características y errores de muestreo

- Densidad de muestreo = 0,25 parcelas por Ha
- Fracciones de muestreo: Tabla 7.5
-

	Nº de parcelas	NIVEL A	NIVEL B	NIVEL C			NIVEL D			NIVEL E	NIVEL F
				227	228	229	227	228	229		
		20	14	9	4	7	5	4	5	5	9
Fracción de muestreo (%)	Pies Dn >10 cm	0,771	0,839	0,800	1,028	0,647	0,685	1,283	0,798	0,838	0,840
	Pies Dn <10 cm	0,201	0,218	0,208	0,268	0,168	0,178	0,334	0,208	0,218	0,219

Tabla 7.5: Fracciones de muestreo para cada nivel y diámetro de pies

La Tabla 7.7 muestra las desviaciones típicas y los errores absolutos (en valor absoluto) y relativos (en %) al 95 % de confianza de las principales variables del muestreo para los distintos niveles en que se ha estratificado el mismo.

	Acebo			Pino verde			
	NIVEL A	Des típica	Error abs	Error rel(%)	NIVEL A	Des típica	Error abs
pies may /ha	17,339	7,599	114,615	pies may /ha	269,101	117,936	26,654
pies men/ha	832,768	364,970	62,314	pies men/ha	199,828	87,577	114,644
pies reg /ha	12053,376	5282,520	55,877	pies /ha	380,957	166,959	32,178
pies/ha	12782,489	5602,062	55,764	G	17,665	7,742	15,195
G	3,188	1,397	58,959	Fcc pino	16,456	7,212	9,072
Fcc acebo	32,883	14,411	50,388	Fcc conjunta	33,191	14,547	13,457
NIVEL B				NIVEL B			
pies may /ha	19,188	10,051	141,563	pies may /ha	220,410	115,455	31,464
pies men/ha	832,768	436,222	53,894	pies men/ha	68,058	35,650	195,988
pies reg /ha	12690,953	6647,796	56,664	pies /ha	233,277	122,195	31,728
pies/ha	13512,474	7078,126	56,406	G	18,575	9,730	18,984
G	3,496	1,831	58,686	Fcc pino	18,683	9,786	11,613
Fcc acebo	35,311	18,497	23,867	Fcc conjunta	35,977	18,846	16,837
NIVEL C				NIVEL C			
227				227			
pies may /ha	22,096	14,435	196,134	pies may /ha	316,938	207,062	47,250
pies men/ha	1024,540	669,353	112,652	pies men/ha	280,723	183,402	129,640
pies reg /ha	16167,278	10562,412	89,095	pies /ha	511,183	333,966	57,610
pies/ha	17087,068	11163,330	89,616	G	15,472	10,108	21,998
G	3,976	2,597	101,861	Fcc pino	15,366	10,039	13,586
Fcc acebo	36,295	23,713	82,080	Fcc conjunta	30,012	19,607	19,076
228				228			
pies may /ha	0,000			pies may /ha	87,166	85,421	26,434
pies men/ha	730,495	715,871	83,296	pies men/ha	127,325	124,776	196,004
pies reg /ha	7173,570	7029,959	78,317	pies /ha	190,970	187,147	48,382
pies/ha	7895,008	7736,954	78,662	G	20,119	19,716	35,525
G	3,229	3,164	93,899	Fcc pino	9,574	9,383	12,107
Fcc acebo	39,158	38,374	95,875	Fcc conjunta	35,000	34,299	27,999
229				229			
pies may /ha	16,172	11,980	126,508	pies may /ha	275,213	203,877	39,504
pies men/ha	668,557	495,264	118,388	pies men/ha	0,000		
pies reg /ha	8232,971	6098,949	91,865	pies /ha	275,213	203,877	39,504
pies/ha	8823,266	6536,237	92,492	G	20,572	15,239	27,809
G	2,108	1,561	56,777	Fcc pino	20,207	14,969	17,610
Fcc acebo	27,548	20,408	93,873	Fcc conjunta	38,629	28,617	26,817

Tabla 7.6: Desviaciones típicas, errores absolutos y relativos ($\alpha > 95\%$)

Acebo			
NIVEL D	Des típica	Error abs	Error rel (%)
227			
pies may /ha	29,644	25,984	195,957
pies men/ha	1274,509	1117,134	112,487
pies reg /ha	19262,390	16883,894	102,955
pies/ha	20449,449	17924,377	102,980
G	4,960	4,348	111,164
228			
pies may /ha	0,000		
pies men/ha	730,495	715,871	83,296
pies reg /ha	7173,570	7029,959	78,317
pies/ha	7895,008	7736,954	78,662
G	3,229	3,164	93,899
229			
pies may /ha	14,822	12,992	195,957
pies men/ha	740,231	648,828	110,780
pies reg /ha	8450,205	7406,785	79,908
pies/ha	8823,266	7733,780	78,424
G	2,290	2,007	93,802
NIVEL E			
pies may /ha	14,822	12,992	195,957
pies men/ha	740,231	648,828	94,368
pies reg /ha	7216,904	6325,770	86,255
pies/ha	7942,787	6962,021	86,722
G	3,080	2,700	96,777
NIVEL F			
pies may /ha	22,096	14,435	196,134
pies men/ha	1025,419	669,927	76,378
pies reg /ha	14726,675	9621,237	67,873
pies/ha	15661,830	10232,192	67,944
G	3,874	2,531	76,533

Tabla 7.7: Desviaciones típicas, errores absolutos y relativos ($\alpha > 95\%$)

7.10.2.3. Grados de correlación entre las principales variables

Se ha realizado un estudio de correlación lineal entre las variables del inventario cuya correlación podría resultar de mayor interés, realizándose para los NIVELES A Y B, los dos niveles mayores, obteniéndose los siguientes coeficientes de correlación de Pearson:

NIVEL A	Area basimétrica pino	Area basimétrica acebo	Diámetro medio cuadrático acebo	Relación de espaciamiento pino	Relación de espaciamiento acebo	Densidad pino	Densidad acebo
Area basimétrica pino	1,000	0,098	0,053	-0,930	-0,284	0,119	0,083
Area basimétrica acebo		1,000	-0,041	-0,066	-0,535	-0,353	0,933
Diámetro medio cuadrático acebo			1,000	-0,038	-0,096	-0,080	-0,113
Relación de espaciamiento pino				1,000	0,197	-0,203	-0,079
Relación de espaciamiento acebo					1,000	0,349	-0,548
Densidad de pino						1,000	-0,336
Densidad de acebo							1,000

Tabla 7.8: Coeficientes de correlación de Pearson para el NIVEL A

NIVEL B	Area basimétrica pino	Area basimétrica acebo	Diámetro medio cuadrático acebo	Relación de espaciamiento pino	Relación de espaciamiento acebo	Densidad pino	Densidad acebo
Area basimétrica pino	1,000	0,001	-0,308	-0,926	-0,201	0,627	-0,038
Area basimétrica acebo		1,000	0,297	-0,011	-0,536	-0,201	0,938
Diámetro medio cuadrático acebo			1,000	0,524	-0,403	-0,415	0,072
Relación de espaciamiento pino				1,000	0,126	-0,631	-0,002
Relación de espaciamiento acebo					1,000	-0,139	-0,530
Densidad de pino						1,000	-0,159
Densidad de acebo							1,000

Tabla 7.9: Coeficientes de correlación de Pearson para el NIVEL B

7.10.3. Discusión

Los resultados ponen de manifiesto la presencia de la masa de pino y la masa de sotobosque de acebo. La primera se trata de un alto fustal con clara tendencia a la homogeneidad de distribución superficial, siendo esto indicado por los contenidos errores de muestreo referentes a pies por Ha. La abundancia de pies menores de 20 cm que indica la distribución diamétrica para el cantón 227, que influye en los resultados de los niveles superiores, se debe a la presencia de dos rodales, uno en el extremo norte y otro en el extremo suroeste de dicho cantón (ver ortofotografía en el ANEXO 1) en los que se realizaron cortas de regeneración décadas después de regenerarse el resto de la superficie. En el cantón 228 ocurre algo similar en menor medida, en este caso debido a la presencia de pequeños bosquetes de pinos procedentes de regeneraciones posteriores a la inicial, regeneraciones probablemente consecuencia de la corta o derribo por causas naturales de algunos pinos de grandes dimensiones. Los grandes errores de inventario en cuanto a pies menores se refiere indican que la presencia de estos no es general para la superficie de la masa, circunscribiéndose a las áreas antes señaladas.

En este sentido se observa que la distribución de pino para el NIVEL B (acebeda) se acerca bien a la campana típica de una masa regular, al no verse afectada por los rodales antes señalados, que quedan fuera de la superficie de este nivel, siendo con toda probabilidad la distribución más representativa para el pino de la mayor parte de la zona, por lo que son los valores selvícolas de este nivel los más indicados a la hora de sacar conclusiones y caracterizar la masa, siempre con cuidado de tener en cuenta para la planificación los rodales diferenciados anteriormente por sus características de masa.

Se tiene por tanto para la mayor parte de la zona una masa regular-semirregular homogéneamente distribuida de pino de alrededor de 400 pies por Ha, con un diámetro medio cuadrático sobre los 40 cm, altura media de los pies mayores entorno a los 25 m, área basimétrica sobre los 50 metros cuadrados por ha y relación de espaciamiento cercana a 11. Estas características son congruentes con una edad media de los pinos de alrededor de 120 años, lo que coincide con las fechas dadas de nacimiento de la cohorte tras la limpieza de acebo.

La regeneración para el pino es en la práctica nula en la zona de acebeda en los últimos años, no habiéndose muestreado apenas plántula del año (Figura 7.22) y menos haberse encontrado plantas de edad estimada menor de 5 años, algo por otro lado lógico teniendo en cuenta el grado de cubierta que presenta la zona, incluso contando solamente con el estrato de pinar.

En lo que al acebo se refiere, los grandes errores de muestreo ponen de manifiesto la alta heterogeneidad del sotobosque de acebo, debida tanto a las características biológicas de la especie (tendencia a la formación de bosquetes y a su distribución irregular sobre la superficie de la zona, y diferencias de estructura y distribución de sus matas, tanto entre matas distintas como en el interior de la misma mata), como al haber sido tratadas unas zonas y otras no.

Se está ante un sotobosque del orden de 10.000 pies por hectárea, unidos en unas 400 cepas por Ha, de los cuales solamente unos 500 pies por Ha tienen diámetros normales (a 1,3 m) mayores de 2,5 cm. Esto supone un área basimétrica (G) próximo a 3 metros cuadrados por Ha, una relación de espaciamiento cercana a 45 y un diámetro medio cuadrático de 1,78 cm (contando para su cálculo los pies menores de 2,5 cm de Dn). La altura media de los pies mayores de 2,5 cm de diámetro normal no supera los 5 metros.

Destaca la escasísima presencia de pies mayores (más de 10 cm de Dn), congruente con la edad y el origen señalados para la *Acebeda*.

El cantón 228 es el que más densidad presenta de pies mayores de 5 cm de Dn y el que menos de pies menores de 2,5 cm de Dn (pies de regeneración). Lo primero es, probablemente, debido a que en él se sitúa la parte central de la acebeda, seguramente la más vieja a partir de la cual se ha extendido. Lo segundo es lógico considerando que se ha resalveado toda su superficie, no así en los otros cantones, por lo que este resultado no es sino el reflejo de los resalveos sobre la densidad de los pies de menor diámetro. El efecto de los resalveos sobre las características dasométricas de la masa se analiza en el punto 8.1.

En todos los casos destaca el enorme aporte que suponen a la densidad los pies menores de 2,5 cm de Dn, resultando una distribución diamétrica que indica una masa de acebo de forma ampliamente irregular, lo que pone de manifiesto, en primer lugar, la juventud de la masa, de acuerdo con su origen indicado y con ser considerado el acebo con una especie bastante longeva, y en segundo lugar, la enorme capacidad del acebo para emitir brotes de cepa y raíz y acodos, es decir, enorme capacidad de regeneración vegetativa.

En lo que a regeneración de semilla para el acebo se refiere, ante la dificultad de distinguir los brinzales entre la espesura de chirpiales, se buscaron plántulas del año que son fácilmente distinguibles, resultando muy escasa como puede observarse en la Figura 7.22. Los únicos brinzales de mayor edad distinguibles con facilidad son los que se aparecen en la orla de las zonas densas como consecuencia de la expansión lateral de la masa bajo el fustal de pino.

La proporción de sexos en acebo indica una ligera mayoría de pies y por lo tanto cepas masculinas (Figura 7.20)

Lo más destacable de los parámetros complementarios es el poco grado de agresión de los herbívoros ramoneadores sobre la vegetación leñosa (principalmente el acebo), herbívoros que en la práctica son, en esta zona, el corzo y el ganado vacuno. El escaso grado de encespedamiento se debe a la poca cantidad de luz que llega al estrato herbáceo. El grado de erosión es aceptable a todos los niveles. (Figuras 7.25, 7.26 y 7.27)

El estudio de correlación entre las principales variables señala la no relación significativa entre las referentes a cada especie, por lo que no se encuentran influencias de las características de la masa de pino sobre la de acebo ni viceversa en lo que a variables dasométricas se refiere. Las únicas relaciones significativas encontradas son entre variables de la misma especie, relaciones de explicación obvia.

7.11. Productividad

De acuerdo con las tendencias actuales de usar como indicador biológico la productividad de una masa forestal, se considera interesante incluir aquí una estimación de la misma para la masa de acebo de la *Acebeda*.

