

PROCT. 15/95

T
14
111

UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS

TESIS DOCTORAL

**APROVECHAMIENTO SILVOPASTORAL DE UN AGROSISTEMA
MEDITERRÁNEO DE MONTAÑA EN EL SUDESTE IBÉRICO.
EVALUACIÓN DEL POTENCIAL FORRAJERO
Y LA CAPACIDAD SUSTENTADORA**

Φ

UNIVERSIDAD DE GRANADA
Facultad de Ciencias
Fecha 12-4-95
ENTRADA NUM. 959

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
GRANADA
Nº Documento <u>619672329</u>
Nº Copia <u>121220970</u>

PILAR FERNÁNDEZ GARCÍA

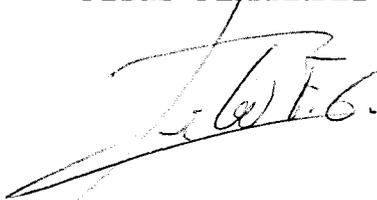
Granada, 1995

Memoria que presenta la Lda. en Ciencias Biológicas Dña. Pilar Fernández García para aspirar al grado de doctora.

La presente memoria se ha desarrollado en el marco multidisciplinar del proyecto LUCDEME, entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Universidad de Granada. Proyecto **Planificación Ganadera del Sudeste Ibérico**, dirigido por el Dr. D. Julio Boza López, de la Estación Experimental del Zaidín.

Fdo.

Pilar FERNÁNDEZ GARCÍA



VºBº de las Directoras

Fdo.



Mª Concepción MORALES TORRES

Fdo.



Ana Belén ROBLES CRUZ



INDICE

INTRODUCCIÓN.....	2
OBJETIVOS.....	7
DESCRIPCIÓN DEL TERRITORIO.....	9
Estudio del medio físico.....	10
Geografía.....	10
Geología y litología.....	10
Hidrología y relieve.....	13
Edafología.....	13
Biogeografía.....	14
Pisos bioclimáticos.....	15
Climatología.....	16
Estudio de la vegetación.....	33
Vegetación potencial.....	33
Vegetación actual.....	38
MATERIAL Y MÉTODOS.....	44
Técnicas cualitativas.....	44
tipificación territorial.....	44
Trabajo botánico.....	54
Catálogo forrajero.....	54
Diversidad florística.....	56
Tipificación de pastos.....	58
Técnicas cuantitativas.....	60
Unidad mínima de muestreo.....	63
Transectos.....	71
Métodos extractivos.....	74
Valoración nutritiva.....	83
Análisis químicos.....	83
Digestibilidad "in vitro".....	84
Capacidad Sustentadora.....	86
Cálculo de la fitomasa forrajera disponible.....	91
Cálculo de la energía disponible.....	92
Cálculo de los requerimientos animales.....	93
Cálculo de la Capacidad Sustentadora.....	96
RESULTADOS.....	97
Trabajo botánico.....	97
Catálogo forrajero.....	98
Tipología de pastos.....	120
Diversidad florística.....	127
Técnicas cuantitativas.....	129
Transectos.....	129
Parcelas.....	142

Valoración nutritiva.....	152
Análisis químicos.....	153
Digestibilidad “in vitro”.....	155
Capacidad Sustentadora.....	157
Carga ganadera.....	160
DISCUSIÓN.....	163
CONCLUSIONES.....	172
BIBLIOGRAFÍA.....	174-182
ANEXO.....	183



INTRODUCCIÓN

Más de un tercio de la superficie terrestre sufre problemas de aridez. Los límites de los desiertos se están ampliando día a día. Un buen ejemplo son las tierras limítrofes del Sahara. En ellas, 100 millones de hectáreas de terrenos productivos se han visto invadidas por el desierto a lo largo de los últimos 50 años (KEATING, 1982).

El clima y la acción del hombre determinan la existencia de zonas áridas y semiáridas en el mundo. La diferencia entre ambos factores es el tiempo de actuación. Mientras el clima ha actuado durante millones de años, el hombre, en pocos siglos, ha producido grandes cambios meso y microclimáticos en el medio. Según Le Houérou (1959) "*es el hombre quien crea el desierto, el clima sólo proporciona las condiciones adecuadas*". Si la acción antropozógena no hubiese sido tan intensa, los efectos de la sequía (resultante del déficit pluviométrico de estos ambientes xéricos) se hubieran manifestado de forma menos agravante. Esta doble acción clima-hombre es la que se ve involucrada en dos conceptos a veces confundidos: desertización y desertificación.

Existen numerosas consideraciones acerca del significado de uno y otro término. Gastó (1979) establece la diferencia entre ellos atendiendo a las causas que los generan: agentes naturales y hombre. Los define como sigue:

Desertización.- Acción de degradar el ecosistema transformándolo en un desierto, provocado por la acción de los agentes naturales, y no originado por la actividad del hombre.

Desertificación.- Acción de degradar el ecosistema transformándolo en un desierto, provocado por la acción de los agentes naturales y por la actividad de los seres humanos.

Los países de la Cuenca Mediterránea son los más afectados por la desertificación y, a veces, destrucción de los recursos naturales. Pero el continente europeo no escapa a los procesos de deterioro. En algunas partes de Europa se constata un tipo de degradación similar. No obstante, en estos casos Grove (MOPU, 1984) considera inadecuado el empleo del término desertificación, puesto que las áreas implicadas no son áridas, y considera más apropiado hablar de degradación de la tierra o degradación ambiental.

En los últimos años, éste deterioro progresivo del medio natural de las zonas áridas y semiáridas ha creado profundas transformaciones ecológicas y socioeconómicas. La comunidad internacional, consciente de la gravedad del problema, ha planteado estrategias de lucha contra la desertificación. Como fruto de esta toma de conciencia, se desarrolló en Nairobi, el 29 de agosto de 1977, la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre Desertificación (UNCOD, 1977), de la que procede el Proyecto LUCDEME. En ella, se redactó el borrador del Plan de Acción para combatir la desertificación. Dos fueron sus objetivos inmediatos:

- A corto plazo (periodo 1978-1984): Frenar la desertificación y, donde sea posible, recuperar las tierras perdidas.

- A medio plazo (hasta final de siglo): Adecuar los óptimos de productividad en las tierras vulnerables al proceso de desertificación.

Ya que, ecológicamente, los ecosistemas mediterráneos tienen en común su fragilidad, peligro de desertificación y un limitado potencial productivo, se hace especialmente difícil acertar con la combinación de usos adecuados para estas zonas, en las que resulta imprescindible diseñar sistemas sostenibles, no olvidando que a lo largo de la historia, la ganadería ovina y caprina ha sido un componente esencial en el uso de estos ecosistemas.

Por ello, en el marco de estos objetivos principales, se señalaron distintas recomendaciones para tratar de paliar la desertificación. Se subrayan, a continuación, aquellos puntos que se refieren a planificación territorial en relación con los usos ganaderos:

- Búsqueda de métodos que permitan evaluar la desertificación.
- Mejorar la administración de la ganadería, fauna salvaje y el medio social en áreas sensibles a la degradación. Para ello, se hace necesario la determinación de la Capacidad Sustentadora de los terrenos ganaderos, potenciando investigaciones acerca de las plantas forrajeras resistentes a la sequía, entre ellas, de manera destacada, las pertenecientes a la flora autóctona que son las mejor adaptadas a las condiciones del medio.
- La repoblación y protección de la cubierta vegetal, allí donde una actividad intensiva no agrícola amenaza asentamientos humanos y tierras de cultivo. Se recomiendan estudios de impacto ecológico como una solución al problema.

Las "áreas desfavorecidas" y la política comunitaria

El 60% de la superficie agrícola útil de España, y la práctica totalidad de las áreas de montaña están clasificadas por la PAC (Política Agraria Comunitaria) como "áreas desfavorecidas".

Una característica común de estas áreas desfavorecidas es la fragilidad de sus ecosistemas, caracterizados por una escasa cubierta vegetal dominada por especies arbustivas y herbáceas efímeras. Todo ello condicionado por la baja pluviosidad, los climas extremos, fuertes relieves y poco suelo. Estas áreas necesitan, a veces, decenas de años para su recuperación, por lo que se ven fácilmente transformadas en terrenos estériles.

Las zonas desfavorecidas comprenden las áreas de montaña (20,6 millones de hectáreas) y las áreas con limitaciones específicas (1.9 millones de hectáreas), donde se incluyen las zonas áridas del Sureste ibérico. Están habitadas por el 36.9% de la población.

Lejos de lo que pudiera parecer, estas tierras poseen un elevado potencial productivo-biológico (SOKOLOV y GUNIN, 1982; CLOUDLEY-THOMSON, 1970; LE

HOUÉROU, 1979): En ellas, la vegetación desempeña un papel de suma importancia. La Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Desertificación considera la vegetación como el recurso esencial de las tierras áridas y, la adecuada planificación de sus usos, esencial para su desarrollo.

Tradicionalmente, estas áreas se han utilizado como tierras de pastoreo, albergando un elevado número de cabezas de ganado.

Los pastizales naturales representan el recurso más apropiado para el pastoreo extensivo. Es su excesiva explotación, el gran número de cabezas de ganado, lo que pone en peligro su futuro. Anualmente se pierden por degradación un promedio de 3.200.000 hectáreas de pastos, cifra que supera a las pérdidas en el sector agrícola.

El aumento de la densidad ganadera como consecuencia de la ocupación de los mejores terrenos por la agricultura, ha acelerado los procesos de degradación de la cubierta vegetal. Se han eliminado especies de interés en favor de otras poco apetecidas, el pasto se ha deteriorado y ha visto reducido su valor nutritivo.

Se hace, por tanto, imprescindible diseñar planes de gestión que hagan compatible el aprovechamiento de los recursos con la conservación de los mismos. Una planificación adecuada de los recursos naturales de estas zonas debe contemplar tanto los aspectos concernientes al pasto como los relativos al ganado que lo frecuenta. Es necesario tener en cuenta la carga ganadera adecuada así como la elección de la raza animal que mejor se adapta al ambiente. En este sentido, y en contra de prejuicios antiguos, numerosos autores destacan la idoneidad de la cabra para aprovechar los recursos del área mediterránea, contribuyendo al uso eficiente de los pastos y adecuado mantenimiento del equilibrio del ecosistema. (DEVENDRA, 1978; MORAND-FEHR, 1982 y col., 1983, GUERRERO, 1982, etc.).

Actualmente, la Comunidad Económica Europea, se enfrenta a la problemática del exceso de algunas producciones y, al mismo tiempo, a una preocupación creciente por la protección del medio ambiente, que ha obligado a reorientar la Política Agraria Comunitaria (PAC), que en el caso de la producción animal, pretende adecuar la oferta a la demanda, disminuir los costos de producción mediante una ganadería extensiva, en principio, subvencionada y que propicie un aprovechamiento ecológico de los recursos naturales.

En lo que concierne a la producción agrícola, se estimula un nuevo abandono de tierras dedicadas a cultivos excedentarios, superficies que pueden ser destinadas a ganadería extensiva o a legumbres o barbechos, medidas que afectan especialmente a las zonas desfavorecidas y atañen, al menos, al 2% de la superficie arable.

La retirada de tierras de cultivo preconizada por la PAC, se fundamenta, por tanto, en la lucha por la disminución de excedentes.

Sobre este respecto, señala Le Houérou (1989), que la problemática de abandono de tierras se puede agudizar en la Región Mediterránea europea, al menos por dos razones fundamentales: Primero, porque cerca de la mitad del área cerealista tendrá que cambiar

de uso, y segundo, el abandono del pastoreo extensivo en las zonas forestales y el bajo interés por el aprovechamiento de la leña, ha producido una elevada acumulación de combustible en las zonas arboladas, con el consiguiente riesgo de incendio.

Muchas de estas tierras, a pesar de haber sido objeto de una intensa sobreexplotación agraria, o de padecer una elevada carga ganadera, atesoran características naturales y culturales de gran importancia. En tales condiciones, cambios de uso del suelo como los que, directa o indirectamente, impone la PAC, constituyen una fuente potencial de desorganización.

En consecuencia, la nueva orientación de la PAC, se ha centrado más en el deterioro medioambiental que en hacer más competitiva la agricultura, particularmente la de las áreas desfavorecidas. Así, propuso para 1993 a 1997 una serie de medidas de acompañamiento a dicha orientación tales como: estimulación de la cría de razas locales en peligro de desaparición, reconversión de superficies de cultivo en zonas de pastoreo extensivo, extensificación mediante el incremento de las superficies de cultivo manteniendo el mismo censo, mantenimiento de prácticas de producción ya compatibles con el medioambiente, entre otras que apoyan el uso gandero de dichas áreas difíciles, y el mantenimiento de un número suficiente de personas dedicadas a esta actividad, que como señala la nueva PAC "es la única forma de preservar el medio ambiente, un paisaje milenario y un ejemplo de agricultura familiar que es expresión de un modelo de sociedad", indicando que "estas personas podrían y deberían desempeñar dos funciones principales: una actividad productiva y, al mismo tiempo, otra de protección del medio ambiente y desarrollo rural. (MAPA, 1992).

La investigación ante el tema

Elaborar estrategias de gestión que permitan elevar el potencial productivo de estas tierras marginales y el nivel de vida de sus habitantes, hace prioritario, como labor de investigación, el conocimiento de sus recursos naturales, el estudio de los procesos biológicos que los presiden y la planificación de las actividades humanas que se desarrollan en ellos.

Hoy se potencian iniciativas sobre conservación de la naturaleza, lucha contra la desertificación, mantenimiento de la biodiversidad, reforestación, etc. con las que responder, directa o indirectamente, a los objetivos de calidad de vida y uso sostenido de los recursos. Incluso la propia PAC, desde su directriz 268/75/CEE, sobre áreas de montaña y zonas desfavorecidas hasta las recientes propuestas de reforma (1993-97), evidencia un creciente interés sobre los aspectos medioambientales. Pero, al menos en el plano científico resulta notable la exigüidad de estudios sobre el binomio explotación-conservación en relación con el mantenimiento de la biodiversidad, y muy especialmente sobre la función de ésta en la "salud" de los ecosistemas (retención de nutrientes, descomposición, producción, estabilidad, etc.)