Para ello se utilizará el modelo expuesto por GARCÍA GONZÁLEZ (2001) para la estimación de la biomasa en las acebedas del Sistema Ibérico Norte de ámbito, de aplicación para densidades entre 8.000-36.000 pies/ha, diámetro medio entre 1-16.7 cm y altura media entre 1-9 m. Hay que asumir posibles errores debido a la aplicación del modelo en un ámbito geográfico más meridional y en una masa de acebo situada bajo un estrato de gran cobertura de pinar. Según BENGOA (1999), diferentes territorios no difieren sustancialmente en la biomasa total calculada mediante ecuaciones, mientras que en las distintas fracciones de la biomasa sí pueden aparecer diferencias significativas (hoja, chasca, leña fina, etc). Puede ser razonable pensar que los resultados reales serían algo menores que los que ofrezca el modelo. Esto se trata de compensar considerando para el cálculo la distribución diamétrica del global de la acebeda (NIVEL-B), que incluye la pérdida de masa debida a los resalveos. La aplicación del modelo se expone en la siguiente tabla:

$$\text{Modelo : } \ln(\text{pv}) = -1.62297 + 1.23659d - 0.0999297d^2 + 0.00307289d^3$$

Ln = logaritmo neperiano del peso verde en Kg
d = diámetro normal en cm.

dc	ln(pv)	pv (Kg)	pv' (kg)	Nºpies /ha	PV (KG/ha)
1,25	-0,227370918	0,7966252	0,88937708	11731,966	10434,1416
3,75	1,771028027	5,8768917	6,56114414	445,633	2923,86234
6,25	2,952430879	19,152453	21,3823924	281,931	6028,35928
8,75	3,604921074	36,778778	41,0609683	81,851	3360,88131
11,25	4,016582051	55,511044	61,9742509	4,735	293,448078
13	4,31572003	74,867509	83,5844087	2,367	197,844295
total Kg/ha					23238,5369

Significado de las diferentes columnas de la tabla:

1ª dc: diámetro marca de clase en cm para cada clase diamétrica.

2ª ln(pv): logaritmo neperiano del peso verde del pie medio de dicho diámetro.

3ª pv(KG): peso verde en Kg del pie medio de cada clase.

4ª pv'(kg): peso verde en Kg del pie medio de cada clase tras aplicar el factor de corrección de paso de unidades logarítmicas a decimales dado por el modelo: $F_c = 1,11643101$

5ª N°pies/ha: densidades de cada clase diamétrica dadas por el inventario realizado (7.10.2) para el conjunto de la masa de acebo (NIVEL-B).

6ª PV(Kg/ha): peso verde en Kg que acumula cada clase diamétrica por hectárea.

Por lo tanto, se tiene para el total de la *Acebeda* un peso verde de acebo de 23238,5 Kg por ha; considerándose la edad máxima estimada en este trabajo de 68 años para la gran mayoría de los pies, se tiene una productividad de acebo de 357,515 Kg de materia verde por hectárea y año.

El escaso valor de la productividad obtenida es coherente con la lentitud de crecimiento de la especie.

8. ESTUDIO COMPARATIVO DE LA SITUACIONES PRE Y POST INTERVENCIÓN

Con este estudio se pretende conocer las influencias de los tratamientos, realizados en 18 Ha de la *Acebeda*, sobre parámetros importantes desde el punto de vista ecológico, de gestión y para el objetivo de los mismos tratamientos, como son: el suelo, las características dasométricas de la masa de acebo y la fructificación de la misma.

De esta manera se exponen a continuación tres estudios comparativos de la situación de los parámetros o factores antes citados, previa y posterior a los resalveos: un estudio dasométrico, un estudio edafológico y un estudio de fructificación comparativos.

El análisis de los resultados de estos estudios posibilitará la elaboración de propuestas de mejora en la planificación y realización de las intervenciones, a partir del conocimiento de las condiciones actuales y de las condiciones iniciales o de partida relativas a los aspectos señalados.

El interés de estos estudios se magnifica teniendo en cuenta la muy escasa existencia hoy en día de conocimientos previos de suficiente entidad temporal sobre la selvicultura del acebo, debido al carácter minoritario de sus masas.

8.1. Estudio dasométrico

Para realizar este estudio se cuenta con los datos del inventario dasométrico realizado para este trabajo (que a partir de ahora llamaremos Inv-2003), que se diseñó para una mejor comparación con los datos del inventario previo a la 6ª Revisión de la Ordenación del monte realizado en 1998 (que a partir de ahora se denomina Inv-1998), de cuyos datos también se dispone, así como de los de un inventario realizado por CABRERA & DONES (2001) con motivo del inicio de los tratamientos, que se desarrolló por medio de cinco parcelas aleatorias situadas en el Cantón 228 (y que se denominará Inv-C&D) y, por último, con los datos de un inventario realizado por guardas del monte que incluyó doce parcelas sistemáticas, también en el Cantón 228 (Inv -G).

Con todos estos datos, es importante escoger los adecuados según la finalidad del estudio, que en este caso es comparar las características dasométricas de la acebeda antes y después del resalveo, para conocer la intensidad del mismo.

Los inventarios más completos de la zona y más comparables (pues con esa intención se diseñó Inv-2003) son Inv-1998 e Inv-2003. Por desgracia Inv-1998 no contiene datos de los pies menores de 5 cm de Dn, que son la mayoría de los existentes y además sobre los que se ha centrado la eliminación que supone el resalveo. Por lo tanto, aunque son dos inventarios que se pueden comparar con relativa confianza, dicha comparación, que se presenta interesante aunque fuera de los límites de las intenciones de este trabajo, no aportaría gran cosa a la finalidad de conocer el peso de las intervenciones, por lo que no se realizará aquí.

Inv-C&D es muy somero (sólo 5 parcelas) y se circunscribe al Cantón 228, pero teniendo en cuenta que más de la mitad de la superficie resalveada lo ha sido en este cantón, se puede decir que es razonablemente representativo de la zona resalveada, presentando además la enorme ventaja de que se estudiaron las mismas cinco parcelas exactamente antes y después de las intervenciones (parcelas permanentes), midiéndose diámetros basales (Db: diámetros medidos en la base de los pies) de pies a partir de 1,5 cm de Db.

Todo esto hace que se considere interesante incluir los resultados de este inventario, que cuenta con el principal inconveniente de que los datos son de diámetros basales y no normales, por lo que no son comparables con los otros inventarios. Desgraciadamente las estacas que marcaban las esquinas de las parcelas permanentes de este inventario desaparecieron, no pudiéndose utilizar para el presente trabajo.

En cambio, para Inv-G sí se midieron diámetros normales (Dn). Este inventario se realizó en abril de 2000, antes del inicio de los resalvos y, como se ha indicado, las parcelas se levantaron exclusivamente en el Cantón 228. Aunque como se verá el diseño de muestreo es muy diferente al de Inv-2003, sí parece razonable comparar ambos inventarios al nivel de Cantón 228 (siempre tomando los resultados de dicha comparación con prudencia al proceder de datos tomados por distintas personas y con un diseño diferente), lo que aportará datos de la intensidad de corta del resalvo.

También parece razonable comparar los estratos NIVEL-E (zona tratada de acebeda) y NIVEL -F (zona aún sin tratar) de Inv-2003, obteniéndose así más datos sobre lo que efectivamente representa el resalvo en cuanto a variables de masa (datos que también han de tomarse con precaución pues se asume que la situación de la zona resalveada antes de la actuación era la misma que la de la zona no resalveada en el momento de realizarse el inventario).

Los diferentes datos que se obtengan a partir de todo lo enunciado anteriormente y la ponderación entre ellos permitirá conseguir una idea bastante aproximada de la realidad dasométrica de los resalvos.

8.1.1. Experiencias previas

8.1.1.1. Inventario realizado por CABRERA & DONÉS (2001). Inv-C&D

Se realizó mediante el levantamiento de cinco parcelas cuadradas de 7 metros de lado, situadas aleatoriamente en una zona del cantón 228. En dichas parcelas se midieron los diámetros basales (Db) de todos los pies de Db mayor de 1,5 cm, antes y después del resalvo. Los vértices de las parcelas se localizaron mediante estacas, desaparecidas después de la realización de la segunda medición. Los datos de cada parcela pueden consultarse en ANEXO I\.

Resultados

Diámetro basal (cm)	Nº pies antes	Nº pies después	Sección basal antes (m2/ha)	Sección basal después (m2/ha)
2	1.755,10	40,82	0,55	0,01
3	1.102,04	326,53	0,78	0,23
4	1.061,22	489,80	1,33	0,62
5	653,06	530,61	1,28	1,04
6	693,88	612,24	1,96	1,73
7	571,43	530,61	2,20	2,04
8	244,90	244,90	1,23	1,23
9	122,45	122,45	0,78	0,78
10	40,82	40,82	0,32	0,32
11	40,82	40,82	0,39	0,39
Total	6.285,71	2.979,59	10,83	8,39

Diámetro basal medio cuadrático antes (cm)	Diámetro basal medio cuadrático después (cm)
4,68	5,99

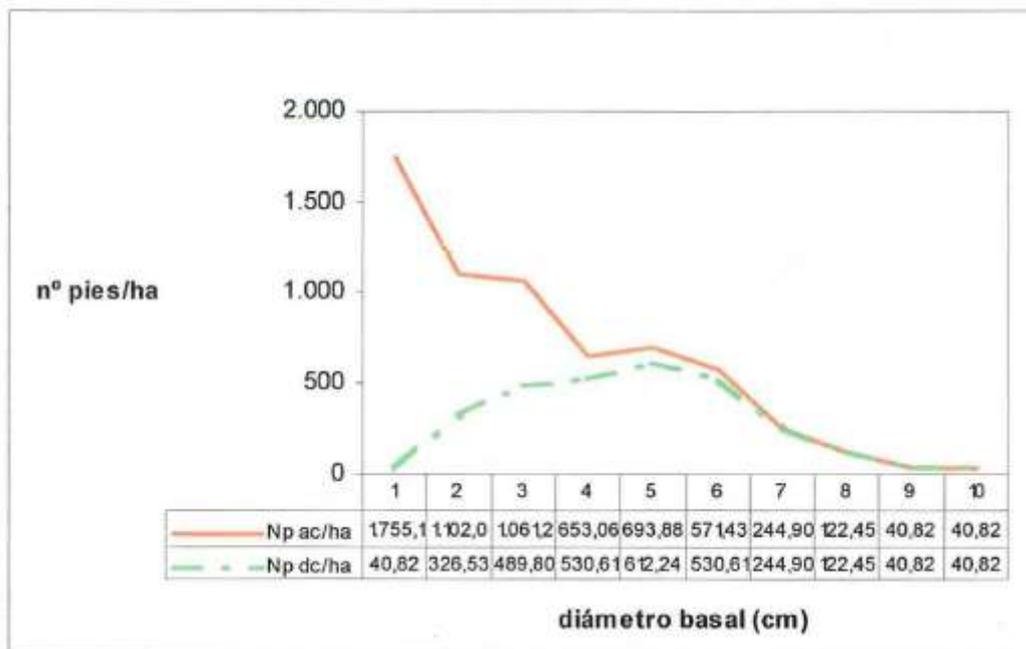


Figura 8.1: Distribución diamétrica (diámetros basales) antes y después de los resalveos

Comentarios

Los resultados indican que el resalveo se ha llevado un 52,6 % de los pies, siendo el 100 % de los pies extraídos menores de 6,5 cm de Db. El 84 % de dichos pies extraídos son menores de 3,5 cm de Db. El área basal (suma de secciones basales) eliminada asciende a un 22,5 % Y el diámetro basal medio cuadrático se ha visto incrementado en un 27,9 %.

8.1.1.2. Inventario realizado por la guardería del monte. Inv-G

Las características de este inventario son las siguientes: 12 parcelas circulares de 5 m de radio, con sus centros separados 50 m según una dirección predefinida al azar y tomada con la brújula a partir de un punto de inicio conocido (muestreo sistemático).

Se miden los diámetros normales (Dn) de todos los pies mayores de 2.5 cm de Dn, contándose los brotes menores de dicho diámetro. Los datos de este inventario pueden consultarse en ANEXO 11.

Se decide para este estudio no considerar los pies menores de 2,5 cm de Dn al considerarse que puede existir un gran sesgo en su valor por la forma de muestreo.

El inventario se realizó en marzo de 2000 (por lo tanto antes del inicio de los resalveos) y exclusivamente en el Cantón 228.

Resultados

	N (pies /ha)	G(m2/ha)		
2,5-5	572,958	0,633	Cepas/ha	371,361
5-7,5	265,258	0,814	D med cuadrático (cm)	5,638
7,5-10	106,103	0,638		
10-12,5	21,221	0,211		
>12,5	10,610	0,141		
total	976,150	2,437		

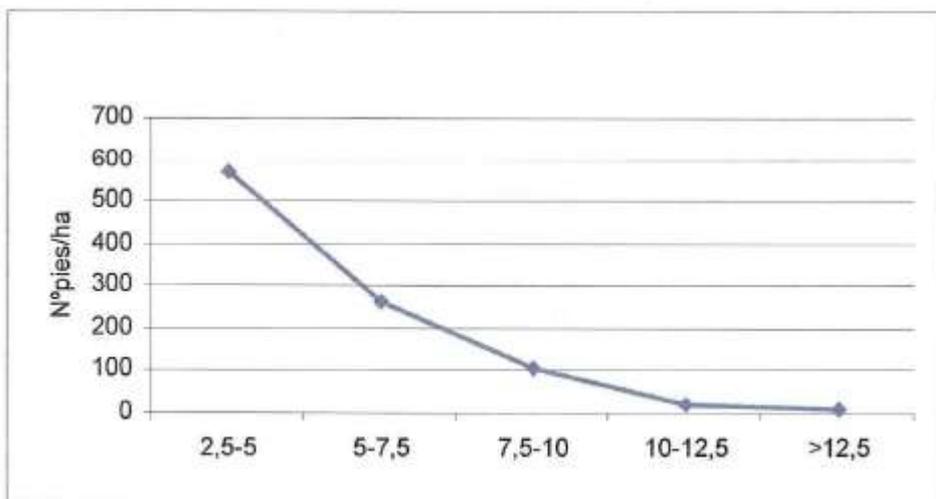


Figura 8.2: Distribución diamétrica de acebo para el cantón 228. Inv-G

	Nº pies/ha	Nº cepas/ha
Error (95%)	1422,47423	145,570831
error relativo (%)	38,4140507	39,1992216

Tabla 8.1: Errores de muestreo para Inv-G

8.1.2. Cálculo de las variables dasométricas del resalveo

Comparación entre estratos resalveado (NIVEL-E) y sin resalvear (NIVEL-F) de Inv-2003

La obtención de variables dasométricas del resalveo a partir de esta comparación pasa por asumir que las diferencias entre estos estratos son debidas exclusivamente al mismo resalveo. Esto supone considerar que la masa actual de la zona sin resalvear tiene exactamente las mismas características que la zona resalveada antes de producirse el tratamiento, y que se ha muestreado exactamente igual en ambas zonas. No parece muy descabellado asumir las hipótesis anteriores, aunque los resultados han de tomarse con prudencia.

Dado que para los pies menores de 2,5 cm de Dn se ha muestreado por conteo, parece recomendable no incluirlos en la comparación para evitar su influencia que muy probablemente sea la que mayor sesgo incluya, considerándose por tanto sólo los pies por los que ha pasado la forcípula.

Los resultados de Inv-2003 obtenidos en 7.10.3 eran los siguientes para NIVEL-E y NIVEL-F:

Nivel F: zona aún sin tratar

Clase	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
2,5-5	565,883	0,556
5-7,5	254,647	0,608
7,5-10	56,588	0,313
10-12,5	3,683	0,035
>12,5	3,683	0,057
Total	884,484	1,569

Diámetro cuadrático medio (cm)	4,752
--------------------------------	-------

Nivel E: zona tratada

Clase	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
2,5-5	229,183	0,273
5-7,5	331,042	0,915
7,5-10	127,324	0,628
10-12,5	6,629	0,077
>12,5	0,000	0,000
Total	694,178	1,893

Diámetro cuadrático medio (cm)	5.892
--------------------------------	-------

Observando estas distribuciones diamétricas y sabiendo que los resalveos se han centrado sobre los pies de menores diámetros (CABRERA & DONES, 2001) la comparación parece estar bastante influida por las diferencias entre los pies mayores de 7,5 cm de Dn, diferencias que no son debidas a los resalveos, sino a las diferentes densidades superficiales que presenta la acebeda. El mayor área basimétrica en el estrato resalveado que en el no resalveado lo pone de manifiesto. Hay que tener en cuenta que se están comparando estratos cuyas parcelas están situadas en diferentes áreas. Esto hace que se considere interesante obtener el dato resultante de la suposición de considerar la distribución de la zona resalveada diferente de la de la zona sin resalvear exclusivamente en la clase diamétrica menor (2,5 -5 cm), siendo para el resto de clases válida la de la zona sin resalvear.

De esta manera se tienen los siguientes valores para esa nueva distribución:

- Nº pies / ha = 547,784
- G (m2/ha) = 1,286
- Diámetro medio cuadrático (cm) = 5,373

Se tiene entonces una extracción del 59,5% de los pies de Dn comprendidos entre 2,5 y 5 centímetros, que supone una extracción del 38,067 % del total de los pies, del 18.037% del área basimétrica y un aumento del diámetro medio cuadrático del 13,078 %.

Comparación entre Inv-G e Inv-2003 (cantón 228)

Recordando que Inv-G se realizó en el Cantón 228, antes de la realización del resalveo, y que el cantón 228 supone la mayor parte de la superficie resalveada se deduce el interés que supone comparar sus resultados con los de Inv-2003, realizado después del tratamiento y para el mismo cantón, en orden a obtener datos de las variables dasométricas del resalveo.

Como en el caso anterior y por los mismos motivos, se decide no considerar los pies de Dn menor de 2,5 cm .

La distribución diamétrica de Inv-2003 para el Cantón 228 era la siguiente (7.3.10):

Clase	Nº pies /Ha	G (m2/ha)
2,5-5	286,478	0,341
5-7,5	413,802	1,143
7,5-10	159,155	0,784
10-12,5	0,000	0,000
>12,5	0,000	0,000
Total	859,435	2.268

Diámetro cuadrático medio (cm)	5,790
--------------------------------	-------

La distribución diamétrica de Inv-G (8.1.1.2) es:

Clase	Nº pies /ha	G(m2/ha)
2,5-5	572,958	0,633
5-7,5	265,258	0,814
7,5-10	106,103	0,638
10-12,5	21,221	0,211
>12,5	10,610	0,141
total	976,150	2,437

Diámetro cuadrático medio (cm)	5,638
--------------------------------	-------

Se observa que en este caso las diferencias entre las distribuciones parecen más coherentes que en la comparación anterior, seguramente al tratarse de muestreos sobre la misma zona, aunque utilizando distinta metodología.

La influencia de los resalveos se aprecia en la menor clase de edad mostrada, que es el principal objetivo de extracción.

Para ajustarse más a la realidad de un resalveo dirigido a los pies de menores dimensiones, se decide no considerar las diferencias debidas a los pies de Dn mayor de 5 cm, considerando los resultados de Inv-2003 exactamente iguales a los de Inv-G a partir de la clase 5-7.5 incluida ésta. Esta suposición en este caso no va a modificar en gran medida los resultados de la comparación, pero posiblemente afine más a lo que es la realidad del tratamiento.

De esta manera se tienen los siguientes valores para esa nueva distribución:

- N° pies / ha =689.670
- G (m²/ha) =2.145
- Diámetro medio cuadrático (cm) =6.290

El resultado de la comparación de esta distribución con la de Inv-G es que el resalveo se ha llevado el 29,35% de los pies (lógicamente tras la suposición realizada el 100% de los extraídos menores de 5 cm de Dn). Se ha extraído un área basimétrica del orden del 12% y todo esto ha supuesto un incremento del diámetro medio cuadrático del 10,36%. Se ha extraído el 50% de los pies de Dn comprendido entre 2,5 y 5 cm.

8.1.3. Discusión

Los resultados obtenidos están infravalorados al no haberse tenido en cuenta los pies de Dn menor de 2,5 cm y de Db menor de 1,5 cm, que son precisamente los brotes que han sido en mayor medida eliminados. La eliminación de sesgo en los resultados, ante unos datos cuya toma de campo puede ofrecer poca credibilidad, a hecho recomendable tomar ésta decisión. Esto hace que dichos resultados puedan considerarse como los valores mínimos de intensidad del resalveo.

Los resultados más fiables acerca de la intensidad del resalveo son los aportados por Inv-C&D al haberse realizado en parcelas permanentes y al ser el que incluye pies de menores dimensiones. Indica que se han eliminado el 52.6% de los pies mayores de 1,5 cm de Db, que el 100% de los eliminados eran de Db menor de 6,5 cm (Figura 8.1), una eliminación del 22.5% del área basal y un aumento del diámetro basal medio cuadrático del 29.7%.

Los resultados de las comparaciones realizadas posteriormente son satisfactoriamente coincidentes, teniendo en cuenta la distinta naturaleza de las mismas. Los resultados de dichas comparaciones han de equivaler a los resultados anteriores dados por Inv-C%D, pero con valores de diámetros normales en lugar de basales, y teniendo en cuenta que están aún más infravalorados que los anteriores al empezar a considerarse los pies de Dn mayor de 2,5 cm, que equivalen con toda seguridad a pies de diámetros basales no inferiores a 4 cm.

Dando el mismo valor a dichas comparaciones se tiene una eliminación del orden del 55% de los pies de Dn comprendido entre 2,5 y 5 cm, siendo el 100% de los eliminados de menos de 5 cm de Dn. Esto supone la extracción del 33% de los pies mayores de 2,5 cm de Dn, la eliminación de un 15% del área basimétrica y el incremento en un 11 % del diámetro medio cuadrático.

Parece haber una razonable coherencia entre los resultados dados en diámetros normales y diámetros basales, poniéndose en cualquier caso de manifiesto que los resalveos han sido análogos a lo que se denominaría en monte alto una clara por lo bajo y sistemática, eliminándose los pies de menores dimensiones para quitar competencia a los más desarrollados.

En definitiva, se eliminan exclusivamente (salvo seguramente casos muy aislados de pies secos, descopados o enfermos) los pies de diámetro normal menor de 5 cm que equivalen aproximadamente a los menores de 6,5 cm de diámetro basal. De ellos se elimina no menos de un 50%, ascendiendo este porcentaje a casi el 100% para los pies de las menores dimensiones.

Se elimina no menos de un 15% de área basimétrica que equivale aproximadamente a un 22% del área basal, y el diámetro medio cuadrático aumenta no menos del 11 %, lo que equivale aproximadamente a un aumento del diámetro basal medio cuadrático de no menos del 30%.

Se considera que el peso de la clara ha sido moderado; teniéndose un mínimo de área basimétrica extraído del 15% y no pareciendo razonable pensar que éste valor creciera excesivamente si se consideraran los pies menores de 2,5 cm de dn debido a la escasa sección normal que aportan unitariamente, puede decirse que la actuación ha sido moderada, aunque actuándose enérgicamente sobre los pies de menores dimensiones que son los que se considera deseable eliminar para suprimir la competencia que suponen a los pies mayores, en pos de agilizar el desarrollo y la vitalidad de éstos últimos.

SERRADA (1996), basándose en experiencias sobre monte bajo de altas densidades de *Quercus pyrenaica*, recomienda como límite máximo del peso de la clara el 50% del área basimétrica, para evitar un rebrote masivo en especies con gran capacidad de rebrote como es el caso del acebo.

Teniéndose en cuenta que para la *Acebeda* se está hablando de una clara por lo bajo, por lo que el grado de cubierta no se ve alterado (y menos contando con un estrato superior de pinar que ofrece una cubierta casi completa), con un peso no muy superior al 15% del área basimétrica, se considera que se está actuando con suficiente prudencia para evitar el rebrote. Esto se pone de manifiesto ante la escasa importancia que por el momento está teniendo dicho rebrote en las zonas que han sido tratadas, en particular la que lo fue en 2001 que ha tenido más tiempo de respuesta, como puede observarse en el ANEXO V (fotográfico).

8.2. Estudio edafológico

Debido, por un lado, a que el comienzo de las actuaciones ha sido muy reciente (año 2001) por lo que las posibles influencias sobre el suelo sólo podrían aparecer a nivel superficial, y por otro, a que las repercusiones edáficas de las actuaciones selvícolas aparecen principalmente sobre el primer horizonte del suelo, sólo se analiza este primer horizonte edáfico.

Desde el punto de vista ecológico, las principales y más importantes alteraciones o cambios sobre las características edáficas del horizonte superficial del suelo que, teóricamente, podrían atribuirse a los resalveos y que por lo tanto son las estudiadas en éste punto son las siguientes:

- Físicas: Aumento de la erosión hídrica por la pérdida de protección que sufre el suelo frente a las aguas de lluvia y de escorrentía superficial, al reducirse el número de pies de acebo en una zona con pendiente como la de la *Acebeda de Valsáin*.
- Químicas: Aumento de la velocidad de la mineralización progresiva de la materia orgánica (proceso por el que los microorganismos edáficos, principalmente las bacterias aerobias, transforman los compuestos orgánicos humificados en formas simples minerales) debido al aumento de la temperatura edáfica por la mayor insolación que implica la reducción de la cubierta vegetal.

El aumento de la erosión hídrica equivale al aumento de la pérdida de suelo, y se manifiesta "de visu" en sus primeras etapas por la aparición de acumulaciones de tierra en la base de los troncos en el lado de aguas arriba, la aparición superficial de raíces gruesas (descalzamiento), el aumento de la pedregosidad superficial y la aparición de regueros (GARCÍA RODRÍGUEZ & GIMÉNEZ FERNÁNDEZ, 2000).

El aumento de la velocidad de la mineralización progresiva que supone un aumento de la temperatura edáfica (consecuencia del aumento de insolación por reducción de cubierta vegetal) es debido a que ese aumento de temperatura favorece la actividad de las bacterias aerobias edáficas, principales encargadas del proceso (GANDULLO, 1994).