La ausencia de una tradición investigadora sobre nuestros propios recursos, siempre influenciada por lo foráneo frente a lo autóctono, la subestima de nuestras circunstancias mediterráneas, cuyos elementos naturales y escalas de tiempo /espacio nada tienen que

ver con los del norte de Europa, favorece que muchas acciones de reconversión, preservación o cambio de uso, constituyan una fuente potencial de desorganización, no solo para los agrosistemas tradicionales, y sus culturas asociadas, sino también para otros sistemas y procesos naturales o seminaturales ligados a ellos.

Para la Región Mediterránea árida, diversos autores han propuesto como alternativa, con mayores posibilidades productivas y conservadoras del medio, sus uso ganadero (BOZA y col., 1985; LE HOUÉROU, 1989; MONSERRAT, 1990), mediante sistemas extensivos o semiextensivos, con bajos aportes del exterior, basados en sus propios recursos e integrados en el medio natural, dentro de lo que se entiende como "agricultura sostenida", seleccionando a la cabra como especie de elección por su adaptación a estas zonas y por el alto valor de sus producciones.

El Proyecto LUCDEME

A partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la desertificación, celebrada en Nairobi en 1977 (UNCOD, 1977), es cuando se toma conciencia de la importancia de la planificación y posterior gestión de los recursos naturales. Atendiendo a las recomendaciones de dicha Conferencia, el gobierno español consideró el interés de promover un proyecto de investigación que analizase los distintos recursos y factores implicados en los procesos de desertificación, estudiando estrategias encaminadas a la lucha contra esta degradación, proyecto que se denominó LUCDEME (lucha contra la desertificación del Mediterráneo), de cuya realización se responsabilizó el ICONA (CARRERA, 1989).

Basado en los anteriores argumentos, nuestro grupo de investigación se encargó de realizar el proyecto "Planificación ganadera de las zonas áridas del Sureste ibérico". En su desarrollo, se han puesto a punto y se han integrado diferentes metodologías encaminadas a conocer la Capacidad Sustentadora de los distintos pastizales mediterráneos del Sureste peninsular, así como establecer normas de manejo de la vegetación y del ganado con las que se logren la recuperación de la cubierta vegetal.

Para estos estudios se eligieron diversas áreas "piloto" en las provincias de Almería y Granada, con disponibilidad de ganado en régimen extensivo con mínima o nula suplementación alimenticia al pastoreo, zonas representativas del ámbito del programa LUCDEME, particularmente de su vegetación y problemática ganadera, pertenecientes a zonas declaradas como "desfavorecidas", con climatología mediterránea de montaña, sometidas en el pasado a fuerte presión antrópica y con las características de espacio agrario en abandono: marginalidad agrícola, despoblamiento, vegetación secundaria y padeciendo procesos erosivos en diversos grados, aunque existiendo una razonable capacidad de asentamiento ganadero y destacada biodiversidad.

La finca piloto objeto de este trabajo, queda calificada como zona desfavorecida de montaña. Se añade, además, la particularidad de su enclave en el Parque Natural de Sierra Nevada. Los espacios declarados Parques Naturales, requieren una especial atención en el análisis y gestión de sus recursos naturales.

OBJETIVOS

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la potencialidad de los pastos de un área mediterránea de montaña para su uso ganadero.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A) Sectoriales:

- * Evaluar los recursos silvopastorales
- * Analizar la Capacidad Sustentadora del área en relación con la carga existente, y las diferencias en los valores de Capacidad Sustentadora según el tipo de pasto y su etapa en la sucesión.
- * Analizar la compatibilidad entre: prácticas de ganadería extensiva-tratamientos forestales-conservación de la diversidad florística, como alternativas de uso múltiple en el contexto de un Parque Natural.

B) Metodológicos:

- * Desarrollar una metodología específica para evaluar la oferta forrajera de los pastos de porte arbóreo.

DESCRIPCIÓN DEL TERRITORIO

ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO

GEOGRAFÍA

La zona de estudio se encuentra situada en la estribación oriental del Macizo de Sierra Nevada (provincia de Almería), principal cadena montañosa de las Cordilleras Béticas. Ocupa un área de 1482 ha que se sitúan en la vertiente sur de la cordillera entre las cotas de 1100 m y 2200 m. En su mayor parte se corresponde con el paraje conocido como "Finca de Bonaya", cuyas coordenadas geográficas son:

Log. 2° 54.8' W, Lat. 37° 02.9' N

Encuadrada en el Sureste ibérico, pertenece al conjunto de Las Alpujarras de la Provincia de Almería. Según la división administrativa del territorio en comarcas tradicionales, corresponde a la comarca del Valle del Andarax y al término municipal de Laujar de Andarax. En su límite occidental se adentra en el municipio de Paterna del Río.

Los accidentes geográficos colindantes más importantes son: al Este, los barrancos del Horcajo y Palomeras, integrantes de la cabecera del río Andarax; al Norte, el Cerro del Almirez con 2.519 m de altitud; al Suroeste el Cerro de la Madre Santa con 1.391 m; y al Oeste, el Pico de la Mocholilla con 2.026 m.

La zona presenta un paisaje variado y rico, impuesto por la marcada diferencia altitudinal entre cotas elevadas, profundos barrancos y el río Andarax.

GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA

En las zonas más elevadas de Sierra Nevada, donde se encuadra la finca de Bonaya, se distinguen dos grandes estructuras geológicas (IGME, 1981):

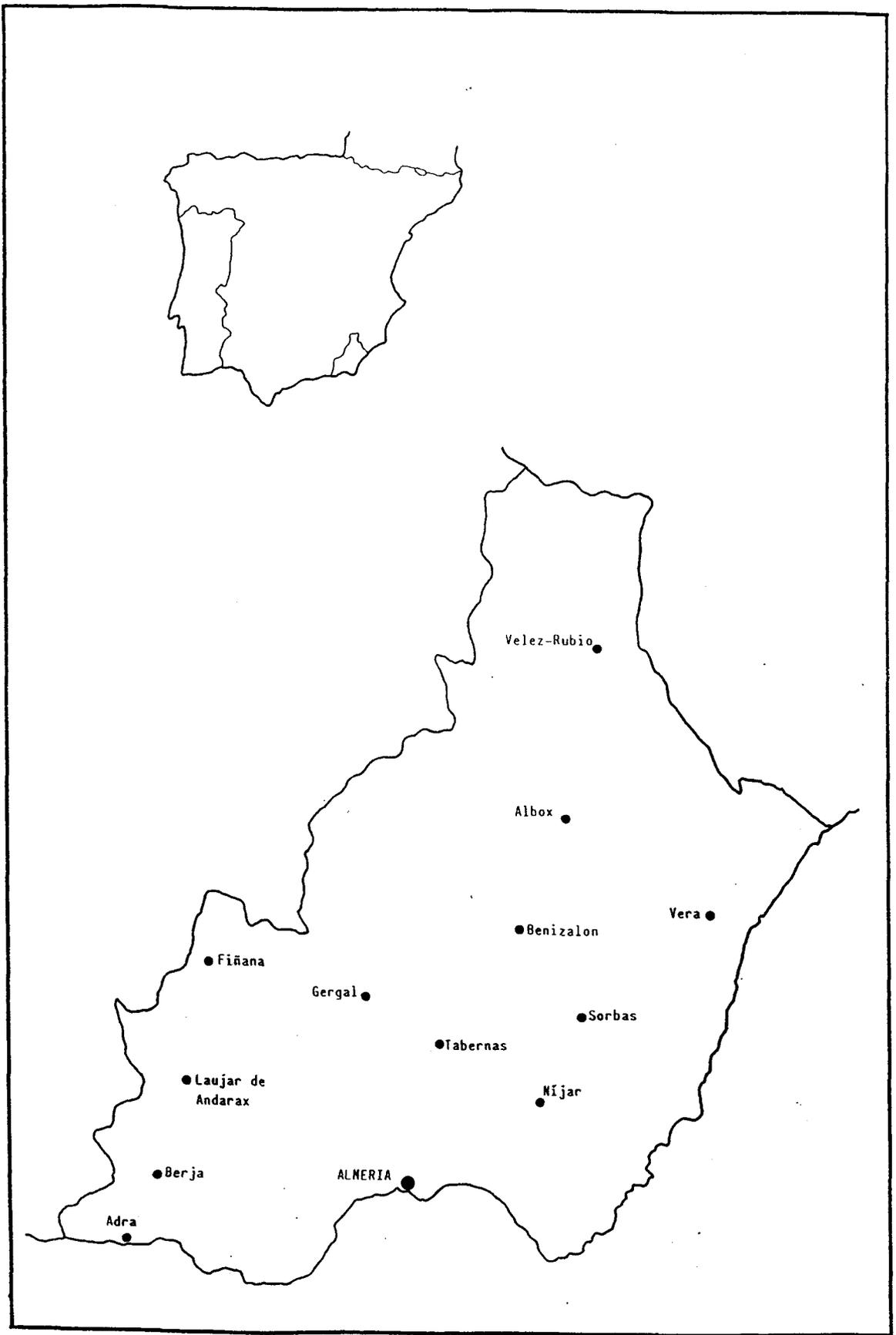
- Complejo Alpujárride. Constituido por micasquistos, filitas con cuarcitas y una potente formación de calizas y dolomías. Los materiales Alpujárrides se disponen formando una orla que rodea a los Nevado-filábrides cuya ubicación corresponde a las cotas más elevadas.

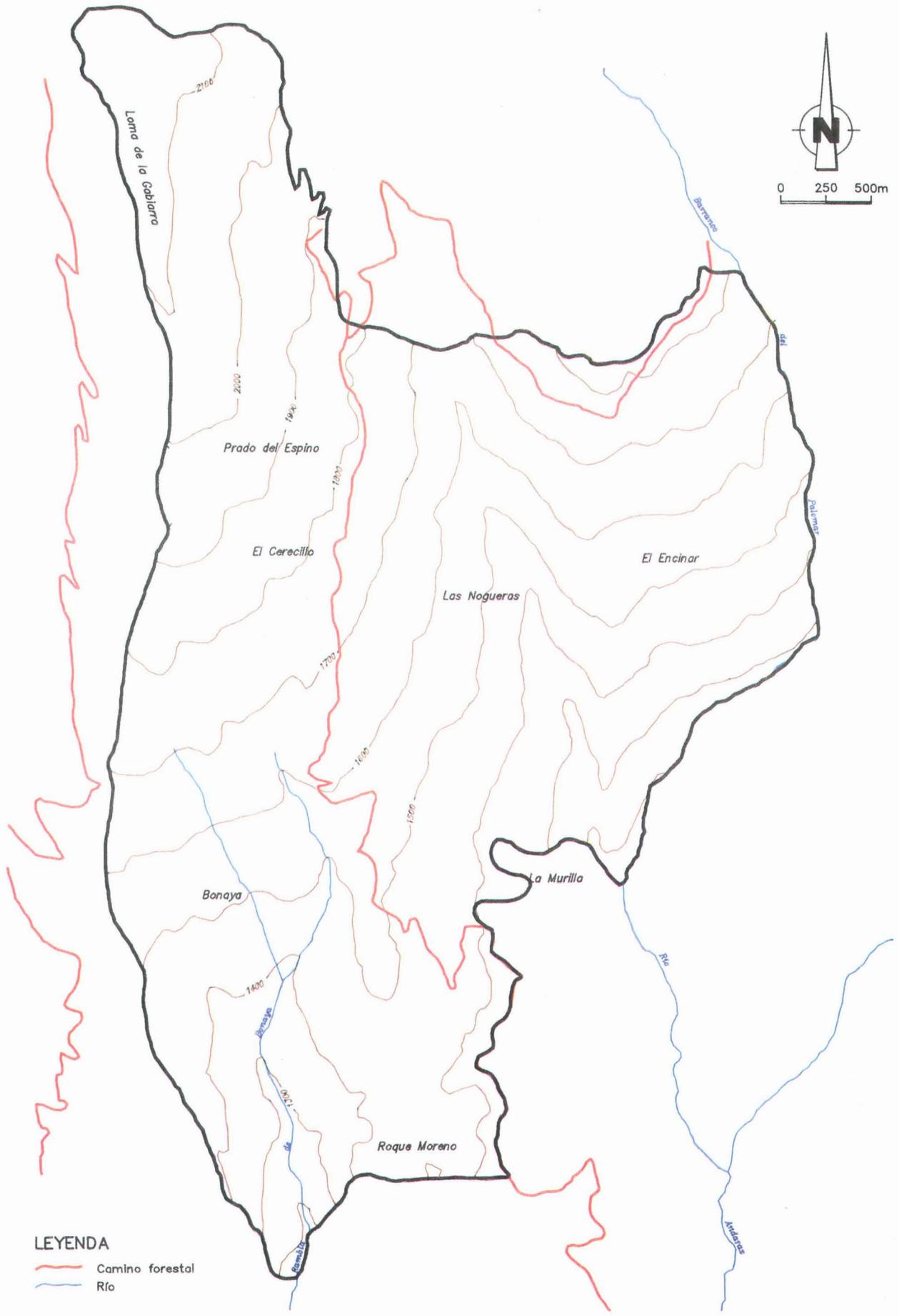
- Complejo Nevado-filábride. Ocupa el núcleo central de Sierra Nevada. Las rocas predominantes son micasquistos acompañados de cuarcitas, mármoles, gneises y anfíbolitas.

El área de estudio participa de las características geológicas de Sierra Nevada, con una zona basal donde se dispone el complejo Alpujárride, y una zona superior ocupada por el complejo Nevado-filábride. Cada uno de estos complejos está constituido por varias fases, mantos de corrimiento, unidades tectónicas, etc.

Complejo Alpujárride

Se extiende exclusivamente por las cotas inferiores de la finca, entre los 1100 m y 1300 m. Está constituido fundamentalmente por materiales carbonatados. En este complejo se incluyen varios mantos de corrimiento, de todos ellos, los de Alcázar y Lújar están representados en la finca de Bonaya.





LEYENDA
— Camino forestal
— Río

Manto de Lújar.- constituido por calizas y dolomías con intercalaciones de naturaleza filitosa-cuarzosa. Corresponde a la época del Trias superior y medio. Este manto es parte cabalgante en su contacto con los materiales Nevado-filábrides. Ocupa mayor extensión que el manto de Alcázar en la zona de estudio.

Manto de Alcázar.- formado por una serie de filitas y cuarcitas con yesos hacia el techo. Se le atribuye una edad Permo-triasica inferior. Escasamente representado en la zona Sur de la finca como parte cabalgante sobre el manto de Lújar.

Complejo Nevado-filábride

Ocupa la mayor parte del área, aproximadamente entre las cotas 1300 m y 2200 m. Está constituido por materiales de naturaleza silícea. Se distinguen los siguientes mantos:

Manto del Veleta.- Comprende la unidad de La Ragua que se caracteriza por presentar unas rocas de esquistosidad bien desarrollada, con abundantes venas y filones de cuarzo. Presenta las dos siguientes series:

- Micasquistos grafitosos con feldespato cloritoide y biotita, originados en el Paleozoico. Esta serie se sitúa en la cuenca misma del Barranco del Horcajo.

- Cuarcitas feldespáticas del Pérmico-trías. Aparecen puntualmente en la ladera Este del Barranco del Horcajo.

Manto del Mulhacén.- Representado por la unidad de Mairena. Se caracteriza por la presencia de anfibolitas, serpentinitas y minerales de gran tamaño como granates y cloritoides. En el área de estudio se encuentran las siguientes series:

- Alternancia de micasquistos grafitosos con cloritoide y micasquistos con granates, originados en el Paleozoico. Es la serie más ampliamente representada. Ocupa más de dos tercios de la finca.

- Micasquistos feldespáticos con anfíbol, del Pérmico y Triásico inferior.. Las rocas más representada son los micasquistos acompañados por algunas intercalaciones de cuarcitas. Destacan, en contraste con la serie anterior, los colores verdes, crema o gris claro, debido a la ausencia de grafito y a la presencia de clorita y feldespato.

- Mármoles con tremolita, del Trásico. Se trata de una transición progresiva desde los micasquistos feldespáticos hasta una alternancia de dichos micasquistos con mármoles, gneises y anfibolitas.

- Peridotitas piroxénicas. Constituyen un pequeño isleto de rocas ultrabásicas en el extremo Noroeste de la finca.

HIDROLOGÍA Y RELIEVE

Como se indica en el Atlas geográfico provincial comentado de Almería (1984), la mayoría de las cuencas hidrográficas quedan integradas en su totalidad dentro de los límites Provinciales. Así ocurre con la Cuenca del Río Andarax, a la que pertenece la zona de estudio. Su origen, a 2500 m de altitud, es un conjunto de torrentes y ramblas que descienden desde las cotas más elevadas de la porción oriental de Sierra Nevada. El río Andarax se considera de régimen nivopluvial. Las precipitaciones que nutren todo el sistema de la cuenca alta, son en forma de nieve y de lluvia. Durante la época del deshielo es cuando muestra mayor caudal. El Río Andarax, a partir de su unión con el Río Nacimiento, en Alhabia, cambia su nombre por el de Río Almería.

La elevada altitud de Sierra Nevada y su orientación Este-Oeste, paralela a la costa del Mar Mediterráneo la convierten en una pantalla que condensa los frentes nubosos y favorece las precipitaciones. Otro carácter que contribuye a incrementar la cuantía de los caudales de escorrentía en esta área es el relieve accidentado con fuertes pendientes (superiores al 25% en casi toda el área de estudio) y bruscos desniveles, que hacen disminuir la percolación del agua en el lecho, debido a la mayor velocidad del curso en las pendientes.

El conjunto de torrentes que constituyen la cuenca alta del río, configuran una red de grandes y pequeños barrancos situados perpendicularmente a la cadena montañosa dominante formada por las altas cumbres de la zona: el Chullo y el Cerro del Almirez.

Incluidos en el área de estudio, destacan dos grandes barrancos que descienden desde la base del Cerro del Almirez, en cuya confluencia se localiza el auténtico nacimiento del Río Andarax : el Barranco del Horcajo y el Barranco de Palomeras. Este último constituye el límite oriental de la finca. En el área occidental se encuentra el Barranco de Bonaya, cuyo curso discurre paralelamente a la cuerda formada por la loma de la Gabiarra. En él confluyen otros Barrancos de menor tamaño como el del Valenciano.

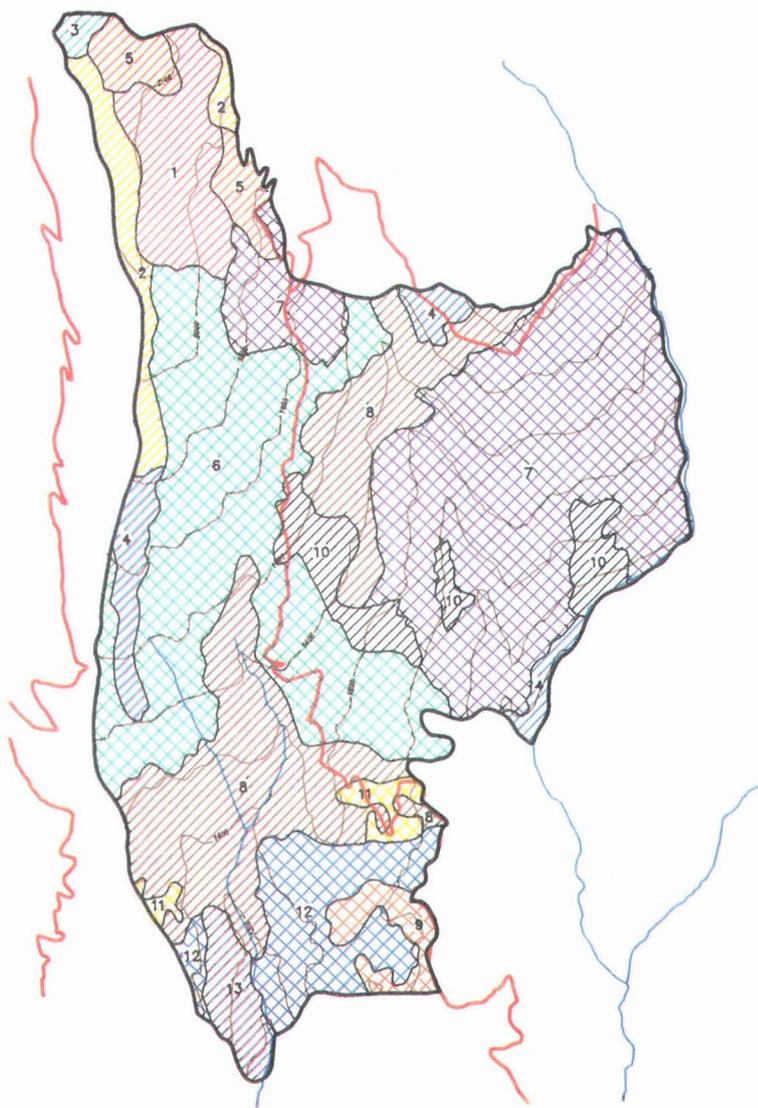
EDAFOLOGÍA

Los suelos en el área de estudio responden a una tipología variada que recoge desde suelos poco desarrollados como litosoles y rankers, hasta grados más avanzados en el desarrollo como regosoles, cambisoles, Phaeozems o Luvisoles.

Los Luvisoles aparecen como inclusiones en los Regosoles eútricos; se trata de buenos suelos forestales.

Los suelos de "peor calidad" se sitúan en las pendientes más fuertes, desde 30% hasta 60%. Es el caso de los litosoles, los rankeres, e incluso los regosoles.

LITOSOLES. En el área de estudio ocupan una superficie poco extensa que se restringe a la zona caliza, sobre rocas carbonatadas. La propiedad más característica de los litosoles es su escasa profundidad, presentan un espesor inferior a 10 cm. esta característica unida a la elevada pedregosidad, al menos en el área de estudio, y a la presencia de abundantes afloramientos rocosos, los descalifica como suelos agrícolas o forestales. Su escasa profundidad es la causa principal de la baja capacidad de retención de agua que presentan. Son ricos en materia orgánica y nitrógeno, pero pobres en fósforo y potasio.



Escala 1:50.000
 0 500 1000m

LEYENDA

- 1 Ranker - Regosol détrico
- 2 Lpd - Rd
- 3 Bc
- 4 Lpe - Re
- 5 Be - Ph
- 6 Be - Ph - Re
- 7 Be - Re
- 8 Re (Lpe / Be)
- 9 Re (Be / Lc)
- 10 Anthosol drico
- 11 Leptosol édtrico
- 12 Lpe - Rc
- 13 Rc

EDAFOLOGICO

RANKERES. Se caracterizan por presentar un epipedon Umbrico con un espesor inferior a 25 cm, como único horizonte de diagnóstico. Debido a su escasa profundidad, la capacidad de retención de agua es baja. Los contenidos en materia orgánica, nitrógeno, potasio y fósforo son elevados. Se desarrollan sobre micasquitos grafitosos, en alturas superiores a los 2000m, donde la pedregosidad es notoria. La vegetación que soportan en la actualidad es, principalmente, un pinar de repoblación.

Los suelos más extendidos en el área son los regosoles y los cambisoles.

REGOSOLES. Sólo tienen un horizonte de diagnóstico ócrico en su perfil. En el territorio que nos ocupa se distinguen diferentes tipos de regosoles:

- Existen regosoles litosólicos, calcáricos y eútricos, de carácter básico o neutro.
- Existen regosoles dístricos de carácter ácido.

En general, son suelos poco o medianamente profundos, con una riqueza en nutrientes baja. Se desarrollan en pendientes fuertes con rocosidad y pedregosidad de media a alta. Según su profundidad soportan una vegetación que varía desde un pastizal, hasta matorral o arbolado de encinas o pinos de repoblación.

CAMBISOLES. Se caracterizan por presentar un horizonte Ocrico en superficie y uno Cámbico subsuperficial. Sólo los cambisoles húmicos suponen una excepción presentando un horizonte Húmico con más de 25 cm de espesor. En general, se sitúan en pendientes del 20 al 40 % , aunque los cambisoles eútricos se presentan en lugares de pendiente muy variada, desde llanos hasta escarpados, puesto que son los que ocupan mayor extensión en el área de trabajo. La pedregosidad y rocosidad van de medias a altas. También muestran valores medios o elevados en el contenido de materia orgánica y la capacidad de retención de agua, a excepción de los cambisoles crómicos, que ofrecen valores bajos. El pH es neutro o básico, salvo en los cambisoles dístricos.

PHAEOZEMS. Presentan un horizonte Móllico en superficie, seguido de un Cámbico y, a veces, un Argílico. Aparecen en pendientes fuertes , siempre superiores al 30%, donde la pedregosidad es elevada y son frecuentes los afloramientos rocosos. El contenido en materia orgánica, fósforo y potasio es alto, así como la capacidad de retención de agua. Estas últimas características los convierten en buenos suelos agrícolas. De hecho, se observan indicios de antiguos cultivos, actualmente abandonados y ocupados por tomillares nitrófilos o matorral.

BIOGEOGRAFÍA

La localización biogeográfica de la zona que nos ocupa, queda encuadrada, según Rivas-Martínez & col.(in PEINADO LORCA y RIVAS-MARTINEZ,l.c.), en las siguientes unidades corológicas: Región Mediterránea, Subregión Mediterránea Occidental, Superprovincia Mediterráneo-Iberoatlántica, Provincia Bética, sectores Nevadense y Alpujarro-Gadorense.

La mayor parte de la finca pertenece al Sector Nevadense, que coincide con el núcleo central de Sierra Nevada y con las rocas silíceas del complejo Nevado-Filábride. se caracteriza por poseer una flora y vegetación de marcado interés geobotánico. La flora, típicamente orófila, cuenta con abundantes elementos béticos (*Prunus ramburii*, *Erysimum baeticum*, *Arenaria pungens*) e ibero-norteafricanos (*Hormathophylla spinosa*, *Erinacea anthyllis*, *Aconitum vulparia* subsp. *neapolitanum*), y son frecuentes los endemismos exclusivamente nevadenses (*Thymus serpylloides*, *Genista versicolor*, *Carex camposii*, *Arenaria tetraquetra* subsp. *amabilis*, *Alyssum nevadense*, etc.), principalmente en las cotas más altas.

En cuanto a la vegetación, resalta la presencia de comunidades nevadenses, entre las que destacan los enebrales rastreros de *Juniperus communis* subsp. *hemisphaerica*, los piornales de *Genista versicolor* y *Cytisus oromediterraneus*, pastizales psicroxerófilos de gramíneas duras donde predomina *Festuca indigesta*, y sobre suelos profundos con abundante humedad los denominados borreguiles con *Nardus stricta* y *Anthoxantum odoratum*.

El sector Alpujarro-Gadoreense queda restringido a las cotas más bajas que se corresponden con los materiales de carácter calizo del complejo Alpujárride. El cambio de sustrato va acompañado de un cambio en la flora y vegetación. Como especies diferenciales aparecen *Thymus membranaceus*, *Lavandula lanata* etc. En este sector sólo está representado el Subsector Alpujarreño.

PISOS BIOCLIMÁTICOS

Es difícil determinar con exactitud los límites altitudinales de los pisos bioclimáticos existentes en el área de trabajo, aun estando definidos de manera aproximada para la generalidad del conjunto de Sierra Nevada, puesto que en ciertos lugares los fenómenos de orientación o topografía acusada, provocan particularidades microclimáticas que alteran sustancialmente la posición de estos límites.

En la finca de Bonaya están representados tres de los cinco pisos bioclimáticos definidos para Sierra Nevada (RIVAS-MARTINEZ, 1987). La marcada diferencia altitudinal hace posible que, en esta área relativamente pequeña, queden recogidos los pisos mesomediterráneo, supramediterráneo y oromediterráneo.

El piso mesomediterráneo se sitúa en la zona basal de la finca y llega hasta los 1700 m de altitud, ocupando la mayor extensión en relación al área total. La porción con sustratos calizos queda incluida en su totalidad en este piso. Existen plantas bioindicadoras que establecen diferencias claras entre un piso bioclimático y otro. Son características del piso mesomediterráneo *Genista cinerea*, *Fumana thymifolia* o *Cistus clusii*.

La aparición de especies como *Adenocarpus decorticans* o *Berberis hispanica*, indican la entrada al dominio del piso supramediterráneo. Este piso se extiende entre los 1400-1500 y 1900-2000m de altitud.