La mayor actividad de estas bacterias, conjuntamente con la de los actinomicetos (microorganismos edáficos que también se favorecen por el aumento de la temperatura), se manifiesta por una mejora en las características del humus (complejo de productos orgánicos de naturaleza coloidal originado por un proceso doble de descomposición y síntesis de los despojos orgánicos que se incorporan al suelo) al intervenir más activamente en su proceso de formación (humificación), dado que estos organismos forman, al degradar la materia orgánica, una mayor proporción de compuestos húmicos altamente polimerizados (humina y ácidos húmicos grises), favoreciéndose la formación de complejos húmico-arcillosos estables que ofrecen propiedades muy deseables para el suelo (mejora de textura, estructura, capacidad de retención de agua, intercambio iónico, etc). En cambio los hongos, principales responsables junto con bacterias y actinomicetos de la humificación, producen en mayor proporción compuestos húmicos poco polimerizados incapaces de formar complejos húmico-arcillosos estables, resultando por tanto un humus de peor calidad (GARRISON, 1989).

El frío favorece que sean los hongos los principales responsables de la humificación, al reducirse las poblaciones de bacterias y actinomicetos por resistir mal las bajas temperaturas, produciéndose un humus de peor calidad. Lógicamente, la mejora de calidad del humus se corresponde con una mayor velocidad en su formación, al intervenir un mayor número de microorganismos (además de los

hongos, mayor cantidad de bacterias y actinomicetos) en la demolición de los restos orgánicos.

Por lo tanto, resulta finalmente que la calidad del humus, cuya cuantificación más sencilla se realiza a través de la relación carbono-nitrógeno (C/N) del primer horizonte, resulta indicativa de la velocidad de la mineralización: A mayor relación C/N mayor calidad del humus (predominio de humina y ácidos húmicos grises), lo que indica mayor actividad bacteriana, que a su vez indica una mayor velocidad de la mineralización progresiva y supone un mayor aporte de nutrientes a disposición de las plantas (GANDULLO,1994).

Hay que indicar que el tipo de despojos orgánicos también influye en la calidad de humus (por ejemplo, tiene más calidad el humus procedente de frondosas que el de coníferas), pero que este factor no influye en el estudio que se desarrolla en este trabajo al haber el mismo tipo de vegetación en las tres zonas diferenciadas para su comparación ("sin resalvear", "resalveado en 2001" y "resalveado en 2002").

En el caso de la *Acebeda*, los principales factores limitantes para la mineralización son el frío (piso supramediterráneo) y la alta acidez del suelo (roca madre silíceo y despojos de pino silvestre, que son bastante acidificantes, con una relación C/N alrededor de 65). Sabiendo que una mayor mineralización es sinónimo de un mayor aporte de nutrientes asimilables para las plantas (N, Mg, Ca, P, K, oo.) lo que además se traduce en una mejora del pH edáfico, se deduce la importancia de esta mejora en las condiciones edáficas que podría resultar de los resalveos en una zona con las limitaciones antes reseñadas.

8.2.1. El perfil edáfico de la acebeda

Con motivo de la 6ª Revisión de Ordenación (CABRERA & DONÉS, 1999) se realizaron a lo largo de la primavera de 1998 treinta calicatas en diferentes zonas del monte. Una de ellas (calicata 6) se realizó en la zona de La Acebeda, en el cantón 227, con los siguientes resultados:

8.2.1.1. Datos de campo

Vegetación: Fustal alto de pino silvestre con sotobosque de acebo y abundancia de helecho (*Pteridium aquilinum*).

Altitud: 1450 m

Empradizamiento: 50%

Orientación: Este

Pendiente: 25%

Drenaje: bueno

Erosión: nula

Pedregosidad superficial: 5%

Tiempo actual: Nuboso

Tiempo anterior: Despejado

Horizonte 1: 0-22cm. Grumoso. Color marrón oscuro: código 5YR/2,5/2. Pedregosidad escasa. Raíces abundantes, de más de 2 mm de diámetro.

Horizonte 2: 22-42 cm. Masivo. Color ocre: código 10 YR/4/4. Pedregosidad media. Raíces presentes.

Horizonte 3: 42-72 cm , con afloramientos de roca madre disgregada. Grumoso. Color ocre: código 10 YR/4/4. Pedregosidad abundante. Raíces escasas.

Hor	Profundidad (cm)	%arc	%are	%lim	%TF	M.O. (%)	pH ½,5	pH KCl	N (%)
1	22	16.45	54.26	29.29	87.83	8.98	5.9	5.2	0.343
2	20	9	74.35	16.65	82.85	1.16	5.9	4.6	0.047
3	30	8.9	76.22	14.88	82.37	1.16	5.5	4.2	0.039
Total	72	11.23	68.99	19.77	84.17	3.55	5.8	4.78	0.13
Hor	Profundidad (cm)	Conductividad (mmhos/cm)	ccc	cil	hem	Pem	Cra (mm/m)	Clasif	C
1	22	0.24	0.00	0	30.0	5	226.0	Fr-Ar	0.75
2	20	0.14	0.05	0	14.0	5	74.2	Fr-Ar	0.75
3	30	0.11	0.05	0	13.6	5	69.6	Fr-Ar	0.75
Total	72	0.18	0.04	0	18.70	5	118.6 (mm)		

Tabla 8.2: Resultados de los análisis de laboratorio

Leyenda de la Tabla 8.2:

- Hor: identificación del horizonte del suelo, del más superficial (1) al menos (3).
- Profundidad: centímetros de grosor de cada horizonte.
- %arc: tanto por ciento de arcilla.
- %are: tanto por ciento de arena.
- %lim: tanto por ciento de limo.
- % TF: tanto por ciento de tierra fina.
- M.O.(%): tanto por ciento de materia orgánica humificada".
- pH %,5: acidez actual, evaluada con agua destilada en proporción en peso de 1 tierra por 2,5 de agua.
- pH (KCl): acidez de cambio, evaluada con KCL
- N(%): porcentaje de nitrógeno total'.
- Conductividad (mmhos/em): si es menor del 2% no hay influencias salinas.
- ccc: coeficiente de capacidad de cementación:
ccc =(%arcilla -4% M.O.) en tierra fina / % TF (en suelo natural)
- cil: coeficiente de impermeabilidad debida al limo:
cil = (% de limo en tierra fina x % TF en tierra natural) / 10⁴
- hem: humedad equivalente de la tierra fina de ese horizonte:
hem =4,6 + 0,43 %arcilla + 0,25 %limo + 1,22 %M.O.
- Pem: grupo de permeabilidad en función de ccc y cil (GANDULLO, 1994). Números naturales del 1 (horizontes menos permeables) al 5 (horizontes más permeables)
- Cra: capacidad de retención de agua expresada en mm/m en cada horizonte y en mm la total.

- Clasif : clasificación textural de cada horizonte.
- C: complemento a uno de la pendiente, expresada en tanto por uno.

8.2.1.2. Clasificación y comentarios

En este perfil puede apreciarse una notable concentración de arcilla y limo en el primer horizonte. La materia orgánica oxidable disminuye bruscamente en el segundo y tercer horizonte. El pH actual se mantiene bastante ácido y el de cambio disminuye en los dos horizontes inferiores a lo largo de todo el perfil. Se trata de un perfil libre de influencia salina.

En el análisis de macronutrientes (N,P,K) (los valores no se contemplan en el Proyecto de la 6ª Revisión), destaca un mayor nivel en el primer horizonte, principalmente de potasio. Desde el punto de vista de la fertilidad, y a partir de las características medias del perfil, se trata de un suelo bien provisto respecto al fósforo y bastante dotado respecto al potasio.

A favor de la diferenciación de los horizontes está el aumento de arcilla, limo y materia orgánica en el primer horizonte. En contra, el nivel sensiblemente igual de arcilla, arena, limo, materia orgánica, pH y macronutrientes entre el segundo y tercer horizonte. En definitiva, hay razonables dudas para considerar como diferentes el segundo y el tercero, por lo que se consideran como uno.

El horizonte superficial resulta ser tipo A y se clasifica como horizonte de diagnóstico de *horizonte úmbrico*. El horizonte inferior es un C (aunque la roca madre disgregada físicamente no se distingue claramente tras los resultados analíticos al presentar algo más del 1% de M.O.). Se ha utilizado para estas clasificaciones la Base de Referencia de Suelos del Mundo (BRSM) (F.A.O./ U.N.E.S.C.O., 1998).

La relación C/N para el primer horizonte resulta ser $8,98 / (0,343 \times 1,72)^1 = 15,22$ por lo que la materia orgánica puede clasificarse como moder muy cercano a mull forestal oligotrófico.

Por lo tanto el perfil se puede considerar como A;C no habiéndose desarrollado un horizonte de iluviación.

De esta manera, el suelo se clasifica como un *Ranker de pendiente* según la Clasificación Básica Forestal de Suelos Españoles (GANDULLO,1994). Según la BRMS (F.A.O./ U.N.E.S.C.O., 1998) es un *Regosolléptico-umbrihúmico (dístrico)*.

Dadas las características actuales de la estación, con una potente cubierta vegetal formada por un alto fustal de pino silvestre, que proporciona una cobertura cercana al 100%, Y con sotobosque de acebo y otras especies arbustivas, por lo que la pendiente no resulta un factor limitante para el establecimiento de la vegetación, unido a la presencia de una roca madre gneísica que facilita una mayor evolución que la granítica, cabe pensar que el suelo de la zona de la *Acebeda* debería estar más evolucionado, con presencia, al menos de un horizonte (B) o un horizonte Bw .

Se tendría entonces, con la presencia de un horizonte Bw, un suelo *pardo ácido* (o *pardo eutrófico*), según la Clasificación Forestal Española (GANDULLO,1994), más concordante con las condiciones actuales de la estación.

Dado que la calicata se realizó en una zona bastante representativa de la zona en cuestión, las causas de esta pobre evolución del suelo pueden buscarse en el mal estado de la vegetación en tiempos

¹ Más explicaciones sobre el concepto en 8.2.3

anteriores a la consecución de la regeneración del pinar en este lugar, a finales del siglo XIX, para la que fueron necesarios trabajos de limpia y carboneo de acebo (MANUEL, 1997), lo que indica que fue bastante dificultosa.

Es probable que en esta zona de fácil acceso y saca de la madera se produjeran cortas muy intensas de pino en épocas anteriores a la ordenación del monte, que condujeran a la proliferación del sotobosque y a una degradación del suelo favorecida por la considerable pendiente de la zona y por el carácter franco-arenoso del suelo. La posterior evolución del suelo pudo verse frenada por la existencia de un incendio en la zona hace 68 años².

Parece, entonces, que el segundo horizonte, diferenciado del C en la toma de muestras del suelo, es síntoma de una evolución edáfica a un perfil más evolucionado, evolución que bien pudo comenzar con la estabilización del suelo que supuso la regeneración del pino en la zona, siendo posteriormente frenada en parte por la existencia de dicho incendio. La aceptable fertilidad del perfil apoya esta hipótesis.

Revisando los resultados de las calicatas realizadas en otras zonas del monte se producen situaciones análogas, posiblemente con origen también en el mal estado anterior de la vegetación. Hay numerosas citas respecto al mal estado del pinar (grandes claros y escasa cubierta por cortas abusivas), en siglos anteriores a la ordenación, en el estudio histórico de (MANUEL,1997).

Está claro que, para que puedan asegurarse las hipótesis anteriores, habría de realizarse un estudio más profundo sobre el tema.

8.2.2. Estudio de la erosión hídrica

El posible aumento de la erosión hídrica a causa de los resalveos se analizó "de visu" mediante la búsqueda in situ de síntomas como la acumulación de tierras aguas arriba de los troncos, regueros o descalzamientos, no apreciándose ninguna diferencia significativa entre las zonas resalveadas y no resalveadas.

Por otro lado, la erosión hídrica también se manifiesta por la pérdida de profundidad del primer horizonte edáfico, no encontrándose tampoco diferencias significativas en este sentido tras la toma de muestras de este primer horizonte, realizada para el estudio químico que aparece en el siguiente apartado.

Además, durante la realización del inventario dasométrico se tomaron datos de la erosión a nivel parcela por apreciación según la siguiente escala:

0	nula
1	acumulación de material en la parte de los troncos aguas arriba
2	mucha acumulación acompañada de alta pedregosidad superficial
3	comienzo de aparición de regueros superficiales
4	regueros de más de 10 cm de profundidad

Los valores obtenidos por parcela, las medias comparativas de las zonas resalveadas y sin resalvear y

²Más explicaciones sobre la existencia de dicho incendio en 7.7

la representación gráfica del porcentaje de parcelas por valor clave y nivel se muestran en la Tabla 8.3, Tabla 8.4 y Figura 8.3.