Escasamente representado, el piso oromediterráneo ocupa la zona más elevada de la finca, a partir de los 1950-2000m. Son características las formaciones de *Genista versicolor*, *Erinacea Anthyllis* y *Cytisus oromediterraneus*. Este piso es el límite de las formaciones arbóreas.

CLIMATOLOGIA

La zona de estudio dispone de tres estaciones meteorológicas, catenalmente distribuidas, que proporcionan datos desde los 921 m. de la estación de *Laujar* -en el pueblo homónimo- hasta los 1.800 m de la de *Cerecillo*; entre ambas, la de *Monterrey* recoge información a 1.280m. Debemos recordar, no obstante, que las partes más elevadas de nuestra zona, los pastos de verano de *La Gabiarra* (2.200 m.), o ya fuera de ella, *El Chullo* (2.609 m.) y *El Almirez* (2.519m.), carecen de registradores meteorológicos.

Los promedios climáticos suministrados por las referidas estaciones se recogen en las páginas que siguen. De los datos que proporcionan la Confederación Hidrográfica del Sur y el Instituto Nacional de Meteorología hemos seleccionado el período 1963-93. A él corresponde la mayoría de la información compartida entre las tres estaciones.

Tras los datos básicos de pluviometría y termometría, las páginas siguientes recogen el cálculo de los promedios climáticos del referido período. Los diagramas bioclimáticos, series y parámetros fitoclimáticos de cada estación, que también se incluyen en páginas sucesivas, se han calculado siguiendo la metodología desarrollada por Montero de Burgos y González Rebollos en 1974. En su cálculo se han hipotetizado diferentes situaciones estacionales: desde supuestos de escasa capacidad de retención hídrica de los suelos (CR=0 mm.), o fuerte pérdida de agua por escorrentía lateral (W=30%), hasta situaciones de máximo aprovechamiento hídrico (CR=150 mm.; W=0%).

No siendo objeto de este estudio el profundizar en los aspectos fitoclimáticos de nuestra área, se ha optado por una síntesis de los datos climáticos e indicadores fitoclimáticos de cada estación, obviando la clasificación probabilística de cada una de ellas en función de la comunidad vegetal ligada a cada ambiente. Esa síntesis aparece recogida al final del "dossier" climático de cada lugar.

Desde el punto de vista general el rasgo más notable de la zona de estudio es su carácter transicional desde los ambientes secos y templados de las faldas de la Sierra, con precipitaciones menores de 600 mm y temperaturas medias anuales en torno a los 14°C -climas templados *Csa* según la clasificación de Köppen & Geiger-, a los subhúmedos y frescos de la media montaña, con precipitaciones superiores a los 600 mm. y temperaturas entre 10 y 12° -climas *Csb* de Köppen & Geiger, en los que la temperatura media del mes más cálido no supera los 22°. En definitiva un carácter transicional entre la bonanza de las cuencas interiores y la variante mediterránea continental de los climas de montaña, un variante claramente fría por encima de las cotas que documenta el registrador meteorológico de *El Cerecillo*.

Junto a los datos meteorológicos de precipitación y temperatura, se han evaluado las pérdidas de agua por evapotranspiración. Para el cálculo de estos niveles de pérdida hídrica se ha utilizado la fórmula de Montero de Burgos y González Rebollos (1974). Las tres estaciones de nuestra área evidencian el habitual déficit hídrico de las condiciones mediterráneas, en las que las pérdidas de agua por evapotranspiración supera el aporte de las lluvias.

En lo que se refiere a la evaluación fitoclimática, se incluye un tratamiento secuencial de los datos de cada estación en relación con las posibles variaciones del suelo y del relieve. Estas hipotéticas condiciones se han simulado a través de supuestos de capacidad de retención hídrica (CR) y pérdida de agua por escorrentía lateral (W).

A partir de los datos meteorológicos de Laujar, Monterrey y Cerecillo, y en cada uno de estos puntos, se ha realizado el cálculo de 8 supuestos estacionales de retención hídrica (desde CR=0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, y 200 mm.) y 4 de escorrentía (W=0, 10, 20 y 30%); en definitiva 32 situaciones probables.

Así se han obtenido las matrices de datos fitoclimáticos que se incluyen a continuación (CRT, IBF, IBP, IBR, IBL, IBC, ISS, e IBS). Junto a ellos se recogen 16 de los *Diagramas Bioclimáticos* más representativos de cada estación.

En la síntesis final del capítulo se muestra la evolución de la IBL (Intensidad Bioclimática Libre) en función de la variación estacional simulada, CR/W, que acabamos de explicar. A este espectro de variación real, y solo a los efectos matemáticos de completar el espacio de variación teórica, se han añadido los cálculos de la IBL para valores de CR superiores al límite de 200 mm.

Dos de los *Diagramas* extremos de la variación real muestran la incidencia del suelo y del relieve en la configuración de situaciones fitoclimáticas diferenciadas: el primero de ellos corresponde a condiciones de biotopos con fuerte pendiente, poca cobertura y fuerte degradación edáfica (hipótesis CR=0;W=30%), el extremo de las series se adscribe a condiciones estacionales óptimas, con buen desarrollo edáfico y sin pérdidas ni aporte hídricos laterales (hipótesis CR=150;W=0%).

Como hemos explicado, al no ser éste el objetivo de la tesis, se ha obviando proceder al reconocimiento, por clasificación probabilística, de la comunidad vegetal ligada a cada uno de estos supuestos. No obstante, la síntesis fitoclimática final permite reconocer algunas situaciones peculiares. Es el caso de algunas con $IBL < 0.6$ ubc. -en enclaves por encima de los 1.200 m., con fuerte pendiente y poco suelo-, que evalúan un límite fitoclimático para el encinar de montaña en beneficio de árboles más frugales (*Pinus*); o el caso más favorable de *El Cerecillo*, cuya hipótesis finiserial CR=150, W=0 proporciona una evaluación fitoclimática de cierta actividad vegetativa (IBL=2.8 ubc.), pero sobre todo de reducida sequía, lo que podría explicar la presencia vestigial de *Quercus pyrenaica* en estas zonas orientales de la Alpujarra.

LAUJAR (921 m.)

Lat: 36.9944

Long: 2.8881 W

PLUVIOMETRIA

ANO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1963	175.7	71.2	24.2	40.4	79.8	9.8	11.7	12.5	51.5	4.6	50.4	248.9	780.7
1964	10	92.7	56.7	40.7	0	30	0	0	0.4	1.2	48.4	103.1	383.2
1965	61	60.3	75.7	32.6	2.3	7.5	28	0	47.2	72.4	53.8	42	482.8
1966	11	108.7	1	15.8	16.5	12.8	3	0	12.4	97	47.1	1.8	327.1
1967	30.7	63.8	36.5	59.1	12.8	32.9	0	0	68.2	32.7	88.9	9	434.6
1968	32	137.5	70.4	42.8	6.9	9.2	0	11	2.6	13	62.9	41.2	429.5
1969	74.5	171.1	57.6	52.3	92.1	10.9	0	9.6	23.2	174.5	156.1	27.5	849.4
1970	325.2	0	72.9	63.7	18.7	6.1	0	0	0.3	20.4	2.7	154.7	664.7
1971	63.7	3	90	246.8	76.6	20.6	1.8	7.2	80.6	4.7	93.7	201.9	890.6
1972	66.5	17.9	46	12	27.2	13.7	0	3.9	42.5	128.1	99.2	14.8	471.8
1973	24	30.1	67.7	10	34	9.9	0	10.1	0.2	204.8	86	198	674.8
1974	15.2	36	105.3	66.3	0	36.6	0	0	0	62.8	1.7	0	323.9
1975	30.1	33.4	123.6	100	55.5	21.4	0	0	15.9	0.3	7.9	136	524.1
1976	58.5	30.5	23.1	202.2	51.2	13.6	8.5	11.3	55	67.4	0.3	133.2	654.8
1977	131.3	40.7	7.8	19.2	4.7	16.3	0.3	5.5	5.8	86.7	80.3	80.2	478.8
1978	11.9	123	39.7	69.5	52.2	21.1	0	0	0	23.9	30	66.6	437.9
1979	184.5	104.5	49.6	45.5	2.5	2.1	10.2	0	27.6				
1980													
1981													
1982													
1983													
1984				40.1	88.1	6.4	0	0	0	4.2	91.3	9	
1985	23.5	55.1	1	15.4	24.6	0	0	0	13.2	2.2	86	3	224
1986	17.5	49.9	53.7	46	13.6	14.6	8	0	3.5	64.3	29.6	3.3	304
1987	200.4	50.4	7.6	47.1	0.7	2.5	2	5	1	75.8	71.8	86.2	550.5
1988	82	56.2	10.7	55.8	34.8	9.7	0	0	17.8	58.8	46.8	0	372.6
1989	70	91.9	54.9	84.1	77.2	7.9	0.6	9.8	183.6	50	204	147.3	981.3
1990	43.5	0	111.9	103.7	50.7	2.4	5	13.2	50.8	61.8	18	70.9	531.9
1991	49	45.9	110.9	17.8	23.5	5.5	1.5	0	27.1	50.7	15.4	10.7	358
1992	146.3	99.1	44.1	26.3	0	121.6	4.5	0	11.1	82.5	59.9	26.7	622.1
1993	26	174.9	45.1	31	27.3	0	0	0	0	77.1	37.7	0	419.1
S	1964	1747.8	1387.7	1586.2	873.5	445.1	85.1	99.1	741.5	1521.9	1569.9	1816	
N°	26	26	26	27	27	27	27	27	27	26	26	26	
Media	75.5	67.2	53.4	58.7	32.4	16.5	3.2	3.7	27.5	58.5	60.4	69.8	526.8

LAUJAR (921 m.)

Lat: 36.9944

Long: 2.8881 W

TERMOMETRIA

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1963	7.5	8	12.2	14	16.2	21.6	23.2	22.4	20.2	18.4	13.7	8.4
1964	7.3	10.4	11.3	13.1	21.8	21.7	24.8	24.2	24.1	16.7	12.9	7.9
1965	7.7	7.4	12	14.1	19.8	23	24.7	24	19	15	11.5	11
1966	11	11.8	11.1	14.4	16.8	20.9	24	25.5	21.7	14.9	9.3	10.6
1967	9.5	9	12.3	13.3	16.8	18.4	25.9	25.1	21.4	18.3	12.1	8.2
1968	9.9	8.7	9.2	8.9	16.5	20.7	24.8	23.7	21.1	18.2	12.5	9.5
1969	9.6	7.4	11	13.4	16	18.8	22.6	22.9	17.5	14.2	12.1	8.1
1970	9.1	10.5	9.6	13.6	15.6	20.3	24.8	23.9	21.9	14.7	13.9	7.4
1971	8.6	9.3	8.2	10.7	13.3	18.4	22.7	24.5	19.8	16.8	8.5	6.9
1972	6.5	8.7	8.9	12.5	15	16.3	22	21.5	17.5	13.5	12.5	8.2
1973	8.4	9.3	9	11.8	16.4	18.5	22.5	22.9	20.9	13.5	11.6	7.1
1974	9.9	8.2	9.5	10.1	17.4	18	22.3	20	19.6	13.2	11.8	10.4
1975	9.5	8	9	11.7	13.6	18.2	24.2	22	18.1	16.1	10.7	7.1
1976	7.7	8.5	10.1	10	14.7	19.4	21.5	22.3	17	13	9.5	10.1
1977	8	10.7	13	15	14.5	17.4	20.3	20	19	14.5	11.2	10
1978	7.2	11	13	11.5	13.5	17	22.8	22.3	20.5	14.3	10.3	9.9
1979	8.8	9	9.7	12.3	16	20	22	23				
1980												
1981												
1982												
1983												
1984						19	25.9	22.2	20.9	14.7	11.1	7.4
1985	5.6	9.9	8.8	13.6	13.4	20.6	24.1	24.4	21.3	16.2	12.1	7.8
1986	7.3	7.7	9.4	9.6	17.1	19.7	22.2	23.4	18.4		11	8.6
1987	7.1	8.8	12.5	14.4	16.1	20.4	23.3		23.1	15.5	10.9	9.5
1988	9.4	7.9	12.1	13.1	16	18.5	25.6	25.7	20.7	16.2	11.3	8
1989	6.2	8.5	11.6	10.8	15.3	20.3	26.5	25.1	19.7			10
1990	6.8	12.5	10.7	10.6	16	21.8	23.6		22.6	15.8	10.6	7
1991		6	10.4	10.9	14		26.2	26.6	21.6	13.1	11.6	8.9
1992	5.4	8.2	9.4	17.2	22.7	24.8						
1993												
S	194	225.4	264	310.6	404.5	493.7	592.5	537.6	487.6	336.8	262.7	208
Nº	24	25	25	25	25	25	25	23	25	23	24	25
Media	8.1	9	10.6	12.4	16.2	19.7	23.7	23.4	19.5	14.6	10.9	8.3

LAUJAR (921 m.)

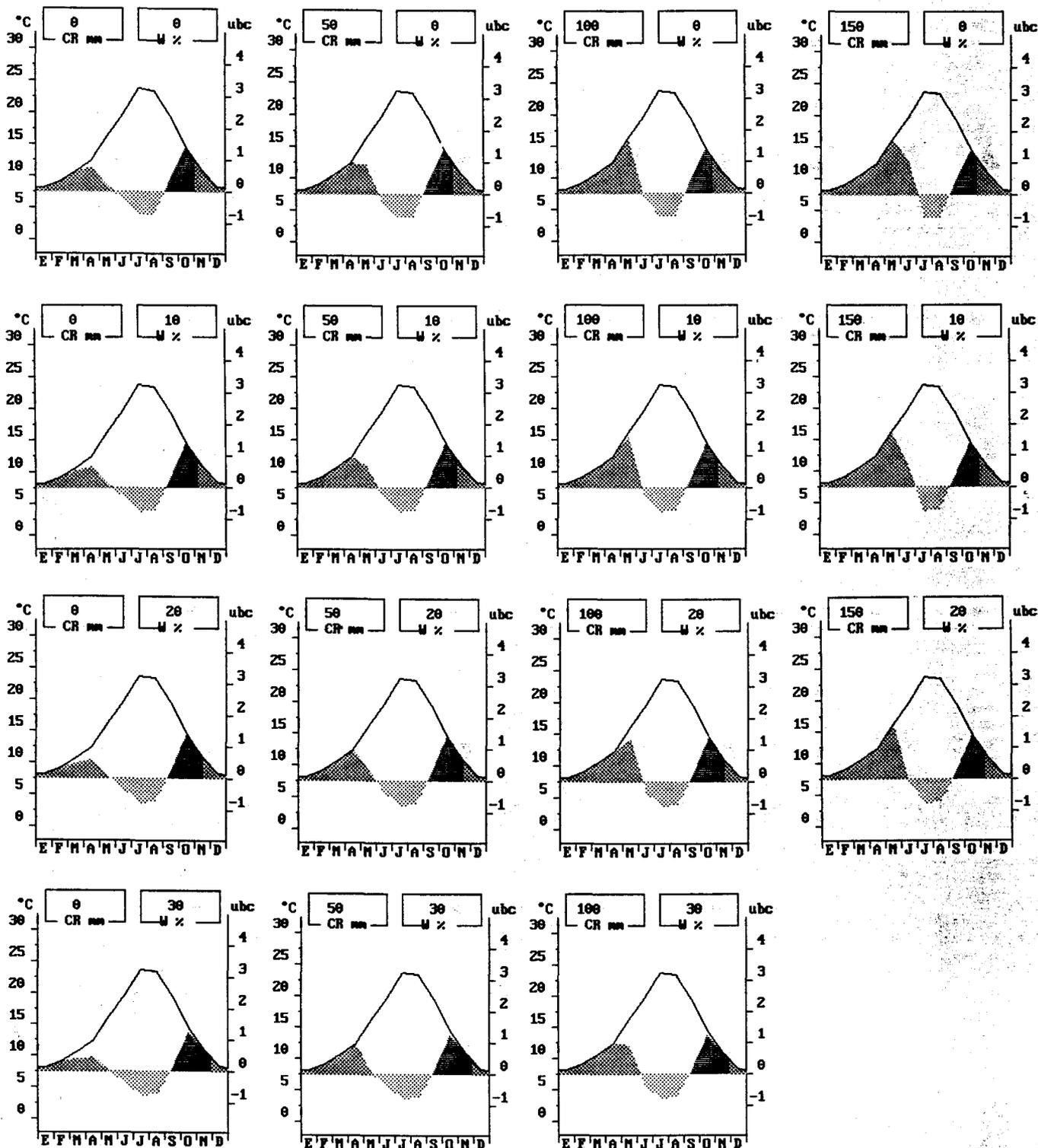
Lat: 36.9944

Long: 2.8881 W

PROMEDIOS CLIMATICOS (1963-93)

DATOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura (°C)	8.1	9.0	10.6	12.4	16.2	19.7	23.7	23.4	19.5	14.6	10.9	8.3
Precipit. (mm.)	75.5	67.2	53.4	58.7	32.4	16.5	3.2	3.7	27.5	58.5	60.4	69.8
Evaptrs.Pot. (mm.)	16.8	27.2	54.0	72.3	110.9	133.5	160.4	141.9	80.9	46.3	19.8	13.0

SERIES FITOCLIMATICAS *



LAUJAR (921 m.)
 Lat: 36.9944
 Long: 2.8881 W

DATOS FITOCLIMATICOS

CR (mm)	W (%)	CRT (mm)	IBF (ubc)	IBP (ubc)	IBR (ubc)	IBL (ubc)	IBC (ubc)	ISS (ubc)	IBS (ubc)
0	0	197.8	-	17.3	4.7	2.8	1.9	12.6	1.7
25					5.1	3.2	1.9	12.2	1.7
50					5.6	3.7	1.9	11.7	1.7
75					6.1	4.2	1.9	11.2	1.7
100					6.4	4.7	1.7	10.8	1.5
125					6.9	5.3	1.6	10.3	1.4
150					7.5	5.9	1.6	9.8	1.4
200					8.6	7.0	1.6	8.7	1.4
0					10	167.2			4.3
25	4.7	2.8	1.9	12.6					1.7
50	5.2	3.3	1.9	12.1					1.7
75	5.7	3.8	1.9	11.6					1.7
100	6.2	4.3	1.9	11.1					1.7
125	6.5	4.7	1.8	10.8					1.4
150	7.0	5.3	1.8	10.2					1.4
200	7.4	5.7	1.8	9.8					1.4
0	20	132.3							4.0
25					4.4	2.4	2.0	12.9	1.8
50					4.8	2.8	2.0	12.4	1.8
75					5.3	3.3	2.0	12.0	1.8
100					5.8	3.8	2.0	11.5	1.8
125					6.2	4.3	2.0	11.0	1.7
150					6.2	4.4	1.9	11.0	1.5
200									
0					30	93.1			3.4
25	3.8	1.8	2.0	13.5					1.8
50	4.2	2.3	2.0	13.0					1.8
75	4.7	2.8	2.0	12.5					1.8
100	5.1	3.1	2.0	12.2					1.8
125									
150									
200									

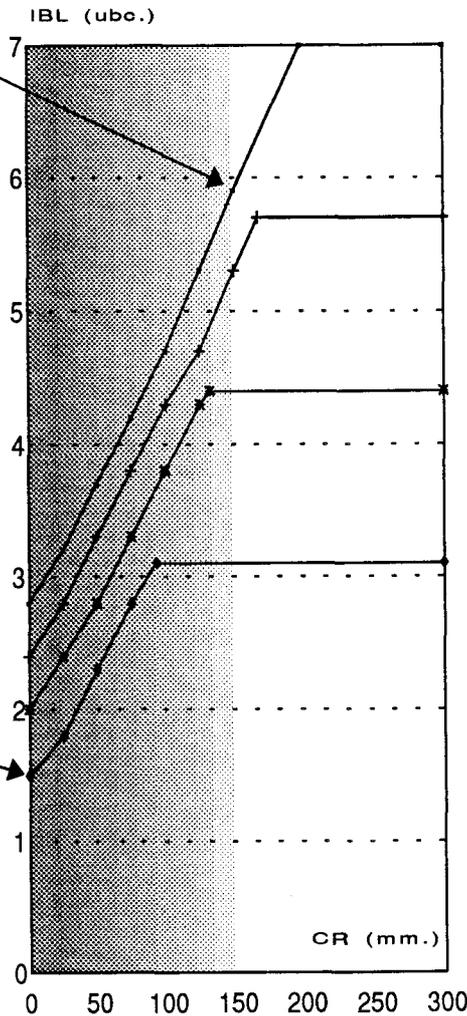
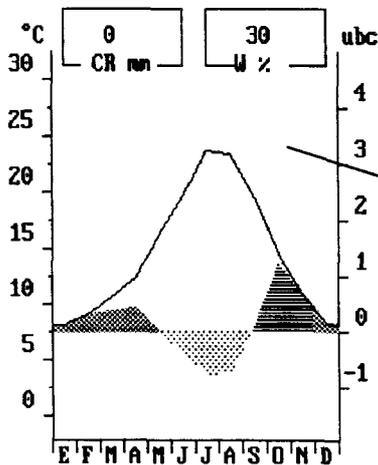
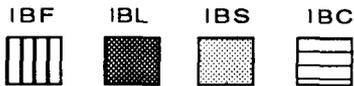
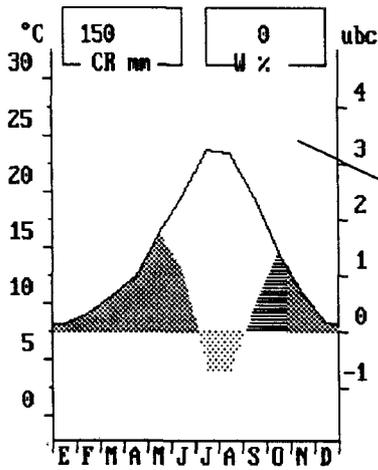
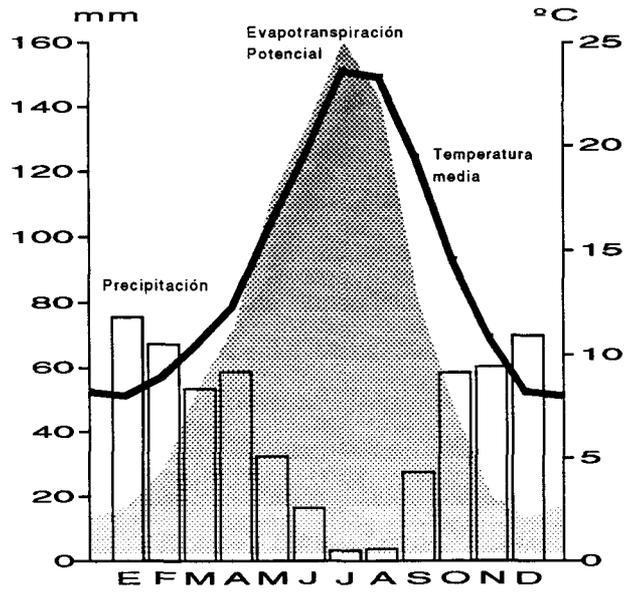
SINTESIS CLIMATICA y FITOCLIMATICA

LAUJAR (LAUJAR DE ANDARAX) 921 m. (Sierra Nevada. Almería)

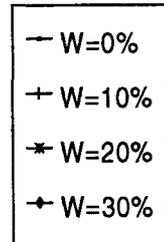
PROMEDIOS (1963-993)

Temperatura (°C)	14.7
Precipitación (mm.)	526.8
Evapirs. Pot. (mm.) ¹	876.6

¹ ETP calculada según Montero de Burgos y G.Rebollar, 1974



Escorrentía



MONTERREY (1.280 m.)

Lat: 37.02.64

Long: 2.8992 W

PLUVIOMETRIA

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1963	183.5	106	10	52.5	86	11	30.5	8	34	5	97.5	283.5	907.5
1964	9	99.5	54.5	34.5	0	46	0	0	0	0	92	118.5	454
1965	66.5	94	68.5	31.5	3.5	9	0	0	96	96	65.5	51.5	582
1966	16.5	103.5	0	17.5	16	8.5	4	0	16	114.5	68.5	0	365
1967	43	97.5	39	58	25	36.5	0	0	0	45	129.5	3	476.5
1968	28.5	110.5	102.5	60.5	8	13.5	5	13	4	0	0	48	393.5
1969	99.5	290.5	107	56.1	98	0	0	0	14.5	159	191.5	34.5	1050.6
1970	365	0	81.5	35	0	15.7	0	0	0	12	6	89.1	604.3
1971	113	3.5	81	251.5	97.5	25	0	2	32	6.5	68	142.5	822.5
1972	58.5	27	64	15	59	11	0	2	67.1	134	106	21	564.6
1973	36	31.5	66	11	37.5	4	0	4	5	205	66	196	662
1974	10	43	118	86	5	31.5	0	31	0	62.5	0	0	387
1975	36	19	128.5	95.5	142.5	43.5	0	0	11.5	0	15	139	630.5
1976	68	42	37	198	49.5	46	9.5	23.5	50	88	6	127	744.5
1977	162	101	8	31	14	10	7	7.5	4	111.5	75	99	630
1978	38	190	42	58	66.5	27	0	0	0	16.5	38.5	139.5	616
1979	268	128.5	58.5	49	13	0	47	0	19	163	16	16	778
1980	51	56.5	112.5	45.5	63	8.5	0	2	24.5	17	99.5	0	480
1981	0	12.5	28	94.5	32	93.5	0	26	11	10	0	145.5	453
1982	162	32	18.5	93.5	29	0	0	2.5	2.5	28.5	209.5	7	585
1983	0	39	15.5	2.5	0.5	0	0	22	4	39	225.5	133.5	481.5
1984	6	45.5	32.5	40	127.5	10.5	0	0	14	8	182.5	4	470.5
1985	35	64.5	3.5	18	25.5	0	0	0	20	14.5	103.5	0	284.5
1986	26	2	53.5	55	14	24.5	19.5	0	8	81.5	34	0	318
1987	243	73	14	62.5	3	5	5	0	3.5	95	75	140	719
1988	67.5	63.5	7.5	73.5	52.5	22	0	0	23	75	35.5	5.5	425.5
1989	58	81	64	119.1	90.5	27.7	2.7	9.1	173.3	47.7	302.4	188.4	1163.9
1990	50.2	0	96.5	133.9	49.2	3	8	89.7	56	97.1	18.8	46.7	649.1
1991	21.6	67.3	95.6	37.4	17.3	10.4	3	0.4	34.5	57.4	14.5	12.3	371.7
1992	157.9	54.3	34.4	38.2	9	132.2	4.5	0	9	120	41.3	20.8	621.6
1993	17.8	82.8	49	47.2	29.5	0	0	0	3.9	46.1	53.1	0	329.4
S	2497	2160.9	1691	2001.4	1263.5	675.5	145.7	242.7	740.3	1955.3	2436.1	2211.8	
N°	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
Media	80.5	69.7	54.5	64.6	40.8	21.8	4.7	7.8	23.9	63.1	78.6	71.3	581.3

MONTERREY (1.280 m.)