	Cantón 228 (resalveadas en 2001)				Cantón 227 (resl. en 2002)	
Nº de parcela	3	9	10	16	8	Valor medio
Valor erosión	2	0	1	0	1	0.875

Figura 8.3: Porcentaje de parcelas para cada valor clave

	Cantón 227					Cantón 229				
Nº de parcela	11	12	13	18	19	1	2	7	15	Valor medio
Valor erosión	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0.66

Tabla 8.4: Estimación de la erosión en las parcelas de la zona sin resalvear

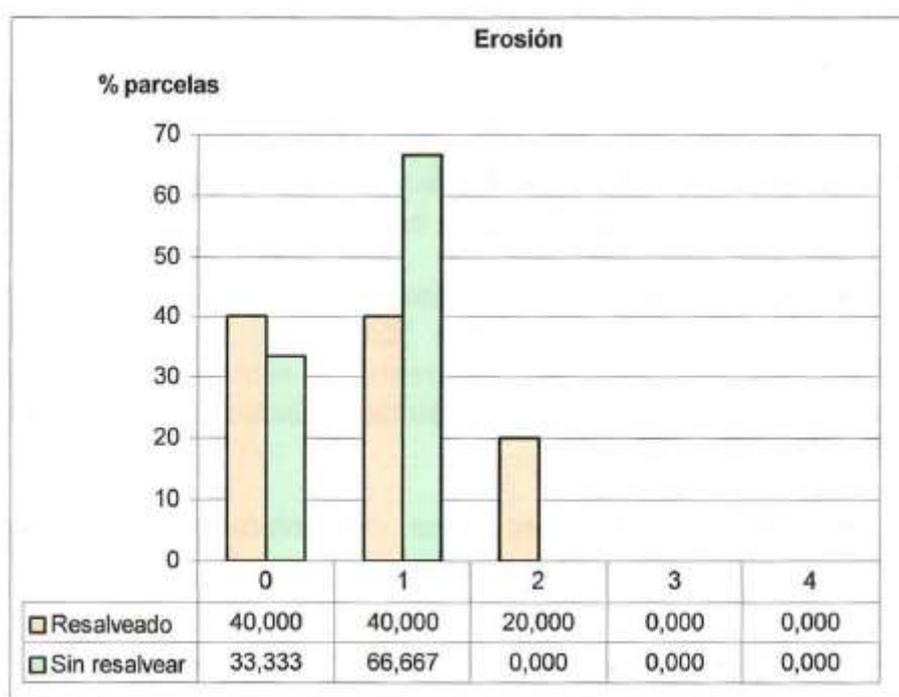


Figura 8.3: Porcentaje de parcelas para cada valor clave

Las diferencias que denotan la figura y las tablas anteriores entre las zonas resalveadas y no, no son suficientes para considerar que se ha producido un aumento de la erosión.

En ambos casos los valores de erosión son bajos, no llegando los valores medios al nivel de erosión 1 "acumulación de material en la parte de los troncos aguas arriba".

Se concluye que no hay aumento apreciable de la erosión hídrica a causa de los realveos, resultado por otro lado previsible por la conjunción de varios factores:

- La acebeda se encuentra bajo un fustal de pino silvestre cuyo dosel de copas cubre la práctica totalidad de la superficie (ver ortofotos en ANEXO 1), por lo que la protección del suelo está asegurada, únicamente contando con el estrato de pinar.
- La intervención ha sido moderada, actuándose aproximadamente sobre el 15% del área basal.

- El tiempo transcurrido desde el comienzo de las actuaciones es muy limitado para la posible

Muestra	Prof. (cm)	H (%)	Conduct. Mmhos/cm	Ph (agua)	Ph (KCL)	% M.O.	% N
Sin resalvear	26,2	5,19	0,07	5,63	4,36	11,96	0,48
En 2001	24,8	6,60	0,08	5,58	4,36	17,84	0,61
En 2002	25,6	4,04	0,08	5,48	4,23	12,63	0,47

Tabla 8.5: Resultados del análisis de laboratorio

aparición de los síntomas, en el caso de que se produjera el aumento de erosión hídrica.

8.2.3. Estudio sobre la mineralización de la materia orgánica

Para realizar este estudio se recogieron muestras del horizonte superficial del suelo de cada zona diferencial de estudio (sin resalvear, resalveado en 2001 y resalveado en 2002) para su análisis comparativo.

Se recogieron 5 muestras de cada zona lo más representativas posibles de la siguiente manera:

- de la zona sin resalvear ~en la zona sin resalvear del cantón 229
- de la zona resalveada en 2001 ~en el cantón 228
- de la zona resalveada en 2002 ~en la zona resalveada del cantón 229

Las muestras se recogieron el 24 de mayo de 2003, con tiempo nuboso y tiempo anterior nuboso y húmedo.

Los análisis se realizaron en la Cátedra de Edafología de la E.T.S.I. de Montes de Madrid, permitiéndose la entrada únicamente de tres muestras, por lo que las cinco muestras de cada zona se mezclaron lo más homogéneamente posible para reducirlas a una muestra por zona de actuación. Los principales datos requeridos para evaluar la velocidad de mineralización de la materia orgánica son el porcentaje de nitrógeno total y el de carbono orgánico oxidable, lógicamente ambos obtenidos sobre el horizonte superficial (también llamado horizonte humífero o epipedión). Como se ha indicado anteriormente, la relación C/N muestra la calidad del humus y a su vez es indicadora de la velocidad de mineralización.

Además de estos datos se obtuvieron, dada la sencillez de su análisis, los de humedad, pH y conductividad.

8.2.3.1 . Resultados de laboratorio y metodología

Muestra	Prof. (cm)	H (%)	Conduct. Mmhos/cm	Ph (agua)	Ph (KCL)	% M.O.	% N
Sin resalvear	26,2	5,19	0,07	5,63	4,36	11,96	0,48
En 2001	24,8	6,60	0,08	5,58	4,36	17,84	0,61
En 2002	25,6	4,04	0,08	5,48	4,23	12,63	0,47

Tabla 8.5: Resultados del análisis de laboratorio

Leyenda de la Tabla 8.5:

- Prof (cm): Profundidad media del primer horizonte a partir de las profundidades de cada uno de los 5 puntos de muestreo por zona.

- H(%): porcentaje de humedad.
- Conduct: conductividad en miliohmios por centímetro determinada en pasta saturada mediante un conductímetro (si es menor de 2 mmhos/cm se puede considerar al horizonte libre de influencia salina).
- pH (agua): acidez actual, obtenido en una suspensión de tierra/agua destilada en proporción en peso 1 :2,5.
- pH (KCl): acidez de cambio, evaluada en una suspensión tierra/ KCl 1 Normal.
- %M.O.: porcentaje de materia orgánica evaluado a partir del porcentaje de carbono orgánico oxidable. Este último se determinó mediante el tratamiento de una muestra de tierra fina triturada con dicromato potásico en mezcla sulfúrica 1 Normal, para oxidar el carbono orgánico a CO₂, y la posterior valoración del exceso de oxidante mediante sal de Mohr (sulfato ferroso amónico).

El porcentaje de carbono orgánico oxidable (%C) en esas condiciones se supone que es el presente en los compuestos húmicos. Para pasar a % de materia orgánica presente en el humus hay que multiplicar dicho valor por 1,72 (coeficiente de Waksman), ya que como media los compuestos húmicos tienen un 58% en peso de carbono orgánico (GANDULLO,1994). Para pasar de % de M.O. a % de C habrá que dividir el primero por 1,72.

Por lo tanto los resultados en forma de % de carbono orgánico oxidable (%C), que son los que habrá que usar para calcular la relación C/N, serán:

Muestra	% C
Sin resalvear	6,95
En 2001	10,37
En 2002	7,34

Tabla 8.6

% N: porcentaje de nitrógeno total: porcentaje en peso de nitrógeno total presente en el primer horizonte, determinado por el método Kjeldahl de digestión mediante un aparato digestor automático. Se supone que aproximadamente el 5% de ese nitrógeno se encuentra en forma nítrica y amoniacal y por lo tanto es asimilable por las plantas.

8.2.3.2. Comentario de resultados del estudio sobre la mineralización

Los resultados indican que las diferencias sobre profundidad del horizonte superficial, conductividad y del pH para las tres zonas no son en absoluto significativas (los datos % H carecen de importancia para este estudio).

En los tres casos se trata de un horizonte bastante profundo, entre moderada y fuertemente ácido y sin influencias salinas. Según la nomenclatura y clasificación F.A.O. (F.A.O.IU.N.E.S.C.O.,1998), se corresponden con horizontes Ah (horizonte superficial con más de 10% de materia orgánica, sin llegar a ser O) y se clasifican como *horizontes úmbricos*.

Las relaciones C/N resultan ser:

Muestra	C/N
Sin resalvear	14,5
En 2001	17
En 2002	15,6

Tabla 8.7: Relación carbono-nitrógeno de cada zona de estudio

Las diferencias en la Tabla 8.7 no son lo suficientemente significativas para poder considerar que ha habido influencia de los resalveos sobre la calidad del humus, pudiéndose clasificar en los tres casos como intermedio entre mull forestal oligotrófico y moder (GANDULLO, 1994).

Este tipo de humus es, seguramente, el mejor que se podía esperar dadas las condiciones de estación de la *Acebeda*: clima templado, roca madre silíceo (y el pH ácido), despojos de pino silvestre y elevada pendiente.

Tampoco se puede afirmar que haya síntomas de mejora en la mineralización progresiva, al no haberlos en la calidad del humus.

En cambio, sí se puede apreciar una ligera tendencia a la existencia de una mayor cantidad de humus en las zonas resalveadas, sobre todo en la resalveada en 2001, que ha tenido más tiempo para el proceso de humificación. Así lo ponen de manifiesto los mayores valores de %M.O. y %N. La causa más probable es un aumento de aporte de restos vegetales debido a la realización de los resalveos, restos constituidos sobre todo por los brotes y ramillas cortados de acebo más pequeños, no recogidos para la posterior quema de residuos.

Por otro lado, los valores de los análisis realizados son similares a los obtenidos para la calicata de 1998 (8.2.2), por lo que parece tenerse en la actualidad un horizonte superficial similar al que existía hace 5 años.

La pequeña cantidad de muestras analizadas hace que no sea posible asegurar con rotundidad las afirmaciones anteriores acerca de las influencias de los resalveos sobre las características químicas del primer horizonte del suelo, por lo que, a falta de un estudio más profundo, pueden tomarse como hipótesis con una fuerte base científica en los resultados analíticos pero a falta de total confirmación.

8.2.4. Discusión

El suelo de la *Acebeda* parece estar poco evolucionado para las características ecológicas y la vegetación que presenta la zona en la actualidad. La causa podría ser la erosión favorecida por la considerable pendiente de la zona y por la existencia de una pobre cubierta vegetal por cortas descontroladas y tratamientos selvícolas muy agresivos (como la limpia y carboneo a hecho del acebo) en épocas previas a la consecución de la regeneración de pino que dio lugar al fustal que puebla la zona en la actualidad. El comienzo de la diferenciación de un horizonte intermedio entre el A y el e puede indicar un proceso evolutivo a partir de una estabilización del suelo, estabilización que bien pudo llegar con la consecución de la regeneración de pino antes indicada. Para confirmar estas hipótesis habría de realizarse un estudio más profundo; para empezar, un mayor número de calicatas en la zona.

También a falta de un estudio más detallado, los resultados del análisis de laboratorio de las muestras tomadas para este trabajo no indican una influencia de los resalveos sobre el proceso de

mineralización progresiva, al no verse influida la calidad del humus. En cambio si se pone de manifiesto una mayor cantidad de humus en las zonas resalveadas, sobre todo en la que más tiempo ha tenido para evolucionar que es la resalveada en 2001. La posible causa es el aumento de aporte de restos vegetales por la propia realización del tratamiento.

La cobertura que proporciona el estrato superior de pino (próxima al 100% de fracción cobida-cubierta) junto con el corto espacio transcurrido desde el comienzo de los resalveos y el hecho de ser un actuación moderada (se elimina alrededor del 15 % del área basal de acebo) son factores que hacen, si no previsible, al menos razonable los resultados de influencia de los resalveos sobre el primer horizonte edáfico, tanto en lo referente a erosión como en lo referente a mineralización.

En conclusión, no hay pruebas suficientes que demuestren que la realización de los resalveos hayan, hasta la fecha, supuesto modificaciones en las propiedades edáficas, ni para bien (salvo un indicio de mayor aporte de materia orgánica) ni para mal.

8.3. Estudio sobre la fructificación

Resulta interesante conocer cómo y en qué medida influyen los tratamientos en la floración y fructificación de la masa, sobre todo teniendo en cuenta que se pretende conseguir una masa estable y madura de acebo con buena proporción de monte alto, para lo cual es importante la posibilidad de obtener brinzales que aseguren la regeneración natural y sexual de la masa y, lógicamente, cuanto más abundante sea la fructificación mayor será esta posibilidad.

Una mayor fructificación favorece la posible expansión de la masa, por un lado hacia los alrededores de la superficie actual que ocupa y en los rasos, y por otro lado el establecimiento de nuevos brinzales en otras zonas del monte e incluso fuera de éste, pues la principal forma de diseminación del acebo, ornitócora, permite que las aves "siembren" semillas en puntos muy diversos (y a veces distantes) lo que proporciona opciones de escrutar nuevos territorios al acebo y, si se dan las condiciones adecuadas, colonizarlos y colaborar así a la perpetuación de la especie.

La producción de fruto también es importante para mantener a las poblaciones de avifauna que se alimentan del mismo (como ya se ha indicado zorzales y mirlo sobre todo, pero también arrendajo, grajilla, paloma, perdiz ...) así como para el resto de fauna silvestre para la que también sirve de alimento, como es el caso de los roedores.

A continuación se realiza un estudio comparativo de la fructificación en zonas sin resalvear y resalveadas del cual, lógicamente, se pueden deducir las condiciones de floración, al menos en los pies femeninos, por lo que no es necesario un estudio detallado de la misma, más teniendo en cuenta que lo verdaderamente importante para la persistencia de la masa es la producción de semilla.

8.3.1. Planteamiento del muestreo

Para conocer la influencia de los tratamientos sobre la fructificación de una manera sencilla, se planteó un muestreo aleatorio simple, realizado por tres observadores diferentes para una mayor objetividad.

El muestreo se realizó el 18 de diciembre de 2002, fecha para la cual apenas habían perdido fruto los pies femeninos.