Lat: 37.02.64

Long: 2.8992 W

TERMOMETRIA

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1963	5.1	4.8	4.8	9.6	12.8	12.8	21.8	21.7	17.2		10.8	5.3
1964	4.4	7.7		9.7	18.5	18.3	22.3	21.6	22.5		10.9	4.5
1965	6	5.1	8.9	11.5	16.5	20.5	22.1	22.1	15.8	13.5	9	9.1
1966	9.1	9	7.8	11.2	14	19.8	24	24.6	19.3	12.3	6.1	8.1
1967	6.7	6.7	9.8	8	14.1	17.4		23.2	19.4	15	9.1	5.2
1968	7.7	5.1	6.9	10.5	14.4	19.5	23.1	21.7		16.7	10.4	6.8
1969	7.2	5.1	7.2	10.8	13.4	16.3	21.2	21.3	15	12.4	8.4	6.5
1970	7.4	8.3	6.2	10.1	12.3	16.8	24.1	23.1	20.6	12.3	12.1	6.2
1971	6.8	7.1	5.5	7.2	10.8	15.6	21.7	24.3	19.3	15.1	5.9	6.8
1972	5.7	5	6.2	9.6	11.3	17.3	21.5	20.7	15.2	11.8	9.6	8.1
1973	6	6.3	6.6	10.1	16.6	16.7	22	23.3	21	14.1	9.4	6.4
1974	8.3	5.1	8.1	8.4	15.8	19.2	22.6				8.3	7.7
1975	7.3	6.6	6.2	9.3	10.7	15.5	24.3	22.8	16.4	13.9	7.6	4.1
1976	4.9	4.9	5.6	6.3	12.3	17.3	20.3	21.9	15.6	10.4	5.9	8.2
1977	5.2	7.6	9.5	11.7	11.5	15	18.7	22.5	17.5	12	8.9	10
1978	6.1	8.3	8.4	7.4	9.8	14.2	20.6	19.7	19.5	12	6.6	6.9
1979	6.4	6.8	6.3	8.3	12.7	18.3	22.2	21.6	15.4	10.7	8.3	7.3
1980	6.2	6.9	9.9	9.4	9.8	16.3	19.3	20.6	16.4	11.2	5.4	4
1981	7.1	6.8	11.8	9.2	13.8	20.2	12.9					
1982		7.6	8.4	9.6	14.1	21.4	24.7	22.1	18.4	13.8	8.4	7.2
1983	10.2	5.3	10	10.2	14.1	20.7	23.5	20.4	22	16.5	12.3	8.9
1984	8.2	6.5	6.4	12.7	10.2	17.7	24.6	20.6	19.5	13.7	10	6.9
1985	4.5	8.9	7.3	12.8	12.4	19	23.6	23.4	21	15.4	10	8.1
1986	7.6	6.3	7.5	7.2	17.2	18.8	22.5	23.4	19	14.3	9.8	7.4
1987	6.6	7	10.4	12.7	14.8	18.9	20.5	22.6	20.5	13.3	8.8	8
1988	7.5	6.2	9.8	10.7	13.7	16.1	22.6	23.1	19.2	14.9	9.6	6.3
1989	4.8	7.2	10.4	9.2	13.6	18.7	24.1	13.8	18	14.6	9.6	7.8
1990	5.2	11.5	8.8			19.6	22.7	22	21	13		4.6
1991		3.9	7.6	8.6	11.5	19		25	19.6	11.1	10.6	6.9
1992	3.6	6.4	8	11.6	14.8	14	21.2	23.8	19.5	12.2	12.2	7
1993	6.2	4	7.6	9.4	12.6	18	23.2					
S	188	204	237.9	293	400.1	548.9	637.9	616.9	503.8	346.2	254	200.3
N°	29	31	30	30	30	31	29	28	27	26	28	29
Media	6.5	6.6	7.9	9.8	13.3	17.7	22	22	18.7	13.3	9.1	6.9

MONTERREY (1.280 m.)

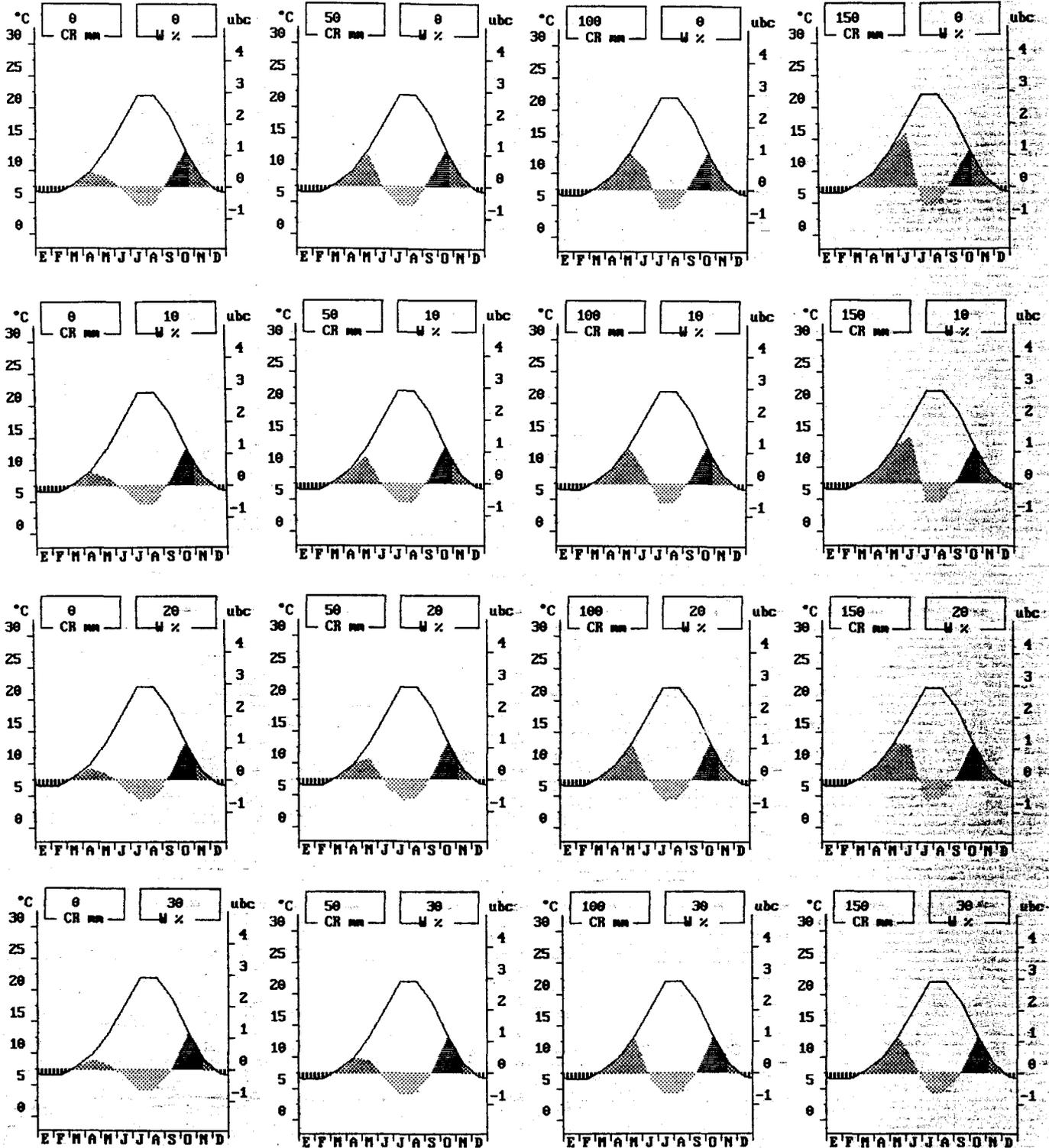
Lat: 37.0264

Long: 2.8992 W

PROMEDIOS CLIMATICOS (1963-93)

DATOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura (°C)	6.5	6.6	7.9	9.8	13.3	17.7	22.0	22.0	18.7	13.3	9.1	6.9
Precipit. (mm.)	80.5	69.7	54.5	64.6	40.8	21.8	4.7	7.8	23.9	63.1	78.6	71.3
Evaptrs.Pot. (mm.)	15.8	24.7	48.8	66.1	101.4	126.3	153.8	137.1	79.2	44.5	18.6	12.3

SERIES FITOCLIMATICAS



MONTERREY (1.280 m.)

Lat: 37.0264

Long: 2.8992 W

DATOS FITOCLIMATICOS

CR (mm)	W (%)	CRT (mm)	IBF (ubc)	IBP (ubc)	IBR (ubc)	IBL (ubc)	IBC (ubc)	ISS (ubc)	IBS (ubc)
0	0	249.1	0.5	13.3	2.6	1.4	1.2	10.7	1.2
25					2.9	1.8	1.2	10.3	1.2
50					3.3	2.1	1.2	10.0	1.2
75					3.7	2.6	1.1	9.6	1.1
100					4.2	3.1	1.1	9.1	1.1
125					4.7	3.6	1.1	8.6	1.1
150					5.2	4.1	1.1	8.1	1.1
200					5.7	5.1	0.5	7.6	0.5
0					10	207.5			2.4
25	2.7	1.4	1.3	10.6					1.3
50	3.1	1.7	1.3	10.2					1.3
75	3.4	2.1	1.3	9.9					1.2
100	3.8	2.6	1.2	8.9					1.2
125	4.3	3.1	1.2	8.9					1.2
150	4.8	3.6	1.2	8.4					1.2
200	5.4	4.7	0.7	7.8					0.7
0	20	166.2							2.2
25					2.4	1.1	1.3	10.9	1.4
50					2.7	1.4	1.3	10.5	1.4
75					3.1	1.8	1.3	10.2	1.4
100					3.4	2.1	1.3	9.9	1.2
125					3.9	2.6	1.3	9.4	1.2
150					4.4	3.1	1.3	8.9	1.2
200					4.7	3.4	1.3	8.6	1.2
0					30	129.3			2.0
25	2.1	0.8	1.3	11.2					1.4
50	2.4	1.1	1.3	10.8					1.4
75	2.8	1.5	1.3	10.5					1.4
100	3.1	1.8	1.3	10.1					1.4
125	3.4	2.2	1.3	9.8					1.2
150	3.5	2.2	1.3	9.8					1.2
200									

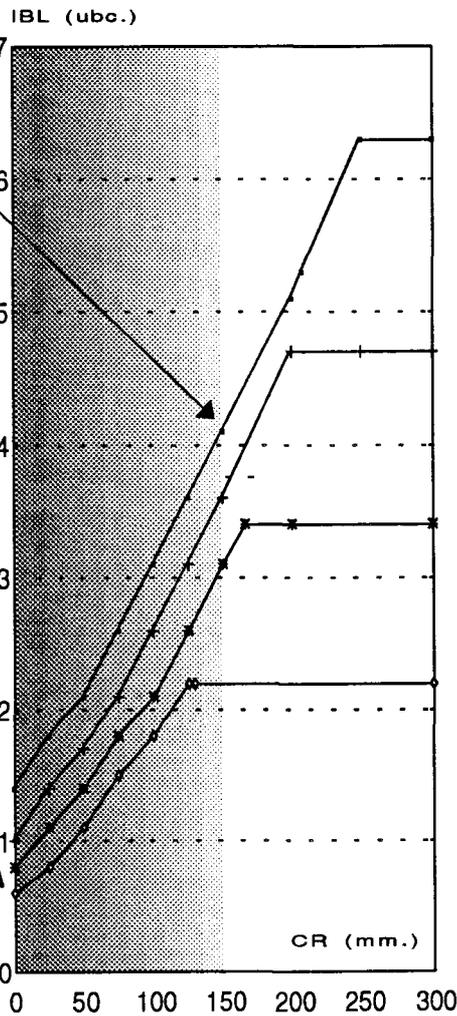
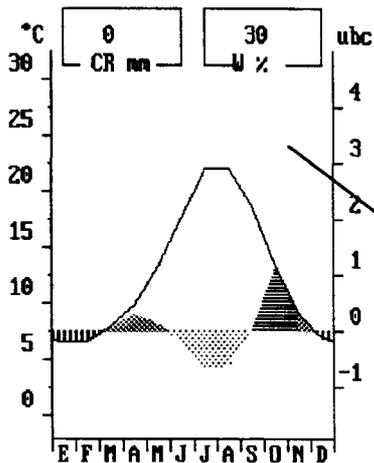
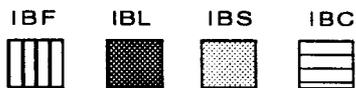
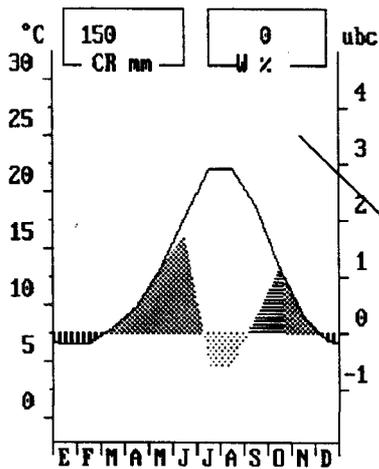
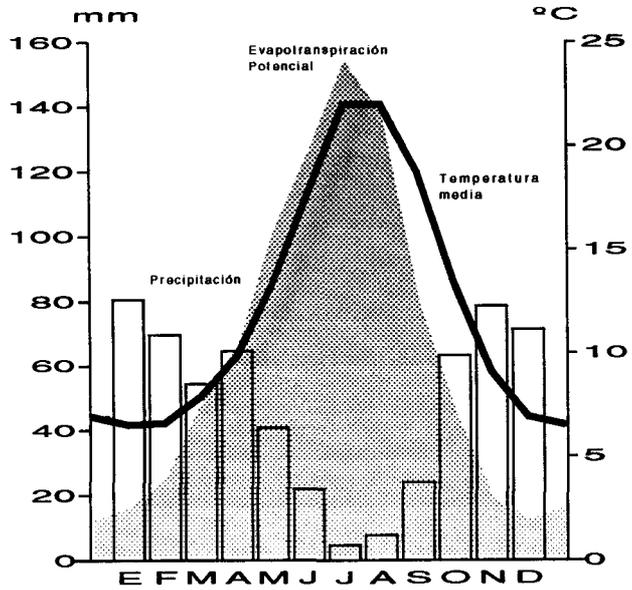
SINTESIS CLIMATICA y FITOCLIMATICA

MONTERREY
 (LAUJAR DE ANDARAX)
 1.200 m. (Sierra Nevada. Almería)

PROMEDIOS (1963-993)

Temperatura (°C)	12.8
Precipitación (mm.)	581.3
Evaptrs. Pot. (mm.) ¹	828.6

¹ ETP calculada según Montero de Burgos y G.Rebollar, 1974



CERECILLO (1.800 m.)