La estrategia de muestreo fue caminar por el interior de las zonas de tratamiento sin una dirección predefinida haciendo una estación cada 15 metros aproximadamente y tomando los cuatro pies hembra (considerando como tal a un brote con tronco independiente desde el suelo, que denominamos pie) más próximos al punto de estación según las direcciones de los puntos cardinales.

Cada observador caminaba de manera independiente.

De cada pie se contaron las ramillas fructíferas y se le asignó un número medio de frutos por ramilla, mediante la observación de una serie de éstas.

Se realizaron así 10 estaciones de muestreo por observador en cada una de las tres zonas que interesaba comparar: zona sin resalvear, zona resalveada en 2001 y zona resalveada en 2002.

La Tabla 8.8 recuerda las zonas tratadas y el año en que se trataron:

CANTON	Superficie total(Ha)*	Superficie tratada (Ha)	Año
227	33.93	4	2001
228	11.75	8	2001
229	32.64	6	2002

Hay que tener en cuenta que la superficie ocupada por el acebo no es todo el canton. Así, se puede considerar que en el cantón 228 se ha resalveado toda la superficie que ocupa el acebo.

Tabla 8.8: Superficies resalveadas y año

Los itinerarios para el muestreo se realizaron de la siguiente manera:

- Zona sin resalvear: itinerario por zona sin tratar del cantón 229
- Resalveado en 2001: itinerario por el cantón 228
- Resalveado en 2002 :itinerario por zona tratada del cantón 229

8.3.2. Estudio estadístico

Para comprobar la bondad del muestreo se realiza un estudio ANOVA (análisis de varianza) para los datos de cada zona y observador.

Para el estudio ANOVA hay que partir de tres hipótesis: de normalidad, de homocedasticidad y de independencia de los errores. La primera no afecta mucho a la validez de los resultados aunque no se cumpla (que es muy raro), por lo que se asume que se cumple. La tercera es muy difícil de verificar y no muy importante, por lo que también se asume que se cumple. La segunda sí es importante porque puede llevar a dar por válidos resultados que no lo son, en el sentido de que podemos considerar que dos conjuntos de datos pertenecen a la misma población cuando en realidad no es así, por lo que se ha comprobado para los ANOVA en los que esto sucede, es decir, de los que se deduce que los datos pertenecen a una misma población. Para ello se ha utilizado el test de Levene (construir nuevos elementos a partir de la muestra tales que $Y_{ij} = (X_{ij} - x \text{ med}_i)$) Y realizar un test t de diferencia medias a las nuevas variables, de modo que si existe igualdad de medias no hay variabilidad significativa de la varianza y se cumple la homocedasticidad). (Comprobación en ANEXO IV)

Por otro lado, se ha utilizado el test F, que evalúa la hipótesis de la igualdad de medias, para una probabilidad fiducial del 99% ($\alpha < 0,01$), de modo que si F es significativa para ese nivel de confianza ($F_{\text{calculado}} < F_{\text{tabulado}}$) no tiene sentido un estudio más detallado sobre las medias, y se concluye que las colecciones de datos pertenecen a la misma población (en este caso zona de tratamiento)

donde fueron recogidos y que los observadores no han actuado de forma significativamente diferente al tomar los datos de cada zona, es decir, no han introducido un sesgo significativo.

Se tendrán que realizar tres test F, uno por zona de tratamiento, cada uno con las colecciones de datos de cada zona, que demostrarán si efectivamente se ha muestreado correctamente.

Posteriormente se ha realizado otro test F seguido de un test t de comparación de medias para comprobar si estamos ante tres zonas que fructifican de manera significativamente diferente.

Los datos del muestreo pueden consultarse en ANEXO IV.

Para realizar los cálculos se utilizó el programa WINDOWS EXCEL.

8.3.2.1. Resultados de los tests F

A-ZONA SIN RESALVEAR:

Tabla resumen de datos

Observador	MEDIA	Suma de datos (Ai)	Suma de los cuadrados de los datos	(Ai) ² / n° de datos	A ² / N° total datos 3056340,008
1	161,750	6470	3156192	1046522,500	SCE 207646,120
2	209,425	8377	7014269	1754352,225	SCT 7942244,992
3	107,600	4303	828124	463110,400	SCD 7734598,900
	GRAN MEDIA 159,592	TOTAL(A) 19151	TOTAL(A) 10998585	TOTAL 326398,125	

Tabla ANOVA para zona sin resalvear

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS (SC)	GRADOS DE LIBERTAD (gl)	MEDIA DE CUADRADOS (MC)	F _{calculado}	F _{tabla} α <0.01
ENTRE GRUPOS	207646,1167	2	103823,058	1,57051	4,79127
DENTRO DE GRUPOS	7734598,875	117	66107,6827		
TOTAL	7942244,992	119			

Como F calculado es menor que el F que da la tabla de la distribución F, para un 99% de probabilidad fiducial se puede afirmar que los tres observadores muestrearon la misma población, que tiene de media 159,592 frutos por pie femenino, y que por lo tanto no introdujeron un sesgo significativo.

B-ZONA RESALVEADA EN 2001:

Tabla resumen de datos

Observador	MEDIA	Suma de datos (Ai)	Suma de los cuadrados de los datos	(Ai) ² / n° de datos i	A ² / N° total datos 3930958,008
1	208,100	8324	2891442	1732224,400	SCE 57951,817
2	180,600	7224	3166710	1304654,400	SCT 6282911,017
3	154,275	6171	4155717	952031,025	SCD 6224959,200
	GRAN MEDIA 180,992	TOTAL(A) 21719	TOTAL(A) 10213869	TOTAL 3988909,825	

Tabla ANOVA para zona resalveada en 2001

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS (SC)	GRADOS DE LIBERTAD (gl)	MEDIA DE CUADRADOS (MC)	F _{calculado}	F _{tabla} α < 0.01
ENTRE GRUPOS	57951,817	2	28975,908	0,54461	4,79127
DENTRO DE GRUPOS	6224959,200	117	53204,779		
TOTAL	6282911,017	119			

Como F calculado es menor que el F que da la tabla de la distribución F para un 99% de probabilidad fiducial se puede afirmar que los tres observadores muestrearon la misma población, que tiene de media 180,992 frutos por pie femenino, y que por lo tanto no introdujeron un sesgo significativo.

C-ZONA RESALVEADA EN 2002:

Tabla resumen de datos

Observador	MEDIA	Suma de datos (Ai)	Suma de los cuadrados de los datos	$(Ai)^2 / n^\circ$ de datos i	A^2 / N° total datos 5923407,875
1	244,225	9769	4578393	2385834.025	SCE 1294217,2
2	336,900	13476	8263986	4540064.4	SCT 7381823,4
3	85.400	3416	462852	291726.4	SCD 6087606,2
	GRAN MEDIA 222.175	TOTAL(A) 26661	TOTAL 13305231	TOTAL 7217624,825	

Tabla ANOVA para zona resalveada en 2002

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS (SC)	GRADOS DE LIBERTAD (gl)	MEDIA DE CUADRADOS (MC)	$F_{\text{calculado}}$	$F_{\text{tabla}} \alpha < 0.01$
ENTRE GRUPOS	1294217,2	2	647108,58	12,43702	4,79127
DENTRO DE GRUPOS	6087606,2	117	52030,822		
TOTAL	7381823,4	119			

En este caso F calculado es mayor que el F que da la tabla de la distribución F para un 99% de probabilidad fiducial, por lo que no se puede afirmar que los tres observadores muestrearon la misma población ni que no introdujeron un sesgo significativo en la medición.

Se aprecia que los datos más discordantes a simple vista son los del Observador 3, por lo que de momento se eliminan y se vuelve a realizar la comprobación:

Nueva tabla resumen de datos (datos en Tabla 8.3.1.1 de ANEXOS) eliminando los datos del observador 3

Observador	MEDIA	Suma de datos (Ai)	Suma de los cuadrados de los datos	$(A_i)^2 / n^{\circ}$ de datos i	A^2 / N° total datos 6754125,313
1	244,225	9769	4578393	2385834.025	SCE 171773,113
2	336,900	13476	8263986	4540064.4	SCT 6088253,693
3	-	-	-	-	SCD 5916480,580
	GRAN MEDIA 290,562	TOTAL(A) 23245	TOTAL 12842379	TOTAL 6925898,425	

Nueva tabla ANOVA para zona resalveada en 2002

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS (SC)	GRADOS DE LIBERTAD (gl)	MEDIA DE CUADRADOS (MC)	$F_{\text{calculado}}$	$F_{\text{tabla}} \alpha < 0.01$
ENTRE GRUPOS	171773,113	2	85886,556	1,1178	4,8919
DENTRO DE GRUPOS	5916480,580	77	76837,410		
TOTAL	6088253,693	79			

Ahora F calculado si es mayor que el F que da la tabla de la distribución F para un 99% de probabilidad fiducial, por lo que se puede afirmar que dos de los tres observadores (1 y 2) muestrearon la misma población y que no introdujeron un sesgo significativo en la medición. Por lo tanto, a partir de ahora, no se contará con los datos del Observador 3 de esta zona.

Las medias a considerar para poder sacar conclusiones fiables serán entonces las indicadas en la tabla Tabla 8.9.

	Sin tratar	Tratado en 2001	Tratado en 2002
Media (Frutos / pie femenino)	159,592	180,992	290,562

Tabla 8.9

D-CONSIDERACIÓN GLOBAL DE LAS TRES ZONAS:

Tabla resumen de los datos totales de cada zona

	MEDIA	Suma de datos (Ai)	Suma de los cuadrados de los datos	(Ai) ² / n ^o de datos i	A ² / N ^o total datos 12846041,33
SIN RESALVEAR	159,592	19151	10998585	3056340,008	SCE 895382
RESALVEADA EN 2001	290,562	21719	10213869	3930958,008	SCT 21208792
RESALVEADA EN 2002	180,992	23245	12842379	6754125,313	SCD 20313410
	GRAN MEDIA 210,382	TOTAL(A) 64115	TOTAL 34054833	TOTAL 13741423,33	

Tabla ANOVA global

FUENTE DE VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS (SC)	GRADOS DE LIBERTAD (gl)	MEDIA DE CUADRADOS (MC)	F _{calculado}	F _{tabla} α < 0.01
ENTRE GRUPOS	895382	2	447691,000	6,98642	4,67270
DENTRO DE GRUPOS	20313410	317	64080,157		
TOTAL	21208792	319			

Como F calculado > F tabulado para el 99% de probabilidad fiducial se puede afirmar que las tres zonas no son una misma población de fructificación, es decir, que fructifican significativamente de forma diferente.

8.3.2.2. Resultados del test t de comparación de medias

Datos de partida:

	sin tratar	2001	2002
media	159,591667	180,991667	290,5625
varianza	66741,5546	52797,5714	77066,5024
Ni	120	120	80

Test t de comparación de medias: sin resalvear - resalveado en 2002

Ho: las medias poblacionales son iguales y la diferencia de fructificación es fortuita.

sigma	267,558232
t	132,879577
t al 99% (tabulado)	2,59664375

t>>t al 99% por lo que se puede rechazar con toda seguridad que las dos zonas no fructifiquen de manera significativamente diferente

Test t de comparación de medias: sin resalvear - resalveado en 2001

Ho: las medias poblacionales son iguales y la diferencia de fructificación es fortuita

sigma	245,503214
t	133,173396
t al 99% (tabulado)	2,596643753

t>>t al 99% por lo que se puede rechazar con toda seguridad que las dos zonas no fructifiquen de manera significativamente diferente

Test t de comparación de medias: resalveado en 2002- resalveado en 2001

Ho: las medias poblacionales son iguales y la diferencia de fructificación es fortuita

sigma	251,269793
t	111,272013
t al 99% (tabulado)	2,600882

t>>t al 99% por lo que se puede rechazar con toda seguridad que las dos zonas no fructifiquen de manera significativamente diferente

Por lo tanto se puede afirmar que las tres zonas fructifican de forma muy diferente.

8.3.2.3. Resumen de los resultados del muestreo

	Sin tratar	Tratado en 2001	Tratado en 2002
Media (Frutos / pie femenino)	159,592	180,992	290,562

Tabla 8.10: Medias de frutos por pie femenino

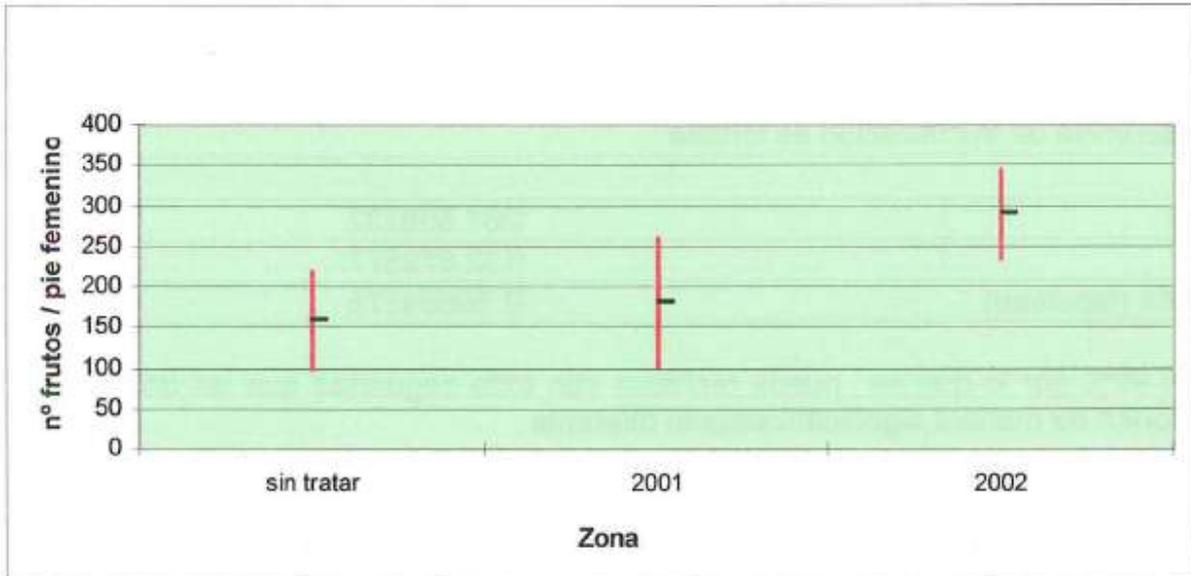


Figura 8.4: Medias con intervalo de confianza al 99%

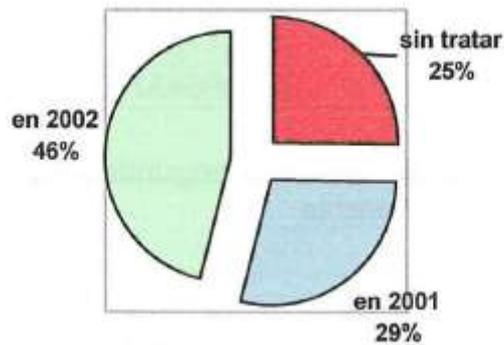


Figura 8.5: Proporciones relativas de fructificación sobre el total de fruto muestreado

Número de ramillas fructíferas	Sin tratar	En 2002	En 2001
Observador 1	729	1389	1230
Observador 2	703	1174	687
Observador 3	675	-	729
TOTAL	2107	2563	2646
Número de pies muestreados	120	80	120
Número medio por pie	17,5583	32,0375	22,05
Número de frutos total muestreados	19151	23245	21719
Número medio de frutos por ramilla	9,08923	9,07023	8,20824

Tabla 8.11: Relación del número de frutos con el número de ramillas fructíferas

8.3.3. Discusión

Los resultados del muestreo indican que las zonas tratadas tienen cuantitativamente una mayor fructificación que las zonas sin tratar, y esta mayor fructificación se debe no a un mayor número de frutos por ramilla sino a un mayor número de ramillas fructíferas. Esto es lógico ya que los frutos (y flores por lo tanto) aparecen sobre el ramillo del año anterior, en las axilas de las hojas (Figura 8.6), por lo que la diferencia de fructificación sería difícil que fuera debida a una mayor cantidad de frutos por ramilla, pues el espacio para la aparición de éstos está limitado. Por el mismo motivo se deduce un aumento de ramillas floríferas con los resalveos, y no un aumento de flores por ramilla.



Figura 8.6: Ramilla fructífera con crecimiento de 2002 comido por herbívoros y ramilla de pino caída del estrato superior. Cantón 229.

La zona tratada en 2002 es la que más fructificación presenta: un 45,07% más que la zona sin tratar, lo cual es un dato a tener en cuenta por su magnitud, y un 37,78% más que la tratada en 2001, también una diferencia abultada.

Asimismo, la zona resalveada en 2001 presenta un 11.82 % más que la zona sin tratar.

Para explicar estas diferencias hay que recurrir a causas fisiológicas y ecológicas: así, el hecho de que fructifiquen más las zonas resalveadas ha de deberse a la reducción de competencia intraespecífica que produce el tratamiento, al reducir el número de chirpiales (brotes de cepa o raíz). Esta competencia es tanto por la luz como por el suelo (agua y nutrientes), y su reducción permite a los pies conservados invertir más energía en la reproducción (florecer y fructificar) al obtener más recursos.

Los resalveos se dirigen a los brotes más pequeños y menos vigorosos de la cepa, que funcionan como "parásitos" de los más vigorosos, ya que apenas producen energía (glúcidos) por fotosíntesis, debido a su posición de dominados, pero sí que se aprovechan de la que producen los vigorosos y dominantes, además de "quitarles" agua, nutrientes y luz. Por lo tanto se puede afirmar que es doble el efecto de la reducción de competencia que producen los resalveos: por un lado entre cepas y por otro el "parasitismo" en la misma cepa.

Resumiendo, el efecto final de los resalveos es como un aporte de luz, agua, nutrientes y espacio vital para los pies conservados por lo que no debe extrañar esa mayor fuerza que se pone de manifiesto en la fructificación de las zonas que ya han sido tratadas.

Conjuntamente con los efectos de los resalveos no son menos importantes en lo relativo a la fructificación los de la poda baja, que se realiza conjuntamente con ellos y que va en la misma dirección de estimular la producción de fruto por los mismos motivos señalados que para los resalveos.

Llama la atención la enorme fructificación que presenta la zona tratada en 2002 (unos meses antes del estudio) en comparación con las otras zonas. Ello indica que la realización del resalveo y la poda estimula la fructificación de ese año (se deduce que lo hará también con la floración) lejos de lo que podría pensarse atendiendo al estrés y necesidad de recuperación de las heridas (que conlleva un gran gasto energético) que produce el tratamiento.

Esta estimulación de la fructificación del año de la realización del tratamiento no es otra cosa que un mecanismo de autodefensa que se produce en todos los árboles y arbustos por un desequilibrio entre la parte aérea y la radical, que promueve la producción de flor y fruto, y que es el motivo fundamental (junto con el aumento de insolación en muchos casos) de la podas de floración y fructificación que se realizan en muchas especies cuando interesa una buena producción de fruto. Para la zona resalveada en 2001 el desequilibrio ya está más compensado al haber tenido dos periodos vegetativos para desarrollar la parte aérea (rebrote y crecimiento), por lo que su fructificación es menor.

Este mecanismo de autodefensa es en gran parte hormonal (PARDOS,1993), y hace que la planta responda a la agresión que supone la pérdida de parte aérea "esforzándose" en la reproducción sexual para tratar de perpetuarse.

Es importante señalar que el acebo es una especie vecera, por lo que a falta de datos comparativos no deben tomarse los datos absolutos de este estudio como significativos para conocer la fructificación del acebo, pues no se conoce si el estudio se ha realizado en un año bueno o no. Lo que sí es significativo es la diferencia entre las distintas zonas.

9. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS DE MEJORA EN LAS INTERVENCIONES

9.1. Conclusiones

- Las referencias históricas hacen que el acebo pueda considerarse natural en el monte *Pinar de Va/saín*. La situación actual de la especie en el monte es satisfactoria, con una presencia suficientemente representativa, especialmente en el Cuartel 3-8 (Cuartel de Revenga), donde llega a ser abundante y donde se produce una fuerte congregación de individuos en los Cantones 227, 228 Y 229, formando una masa de sotobosque muy continua, especialmente en su zona central, bajo un alto fustal de pino silvestre que proporciona una cobertura casi completa. Esta zona se conoce tradicionalmente con el nombre de *Acebeda de Va/saín*, y constituye un enclave especialmente meridional para una masa de acebo, atesorando además una importante riqueza biológica.
- Se tiene documentada la corta a hecho de la *Acebeda* a finales del siglo XIX. El origen del rebrote que dio lugar a la gran mayoría de los pies que la pueblan en la actualidad no es esa corta, como se pensaba hasta ahora, sino la existencia de un incendio que afectó a gran parte del Cuartel de Revenga en 1935.
- La masa de acebo tiene una distribución irregular sobre la superficie, presentando tendencia a la formación de bosquetes, los cuales se presentan muy heterogéneos, al igual que las cepas y los brotes dentro de una misma cepa. La forma de masa es altamente irregular, produciéndose una enorme presencia de individuos de diámetros normales inferiores a 2,5 cm y una presencia muy escasa de individuos de diámetro normal mayor a 10 cm. Se trata de una masa joven en lo que a parte aérea se refiere, de acuerdo con el origen de los brotes, la distribución diamétrica y la longevidad del acebo. No se ha puesto de manifiesto relación alguna entre la distribución del acebo y la distribución de la masa de pino, siendo esta última altamente regular y estando cercana a entrar en edad de decadencia. Se ha estimado el crecimiento radial del acebo, presentando una media muy aceptable teniendo en cuenta estudios anteriores sobre la *Acebeda de Garagüeta*. Se ha calculado la productividad en biomasa de la acebeda.
- Se han realizado estudios para comparar las situaciones previa y posterior a la realización de unos tratamientos de realveo y poda baja iniciados en 2001 en la masa de acebo, comprobándose que se ha eliminado algo más del 15% del área basimétrica mediante la eliminación sistemática de los pies de menores diámetros, no habiéndose llegado a incidir sobre los pies de diámetros normales mayores de 5 centímetros. El realveo provoca un aumento del diámetro cuadrático medio del orden del 12 %, resultando ser como una clara sistemática por lo bajo. Se considera que el peso de las operaciones es moderado y conducen a la no provocación de un gran rebrote.
- Salvo un indicio de mayor aporte de materia orgánica no se han encontrado diferencias entre el horizonte superficial del suelo de las zonas tratadas y de las zonas aún sin tratar. La fructificación es muy superior en las zonas tratadas, especialmente en la que lo ha sido más recientemente, en 2002, que presenta una fructificación del 45% mayor que la zona sin tratar; la zona tratada en 2001 presenta un 11,8% más que la zona sin tratar. El efecto de los tratamientos sobre la fructificación parece por tanto ir amortiguándose con el tiempo.
- Como principales ventajas de la realización de los tratamientos se consideran:
 - Temprana eliminación de competencia para los individuos mayores, individuos con mayores expectativas de desarrollo a medio plazo, favoreciéndose el crecimiento, la madurez y

- estabilidad de la masa de acebo.
 - Mejora en la fructificación de la masa, muy necesaria para favorecer el deseable aumento de proporción de monte alto en la masa.
 - Mejora del tránsito para la realización de operaciones selvícolas en la zona, especialmente considerando la necesidad inminente de aclarar el estrato de pinar.
 - Disminución del riesgo de incendio al limitar su posibilidad de propagación por eliminar buena parte de la continuidad vertical del combustible.
- Como principales inconvenientes de la realización de los tratamientos con la metodología usada hasta ahora se consideran:
 - Poca selección de individuos al tratarse de una operación sistemática, siendo además muy difícil dicha selección por la temprana edad de los individuos eliminados.
 - Alto coste de las operaciones.
 - Posibilidad de provocar rebrote.
 - Quema de residuos que pueden tener valor económico, operación poco deseable por otro lado por suponer un riesgo de incendio.
 - Pérdida de ramón para los herbívoros, especialmente para la población de corzo en invierno. No obstante, a este respecto hay que indicar que el muestreo del inventario indica un escaso grado de agresión por ramoneo sobre el acebo.
 - Disminución de la función de refugio de la *Acebeda* hacia la fauna.
 - Impedimento de conocer la evolución natural de la masa a partir de la situación actual.
 - Dificultad práctica de ir controlando la cantidad de masa que se va extrayendo.
 - Aumento del riesgo de erosión, aunque el estudio ponga de manifiesto que no se ha puesto en evidencia un aumento de erosión hasta la fecha.
 - Producción de heridas a los acebos que pueden ser vía de entrada de patógenos.
 - Impacto ecológico que conlleva toda operación selvícola.

9.2. Propuestas de mejora en las intervenciones

Dado que se considera positivo para la masa la realización de los resalveos combinados con poda baja por las ventajas que aportan indicadas en el apartado anterior, las mejoras que se van a indicar se encaminan sobre todo a disminuir los inconvenientes también indicados en el punto anterior.

- Dilatar en el tiempo la operación, de manera que se lleve un ritmo más lento en esta primera intervención, de modo que se deje más tiempo para estudiar la evolución de la masa y para el desarrollo de los pies.
- Dejar zonas repartidas superficialmente a su evolución natural, favoreciéndose así la función de la *Acebeda* de refugio y de alimento para la fauna, a la vez que se permite tener testigos de lo que sería su evolución natural.
- Pasar las operaciones de los meses de marzo-abril a noviembre-diciembre. Así coincidiría la intervención con la maduración del fruto, lo que permitiría seleccionar preferentemente y a igualdad de condiciones los pies masculinos para su extracción, para favorecer proporciones de sexos ideales para el acebo, que van, según autores, desde un macho cada nueve hembras hasta un macho cada quince hembras, teniendo cuidado de dejar los machos homogéneamente distribuidos entre las hembras. Tanto el cambio de época como la extracción preferente de los machos se encaminan a obtener un producto valorado por el mercado como es la ramilla ornamental de acebo.