Lat: 37.0472

Long: 2.9131 W

PLUVIOMETRIA

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1963	189.5	97.2	17	76	96	11	40	8	45.5	3	138	336.5	336.5
1964	7	118	91.5	39.4	0	40.5	0	0	0	0	121	100.4	517.8
1965	59.5	95.5	107	26.6	4	17	0	0	129	81.5	84	48	652.1
1966	11.5	163	0	22	16	17	3	0	34	130	81	0	477.5
1967	52	81	49	71.5	47	47.5	0	0	18	53.4	139.5	3.5	562.4
1968	30	158	77.1	67	24	22.5	4	16	4	0	0	60	462.6
1969	108	306	106.5	67	124	16	0	38	15	166	194.5	34.5	1175.5
1970	346	0	76	44	18	23	0	0	0	22	5	121	655
1971	106	2	70	221	91	23	0	3	78	6	66	111	777
1972	53	19	65	10	57.5	11.5	0	3.5	78	119	92	32	540.5
1973	38	32	57	11	56	4	0	5	4	197	67	204	675
1974	14	52	132	93	5	39	0	14	0	80	0	0	429
1975	58	24	136	99	41	43	0	0	14	0	16	144	575
1976	70	49.5	40.5	290	56	118	20	27	58	90.5	8	143	970.5
1977	223.5	83	11	39	25	31.5	9	7	6	112	85.5	102.5	735
1978	38	204	56	62	84	32	0	85	40	16	40	163	820
1979	315	162	71.5	54	17	0	103	0	51	199	14	21	1007.5
1980	53	54	121.5	27	70	11	0	2	37	26	135	0	536.5
1981	0	18	43	113	38	113	0	22.5	10	14	0	158	529.5
1982	163	35.5	20	108	44	0	0	3	0	29	267	10	679.5
1983	0	41	29	2.5	1	0	0	14.6	0	69	225	150	532.1
1984	5.5	67	51	49	139.5	27	0	0	10	4	209	6	568
1985	37.5	65	5	23	37	0	0	0	26	13	135	0	341.5
1986	48	77	58.5	63	6	28	24	0	11	95.5	40	0	451
1987	256.5	83	15.5	68	3	4.5	5.5	8.5	4.5	120	91	173	833
1988	67	61	13	82	54	27	0	0	27	81.5	39	6	457.5
1989	53.5	74	76.5	136.7	128.3	34.5	2.7	9	144.9	46.7	310.3	220.2	1237.3
1990	58.2	0	107.7	142.6	50.4	3.8	8.7	71	68.9	117.6	22.8	45.9	697.6
1991	20.2	73.3	102	48.2	18.3	15	2.8	0.8	55.5	83.1	15.4	14.4	449
1992	146.8	55.1	40.8	48	15.5	163.5	10.8	0	14	140	42.9	27.7	705.1
1993	16.3	83.5	65.4	64.9	45.5	0	0	0	6	67.2	68.2	0	417
S	2644.5	2433.6	1912	2268.4	1412	923.8	233.5	337.9	989.3	2182	2752.1	2435.6	
N°	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	
Media	85.3	78.5	61.7	73.2	45.5	29.8	7.5	10.9	31.9	70.4	88.8	78.6	662.1

CERECILLO (1.800 m.)

Lat: 37.0472

Long: 2.9131 W

TERMOMETRIA

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1963	4	2	5.7	6	9.1	9.1	18.1	18.3	13.4	13.4	8	3.1
1964	2.7	4.9	5.2	6.9	15.5	15.1		18.5	18.5	10.6	7.9	2.7
1965	4.2	7.6	5.3	7.1	12.8	17.7	19.1	19	13.1	10.9	6.7	6.8
1966	6.9	6.7	5.8	8.6	11.6	17.3	21	22.5	16.7	10.1	4.2	6
1967	5.1	4.9	7.6	5.6	10	16.4	21.1	20.1	16.1	12.4	6.6	3.5
1968	5.8	3.3	4.7	7.2		15.1	20.4	18.5	15.3	13.8	7.7	4
1969	5	3.5	4.9	7.6	10.9	13.5	18.3	18.8	11.3	9	5.9	4.5
1970	5	6	4.1	7	9.8	14.2	20.3	19.5	18.3	10	9.6	4.5
1971	4.8	5	4	5.1	7.5	13.3	18.1	20.2	15	12.2	4.1	4.8
1972	3.9	3.2	4.3	7.2	9.3	14	18.5	17.8	11.6	10	7.3	5.6
1973	4.6	5	4.5	7.3	12.9	14.2	19.8	21.1	18.8	11	8.4	3
1974	5.3	3.8	4.9	5.7	12.8	15.7	19.6	20.1	16.1	8.5	6.2	5.4
1975	5.1	4.2	4.2	7	8.5	13.2	22.2	19.7	14.1	11.1	4.7	1.2
1976	0.7	2.7	6.3	4.1	10	14.9	18.1	19.5	13.3	7.9	3.7	5.8
1977	3.1	5.5	7.1	9.4	9.7	12.7	16.3	16.6	15.6	9.9	6.2	8.1
1978	4.7	6.9	6.7	5.9	7.8	12	18.6	17.7	17.5	9.8	4.7	4.7
1979	3.8	4.3	3.9	6.1	10.7	16.1	19.9	19.5	13.3	8.8	6.1	5
1980	4.1	5	10	9.5	7.7	14.3	17	18.5	14.7	9.3	3.6	2.8
1981	5.1	5.2	9.9	7.2	16.6	18.1	18.4	16.7	16.3	14.4	8.1	4.2
1982	4.2	4.3	6.4	7.8	12.1	21.3	20.8	18.4	15.1	10.8	5.3	4.6
1983	8.2	3.3	8.1	8.2	11.9	18.8	21.3	18.3	19.9	14.5	10.3	6.7
1984	5.7	3.9	3	9.3	6.3	14.3	21.6	18.1	16.5	10.5	7.3	3.6
1985	1.4	6.3	4.8	10	9.4	16	20.3	20.2	17.7	12.4		5.1
1986	6.4	3.7	4.8	4.5	14.4	16	19.7	20.3	16.4	11.9	7.4	5.3
1987	3.4	4.5	7.7	10	12.2	16.1	17.6	19.8	17.8	10.5	6.1	5.4
1988	4.7	3.3	7	7.8	10.7	13.1	19.6	20.2	16.4	12.1	6.9	4.1
1989	4.1	4.7	7.6	6.6	11	15.8	21.1	21	14.9	12	7	5
1990	2.5	8.6	6			17	20	19.4	18.5	10.5	7	2
1991	2.8	1.4	5	5.8	8.8	16.4	21	22.6	17	8.5	7.8	4.6
1992	1.2	3.6	5.2	8.9	12	11.3	18.2	21	16.6	9.4	9.3	4.1
1993	3.4	1.4	4.8	6.6	9.6	15.1	20.5					
S	131.9	138.7	179.5	216	311.6	468.1	586.5	581.9	475.8	326.2	194.1	136.2
N°	31	31	31	30	29	31	30	29	29	29	29	29
Media	4.3	4.5	5.8	7.2	10.7	15.1	19.6	20.1	16.4	11.2	6.7	4.7

UNIVERSIDAD DE GRANADA
 COMISION DE DOCTORADO
 1995

CERECILLO (1.800 m.)

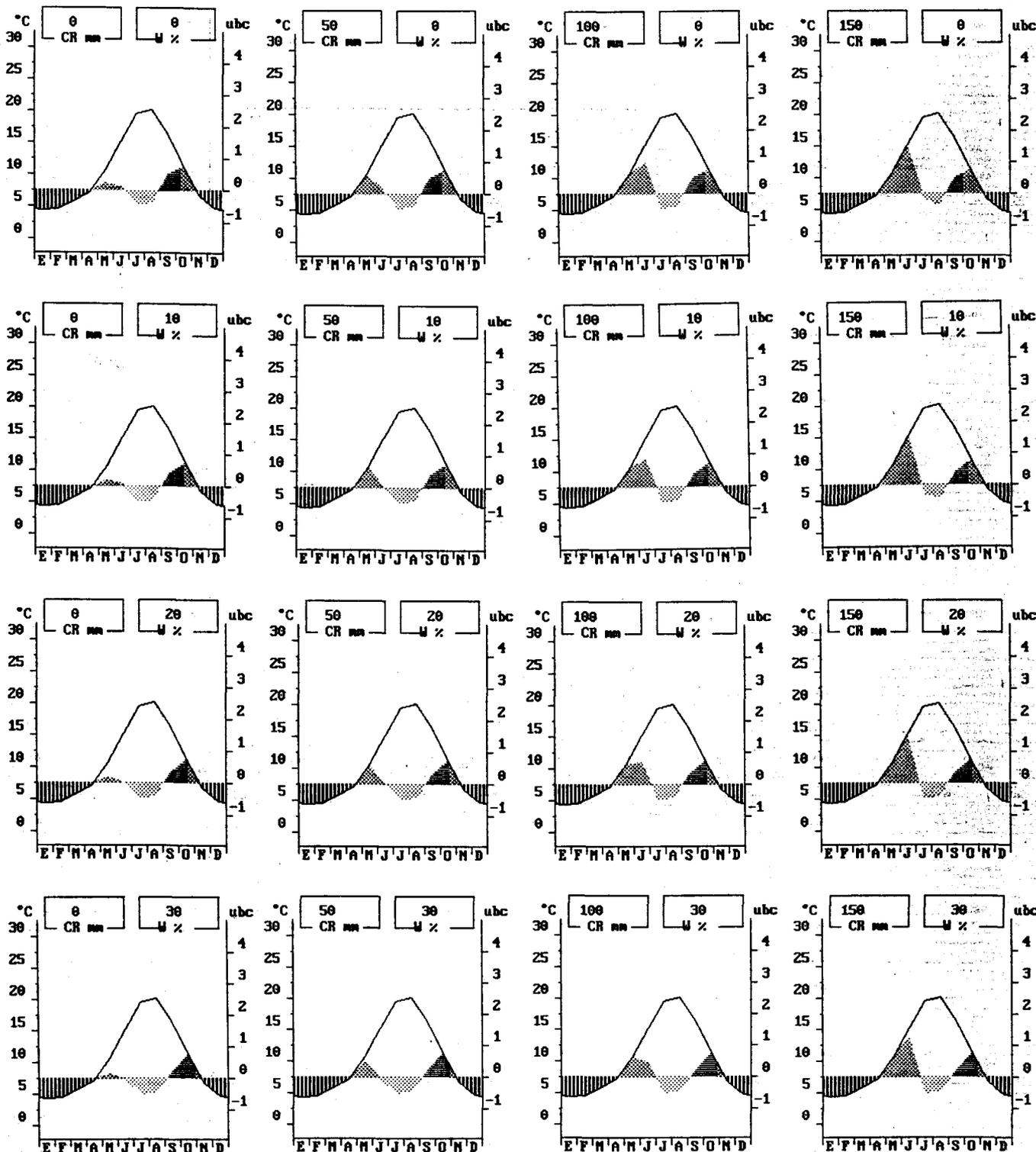
Lat: 37.0472

Long: 2.9131 W

PROMEDIOS CLIMATICOS (1963-93)

DATOS	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Temperatura (°C)	4.3	4.5	5.8	7.2	10.7	15.1	19.6	20.1	16.4	11.2	6.7	4.7
Precipit. (mm.)	85.3	78.5	61.7	73.2	45.5	29.8	7.5	10.9	31.9	70.4	88.8	78.6
Evaptrs.Pot. (mm.)	14.3	22.6	44.8	59.8	93.0	117.1	144.6	130.6	74.2	41.5	16.9	11.2

SERIES FITOCLIMATICAS



CERECILLO (1.800 m.)

Lat: 37.0472

Long: 2.9131 W

DATOS FITOCLIMATICOS

CR (mm)	W (%)	CRT (mm)	IBF (ubc)	IBP (ubc)	IBR (ubc)	IBL (ubc)	IBC (ubc)	ISS (ubc)	IBS (ubc)
0	0	325.3	2.4	9.6	1.6	0.8	0.7	8.0	0.8
25					1.8	1.1	0.7	7.8	0.8
50					2.0	1.3	0.7	7.6	0.8
75					2.4	1.7	0.7	7.2	0.8
100					2.8	2.1	0.7	6.8	0.8
125					3.3	2.5	0.7	6.4	0.8
150					3.4	2.8	0.6	6.2	0.5
200					4.3	3.9	0.5	5.3	0.4
0					10	270.7			1.4
25	1.6	0.9	0.7	8.0					0.9
50	1.8	1.1	0.7	7.8					0.9
75	2.2	1.5	0.7	7.4					0.9
100	2.6	1.9	0.7	7.0					0.9
125	3.0	2.3	0.7	6.6					0.9
150	3.3	2.7	0.6	6.3					0.7
200	4.1	3.6	0.4	5.6					0.4
0	20	217.2							1.2
25					1.4	0.6	0.8	8.2	0.9
50					1.6	0.9	0.8	8.0	0.9
75					2.0	1.2	0.8	7.6	0.9
100					2.4	1.6	0.8	7.2	0.9
125					2.8	2.0	0.8	6.8	0.9
150					3.2	2.4	0.8	6.4	0.9
200					3.8	3.3	0.4	5.9	0.4
0					30	168.1			1.1
25	1.2	0.3	0.9	8.4					1.0
50	1.4	0.5	0.9	8.2					1.0
75	1.6	0.8	0.9	8.0					0.9
100	2.0	1.2	0.9	7.6					0.9
125	2.4	1.6	0.9	7.2					0.9
150	2.8	2.0	0.9	6.8					0.9
200	3.1	2.3	0.8	6.5					0.9