- Comercializar los productos obtenidos de los tratamientos con un sello que asegure la contribución del comprador al desarrollo sostenible de la *Acebeda*. El buen acceso que presenta la zona permite una buena saca de los residuos, que pueden elaborarse ya en cargadero en forma de ramilla ornamental y de ramón para el ganado. La comercialización de estos productos, que presentan un buen mercado al menos en lo referente a ramilla ornamental, abarataría mucho los costes de los tratamientos y facilitaría el control de la intensidad de la intervención. Para el cálculo de las variables de los productos a obtener se recomiendan los estudios de GARCÍA GONZÁLEZ sobre la *Acebeda de Garagüeta*.
- El cambio de época de realización de los resalveos no es favorable para disminuir el rebrote, ya que es mejor en este sentido actuar al principio del periodo vegetativo. No obstante, dado que el alto grado de cubierta no se ve afectado, que hasta la fecha no se ha producido apenas rebrote y que no se acota ni se considera necesario por el momento acotar al ganado la zona ante el escaso grado de agresión observado, parece razonable dar preferencia a la posibilidad de comercializar la ramilla ornamental para financiar, al menos en parte, el alto coste de intervención, además de mejorar la proporción de sexos.
- Comenzar lo antes posible a aclarar el estrato de pinar, en edad próxima al inicio de su decaimiento. Se debe realizar aclareo sucesivo uniforme con cortas diseminatorias de intensidad moderada «50% del área basimétrica»). Es esperable que tras la realización de estas cortas se produzca algo de regeneración de pino, que favorecería el camino hacia una deseable masa mixta. En la zona en la que se produzca la corta se recomienda hacer un resalveo sobre el acebo en el mismo año, con las mismas características que en el resto pero de mayor intensidad, con el objetivo de aprovechar el tirón de la puesta en luz de los pies mayores y conseguir así grandes crecimientos.
- Sería recomendable un estudio sobre la utilidad de la *Acebeda* para la fauna, en particular para la población de corzo, para evitar actuar en su contra.

10. EL FUTURO DE LA ACEBEDA Y SU DESARROLLO SOSTENIBLE

El futuro de la Acebeda, como el de todos los espacios naturales, pasa por una concienciación social de la necesidad de la conservación y desarrollo de estas zonas que se han visto impactadas por la acción del hombre durante siglos, lo que hace imposible su recuperación natural a corto y medio plazo, en contra de lo que muchas personas profanas en la materia creen. Al contrario, la mayoría de las veces es necesario actuar, desde la prudencia y bajo unos sólidos conocimientos en la ciencia forestal, para tratar de encaminar a la naturaleza a lo que se considera más natural (valga la redundancia); esto es en gran medida, tratar de arreglar lo que la humanidad ha venido estropeando, especialmente en los últimos siglos.

Para poder actuar en este sentido, es fundamental el conocimiento por parte de la sociedad de ésta realidad, del alto coste económico que supone y de que existe una ciencia que explica cómo aprovechar los recursos naturales de una manera totalmente compatible no sólo con la conservación de la naturaleza, sino incluso con su recuperación y mejora, de manera que sea posible sufragar, al menos en parte, este alto coste económico.

Es muy necesario, en particular, que la población cercana al monte sea consciente de esto y vea al monte como un bien suyo muy importante, para lo cual es obligado, hoy por hoy, que el monte suponga beneficios económicos para la zona: puestos de trabajo, turismo ecológico, etc.

Combinando la necesidad de actuación en pos de mejora de la naturaleza con posibilidad de realizar aprovechamiento con la necesidad de impulso económico del medio rural cercano al monte, parece una buena solución el fomento de intervenciones con mano de obra local, sufragadas en lo posible por la comercialización de los bienes resultantes a una sociedad que debe conocer que el consumo de esos bienes favorece la conservación de la naturaleza (y que son no sólo productos, sino también, por ejemplo, un turismo ecológico cada vez más exigente en la "calidad" natural del medio que visita), debiendo correr el resto de los costes a cargo de fondos públicos.

Esto, que parece sencillo, seguramente constituya la base necesaria para asegurar el futuro de la *Acebeda*.

11. BIBLIOGRAFÍA

ALLUE ANDRADE, J.L., 1990. Atlas fitoclimático de España. INIA. Madrid.

BARAHONA, C., 1988. Principios estadísticos en experimentos de producción animal: hacia una mejor comprensión y aplicación de los métodos modernos. Curso avanzado. Centro Internacional de Altos Estudios Agronómicos Mediterráneos. IMAZ. Zaragoza.

BARRERA, J. M., 1995. Estudio de los acebares de la provincia de Soria. Gestión y conservación. E.U.P.A. Palencia. Uni. de Valladolid. Proyecto Fin de Carrera.

BENGOA MARTINEZ, J.L., 1999. Análisis de un modelo de crecimiento en altura de las masas forestales. Aplicación a las masas de *Quercus pyrenaica* de La Rioja. Tesis Doctoral. E.T.S.I. Montes. U.P.M. Madrid.

BLANCO et al. 1997. Los bosques ibéricos: una interpretación geobotánica. Planeta. Madrid.

CABRERA, M. & DONÉS, J., 2001. Recuperación de una masa de acebo en el Cuartel de Revenga del Pinar de Valsaín. Congreso Forestal Nacional. Comunicaciones. Granada 2001.

CABRERA, M. & DONÉS, J.; (1993). Primera Revisión de la Ordenación del Monte Matas de Valsaín nO 1 del C.U.P. de la Provincia de Segovia. O.A. Parques Nacionales. Centro Montes de Valsaín. Inédito.

CABRERA, M. & DONÉS, J.; (1999). Primera Revisión de la Ordenación Silvopastoral de los Montes de Valsaín. O.A. Parques Nacionales. Centro Montes de Valsaín. Inédito.

CABRERA, M. & DONÉS, J.; (1999). Sexta Revisión de la Ordenación del Monte Pinar de Valsaín nO 2 del C.U.P. de la Provincia de Segovia. O.A. Parques Nacionales Centro Montes de Valsaín. Inédito.

CALLAUCH, R. VON, 1988. Untersuchungen zur Keimung und Samenruhe der europaischen Stechpalme (*Ilex aquifolium* L.) und eininger verwandter Arter. Mitt. Dtsch. Dendrol. Vol. 78: 49-55 ..

CANAVOS , 1991. Probabilidad y estadística. Aplicaciones y métodos. Ed. Macgraw-Hill.

CATALÁN BACHILLER, G., 1991. Semillas de árboles y arbustos forestales. MAPA. ICONA. Madrid.

CEBALLOS, L. & RUIZ DE LA TORRE, J., 1979. Arboles y arbustos de la España peninsular. E.T.S.1. Montes. Madrid.

CONDES RUIZ, S. el aL, 2000. Manual de uso de los aparatos de medición forestal. Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S.1. Montes. Madrid.

CROSBIE & COCHRANE, 1980. Where have all the holly trees gone? Agriculture in Nother Ireland. Pags: 330-333.

DONÉS, J. 2001. Tercer Plan Cinegético del Coto Montes de Valsaín SG-10516.0.A. Parques Nacionales Centro Montes Valsaín. Inédito.

F.A.O.-U.N.E.S.C.O.,1998. I.S.R.1. and I.S.S.S (ed). World reference base for soil resources. Roma.

FERNÁNDEZ PRIDE et al, 1965. Cuarta Revisión de Ordenación del monte Pinar de Valsaín.. M.M.A. Centro Montes Valsaín. La Granja. Segovia. (Inédito)

GANDULLO, J.M., 1985. Ecología Vegetal. Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S.1. Montes. Madrid.

GANDULLO, J.M., 1994. Climatología y Ciencia del Suelo. Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S.1. Montes. Madrid

GARCIA GONZALEZ, D. & CONTRERAS OLALLA, R.M., 1998: Influencia del ganado sobre el acebo y su regeneración en el Monte de Garagüetá. Actas de la XXXVIII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos. Soria.

GARCIA GONZALEZ, D., 2001. Aprovechamiento Sostenible de las Acebedas del Sistema Ibérico Norte. E.T.S.I. Montes. Tesis Doctoral. U.P.M. Madrid.

GARCIA RODRIGUEZ, J. L. & JIMÉNEZ FERNÁNDEZ J.C., 2000. La Hidrología y los procesos erosivos. Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S.1. Montes. Madrid.

GARRISON SPOSITO, 1989. The Chemistry of Soils. Oxford University Press. New York.

GUITIAN, J., 1989. Consumo de los frutos de acebo (*Ilex aquifolium L.*) y movilización de semillas por passeriformes en las montañas cantábricas occidentales. Ardeola, vol 36 n01 :73-82.

HUME,H.,1953. Hollies. New York: Macmillan.

LEÓN RIVERO, R.,1989. Proyecto de Ordenación del monte Pinar de Valsaín. M.M.A. Centro Montes Valsaín. La Granja. Segovia. (Inédito)

LIPSCHUTZ, S & SCHILLER, J., 1999. Introducción a la probabilidad y estadística.

McGraw-Hill. LÓPEZ GONZÁLEZ, G., 1987. La Guía Incafo de los Arboles y Arbustos de la Península Ibérica. Incafo. Madrid.

LOPEZ REDONDO, M., 1997. Plan de mejoras para la recuperación y conservación de la nutria (*Lutra lutra L.*) en los montes Pinar y Matas de Valsaín E.U.I.T. Forestales. U.P.M. Madrid. Proyecto Fin de Carrera.

MADRIGAL et al, 1989. Quinta Revisión de Ordenación del monte Pinar de Valsaín.

I.N.C.N., M.AP.A, INGEN, S.A (Inédito) MANUEL, C.; (1997). Estudio Histórico Selvícola de los Montes de Valsaín (siglos XVIII). O.A Parques Nacionales Centro Montes de Valsaín. Inédito.

MEUSEL, H.,1943. Vergleichende Arealkunde. Berlin.

MONTERO DE BURGOS, J.L. & GONZALEZ REBOLLAR, J.L.,1974. Diagramas bioclimáticos. ICONA. Madrid.

MONTOYA OLIVER J.,1994. Estudio y Ordenación de las Acebedas de Castilla y León. Junta de Castilla y León. (Inédito)

MONTOYA OLIVER, J.M., 1955. El acebo y el zorzal. Caza y pesca, nº 625, pags: 24-25

MONTOYA OLIVER, J.M., 1987. Montes bajos de frondosas mediterráneas: el resalveo intensivo. Una técnica de restauración de bosques de frondosas autóctonas. Rev. Montes nº 15. Pag: 46-50.

MONTOYA OLIVER, J.M., 1993. Modelo general de ordenación de las acebedas de Castilla y León. Cuadernos de la S.E.C.F., nº 1, pag: 387-388.

OBESO, J.R., 1997. Costs of reproduction in *Ilex aquifolium*: effects at tree, branch and leaf levels. Journal of Ecology 129: 149-156.

ORIA DE RUEDA, J. A, 1990. Manejo y conservación de acebos y acebedas. Rev. Quercus nº 58, pag: 4-12. Madrid.

ORIA DE RUEDA, J. A, 1992. Las acebedas de Castilla y León y La Rioja: Origen, composición y dinámica. ICONA, Madrid. Ecología nº 6, pp. 79-91.

PARDOS, J.A, 1993. Fisiología Vegetal. Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S.I. Montes. Madrid.

PEÑA, O., 1994. Estadística. Modelos y métodos. Alianza Ed. Madrid.

PEÑA, O.,2001. Fundamentos de Estadística. Alianza Editorial. 2001

PETERKEN, G. F. & HUBBARD, J. C. E., 1972. The shingle vegetation of southern England: the holly wood on Holmstone beach, Dungeness. Pgs: 547-572.

PETERKEN, G.F. & LLOYD, P.S., 1967. Biological flora of the British Isles. L.C. (ED.1 1), N°:365, pgs:841-859.

OIT, R ,1990. Die Nacheiszeitliche Ausbreitung und heutige pflanzensziologische Stellung von *Ilex aquifolium* L. Tuexenia N° 10 : 497-512.

PRIETO RODRIGUEZ, A, & HERNANDO PARTIERA, 1995. Tarifas de cubicación e inventario por ordenador. Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S.I. Montes. Madrid.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 1984. Diccionario de la lengua española. Vigésima edición. Real academia Española. Madrid.

REY ARDID, J.M.,1941. Primera Revisión de Ordenación del monte Pinar de Valsaín. Centro Montes Valsaín. La Granja. Segovia. (Inédito)

REY ARDID, J.M., 1948. Segunda Revisión de Ordenación del monte Pinar de Valsaín. Centro Montes Valsaín. La Granja. Segovia. (Inédito)

REY ARDID, J.M., 1958. Tercera Revisión de Ordenación del monte Pinar de Valsaín. Centro Montes Valsaín. La Granja. Segovia. (Inédito)

RICHARDS, A.J., 1988. Male predominant sex rabos in Holly (*Ilex aquifolium L.*) and Roseroot (*Rhodiola rosea L.*). *Watsonia*, vol:17. Pgs: 53-57.

RIVAS MARTINEZ, S., 1987. Memoria del Mapa de series de vegetación de España. ICONA Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

ROBERTS, A. R. & BOLLER, C. A, 1948. Holly production in Oregon. Corvallis, Oregon. Agricultural Experiment Station. Vol 455: 1-31

ROJO, A & MONTERO, G., 1996. El pino silvestre en la Sierra de Guadarrama. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. RU IZ-MAYA, L., 1986. Métodos estadísticos de investigación. 2ª Edición. I.N.E. Madrid.

SAN MIGUEL, A, 1997. Pastizales Naturales Españoles. Fundación Conde del Valle de Salazar. E.T.S.I. Montes. Madrid.

SERRADA HIERRO, R, 1996. Conversión de Montes Bajos. Seminario sobre selvicultura aplicada. E.U .I.T. Forestal. U.P.M. Madrid.

SINISCALCO, C. & MONTACCHINI, F., 1989. *Taxus baccata L.* and *Ilex aquifolium L.* in Piedmon: distribution and ecological data. Vol. 29: 37-45.

THOMSOM, B.F., 1975. *Ilex aquifolium* in Great Britain. *Holly Lett* 53: 3-4.