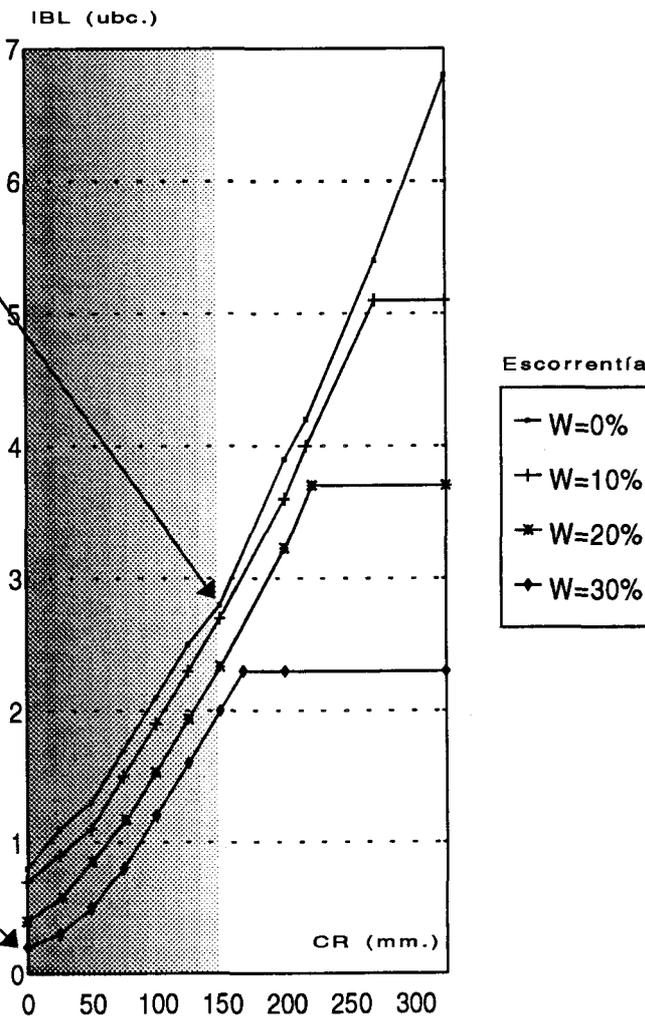
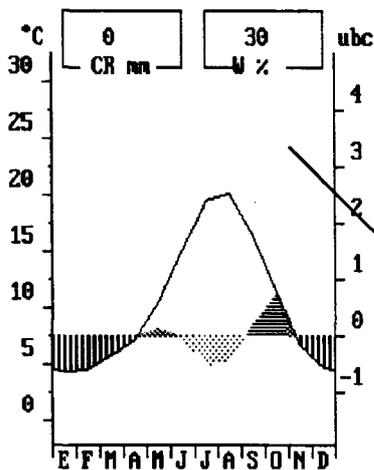
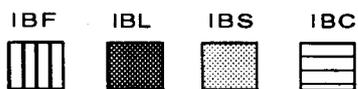
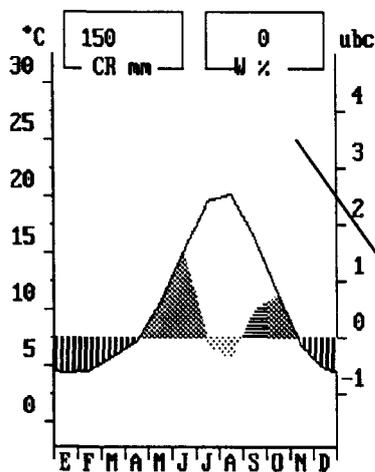
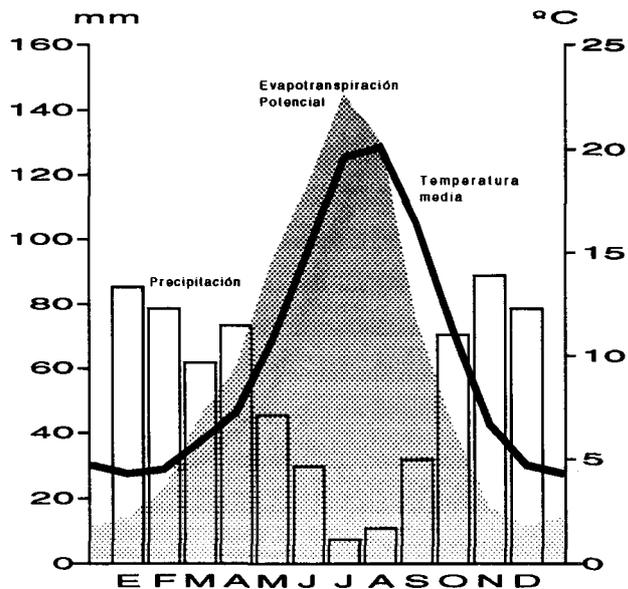
SINTESIS CLIMATICA y FITOCLIMATICA

CERECILLO
 (LAUJAR DE ANDARAX)
 1.800 m. (Sierra Nevada. Almería)

PROMEDIOS (1963-993)

Temperatura (°C)	10.5
Precipitación (mm.)	662.1
Evaptrs. Pot. (mm.) ¹	770.6

¹ ETP calculada según Montero de Burgos y G.Rebollar, 1974



Escorrentía

- W=0%
- + W=10%
- * W=20%
- × W=30%

ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN

VEGETACIÓN POTENCIAL

La vegetación potencial correspondiente al área de estudio se describe atendiendo a los criterios fitosociológicos de Rivas Martínez (1987) y siguiendo los trabajos sobre vegetación realizados en la zona (MOTA y VALLE, 1987; PEREZ RAYA et al., 1990).

De acuerdo con la topografía y la naturaleza del sustrato, están representadas cuatro series de vegetación:

*** Serie mesomediterránea bética, marianense y araceno-pacense, basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*); (*Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae* S.)**

Se desarrolla en el piso mesomediterráneo de la Provincia Bética, sobre suelos ricos en bases. Sus límites altitudinales varían en función de la exposición, pero en general, oscilan entre los 700-800 m y 1400-1500 m de altitud.

En nuestro territorio, su dominio coincide con el área ocupada por los materiales alpujárrides de carácter calizo.

Comunidad climática

La etapa madura estaría representada por un bosque pluriestratificado y, en general, denso, en el que la encina (*Quercus rotundifolia*) sería la especie dominante. Se desarrollaría, sobre todo, en aquellos lugares de suelos evolucionados donde fuese posible una compensación hídrica adecuada. El estrato arbustivo estaría representado por distintas especies presentes de forma dispersa, entre ellos *Daphne gnidium*, *Juniperus oxycedrus* y *Ruscus aculeatus*; hay que destacar la presencia de algunas lianas como *Clematis flammula*, *Asparagus acutifolius* o *Lonicera splendida*, y de herbáceas como *Geum sylvaticum*, *Saponaria ocymoides* o *Peonia coriacea*.

En la actualidad estas especies aparecen sólo en situaciones resguardadas y umbrías y, en ocasiones, entre el matorral heliófilo.

Desde el punto de vista fitosociológico, se incluye en la As. *Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae* Rivas Martínez 1964.

Estas formaciones boscosas no se encuentran como tales en el territorio, si no las diferentes etapas de sustitución de esta serie.

Matorral subserial

Sustituye al bosque cuando todavía los suelos son profundos y capaces de albergar una vegetación de cierto porte y cobertura. En general, representan las primeras etapas de sustitución tras la desaparición de las formaciones arbóreas.

En la finca están representados por:

- Retamales

Son formaciones constituidas por especies de biotipo retamoide, con predominio de *Retama sphaerocarpa*, *Genista cinerea*, y *Ononis speciosa*.

Se encuadran en la As. *Genisto speciosae-Retametum sphaerocarphae* Rivas Martínez in Valle 1987.

En el territorio se presentan sólo de forma puntual constituyendo formaciones abiertas entre las que se sitúan especies del matorral serial.

Matorral serial

Sobre suelos pedregosos, escasamente desarrollados, la vegetación queda representada por un matorral heliófilo de menor talla.

- Romeral

Está integrado por un elevado número de especies altamente especializadas en tolerar la xericidad imperante en la zona. Entre las especies más frecuentes que lo componen destacan *Ulex parviflorus*, *Genista scorpius*, *Rosmarinus officinalis*, *Cistus clusii*, *Cistus albidus*, *Fumana ericoides*, etc.

Desde el punto de vista fitosociológico pertenece a la As. *Ulici parviflori-Cistetum clusii* Valle, Mota & Gómez 1987.

- Tomillar

En un estado más avanzado de degradación, aparecen las comunidades de tomillar caracterizadas por la presencia de caméfitos de escasa cobertura, muchos de ellos de comportamiento frugal y carácter colonizador. Son frecuentes *Thymus zygis* subsp. *gracilis* y *Thymus membranaceus*, *Helianthemum cinereum*, *Phlomis lychnitis*, etc.

Desde el punto de vista fitosociológico, estas comunidades puede incluirse en la As. *Thymo gracile-Lavanduletum lanatae* Pérez Raya 1987.

Dadas las condiciones actuales de deforestación y pérdida de suelo, los romerales y tomillares ocupan la mayor parte de superficie correspondiente a esta serie.

- Tomillares nitrófilos

Donde los suelos han sido removidos (Cultivos abandonados, aterrazamientos, cortafuegos, etc.), se desarrollan comunidades constituidas por caméfitos susceptibles de soportar un alto contenido en sales amónicas y de gran capacidad colonizadora. Son frecuentes *Artemisia campestris*, *Helichrysum italicum* subsp. *serotinum*, *Santolina chamaecyparissus*, etc.

Constituyen los denominados tomillares notrófilos, incluidos en la As. *Artemisio-Santolinetum canescentis* Peinado y Martínez parra 1984.

Son frecuentes en el territorio en terrenos abandonados, cortafuegos, etc.

Pastizales

En los claros del matorral, sobre litosoles y suelos pedregosos se desarrollan prados puros integrados por un determinado número de especies anuales de ciclo corto y escasa cobertura, incluíbles en el Or. *Trachynietalia distachyae* rivas martínez 1978. Si aumenta la nitrificación, sobre todo, a causa del pastoreo, dichos prados se ven enriquecidos por la presencia de muchas gramíneas y leguminosas de mayor biomasa y cobertura. Entre las gramíneas destacan *Poa bulbosa*, *Bromus rubens*, *Bromus sterilis* y, entre las leguminosas: *Vicia lutea*, *Trifolium scabrum* y especies del género *Medicago*. Son incluíbles en la As. *Medicago-Aegypopetum geniculatae* Rivas Martínez y Izco 1977.

* **Serie supra-mesomediterránea filábrico-nevadense silicícola de la encina (*Adenocarpo decorticantis-Querceto rotundifoliae* S.)**

Se desarrolla sobre suelos pobres en bases y descarbonatados de los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo con ombroclima seco. La mejor representación la alcanza en Sierra de Filabres y Sierra Nevada.

Ocupa gran parte de la finca, entre los 900 y 1900 m de altitud, en donde predominan este tipo de sustratos.

Comunidad climácica

Como en la serie anterior, la etapa madura corresponde a un encinar de *Quercus rotundifolia* pluriestratificado y denso, si bien se caracteriza por una diferente composición florística y menor riqueza de especies en los diferentes estratos debido a la naturaleza del sustrato.

Pertenece a la As. *Adenocarpo decorticantis-Querceto rotundifoliae* Rivas Martínez 1982.

Ocupa una gran extensión dentro del área de estudio y se trata de encinares en estado de recuperación.

Matorral subserial

Se presenta con dos faciaciones, la faciación con rompesallos propia de lugares más húmedos y la faciación con retama, localizada en lugares más áridos.

A) Faciación con rompesallos (*Adenocarpus decorticans*).- Se trata de una comunidad pobre en especies donde domina el *Adenocarpus decorticans*, acompañado de *Cytisus grandiflorus*. Pertenece a la As. *Cytiso scoparii-Adenocarpetum decorticans* Valle 1981.

B) Faciación con retama (*Retama sphaerocarpa*).- Igualmente pobre en especies, pero con predominio de *Genista speciosa*. Se incluye en la As. *Retamo sphaerocarphae-Adenocarpetum decorticans* Martínez Parras, Peinado y Alcaraz 1987.

Matorral serial

En su mayor parte se corresponde con un aulagar de *Ulex parviflorus*, acompañado de *Lavandula stoechas*, *Genista umbellata* y de algunas especies indiferentes edáficas. Sería incluíble en la As. *Lavandulo cesiae-Genistetum umbellatae* Rivas Goday y Rivas Martínez 1968., asociación florísticamente pobre y heterogénea donde pueden aparecer especies propias de la As. *Thymo-Lavanduletum lanatae* Pérez Raya 1987.

Pastizales vivaces

Sobre suelos más profundos y con niveles bajos de pedregosidad, aparecen pastizales de gramíneas vivaces o lastonares, donde son características las especies *Festuca scariosa*, *Avenula bromoides*, *Koeleria crassipes* y *Dactylis glomerata*.

Se incluye en la As. *Dactylo hispanicae-Festucetum scariosae* Martínez Parras, Peinado y Alcaraz 1987.

En el área de la finca, ocupa los claros del encinar y del matorral serial.

Tomillares nitrófilos

Al igual que en la serie anterior, se pueden presentar tomillares nitrófilos cuando la degradación está muy avanzada y se incrementa el contenido en sales amónicas del suelo por diferentes causas.

Pertencen a la As. *Artemisio-Santolinetum rosmarinifoliae* Costa 1975.

Pastizales

En los claros de matorral, sobre suelos poco desarrollados, tienen cabida un gran número de especies con claro dominio de gramíneas y leguminosas. Entre las gramíneas destacan *Thaenatherum caput-medusae*, *Vulpia* sp., *Cynosurus elegans*; y entre las leguminosas *Lens*

culinaris, *Trifolium smirnaeum*, *Trifolium cherlerii*, *Trifolium glomeratum*, *Vicia hirsuta*, *Vicia lathyroides*, etc.

Se incluyen en la As. *Trifolio-Taeniatherum caput-medusae* Rivas Martínez y Izco 1977.

*** Serie supramediterránea bético-nevadense silicícola del roble melojo (*Quercus pyrenaica*). *Adenocarpus decorticans-Querceto pyrenaice* S.**

Esta serie se encuentra en el piso supramediterráneo, sobre sustratos silíceos con ombroclima seco superior o subhúmedo. Se sitúa entre los 1200 y 1800m de altitud.

La etapa madura de esta serie correspondería a un bosque de roble melojo (*Quercus pyrenaica*) como especie arbórea dominante. A pesar de que la zona reúne todas las condiciones ecológicas adecuadas para el desarrollo de esta etapa, no se ha encontrado ningún indicio de la presencia de esta especie. Su ausencia puede deberse a las talas abusivas, los incendios y, con más probabilidad, a la atracción de los pocos lugares donde las condiciones topográficas y edáficas contribuían a amortiguar la xericidad estival, lugares que suponían un refugio para el roble melojo que requiere humedad en el verano.

*** Serie oromediterránea filábrico-nevadense silicícola del enebro rastrero (*Juniperus nana*). *Genista versicoloris-Junipereto nanae* S.**

Alcanza su máximo desarrollo en el Sector Nevadense, entre los 1900 y 2900m de altitud, aproximadamente. Se sitúa sobre sustratos formados por micasquitos y cuarcitas, de carácter ácido.

Comunidad climácica

La comunidad climácica estaría representada por formaciones arbustivas, a veces muy densas, de porte rastrero, constituidas por *Juniperus communis* subsp. *nana* y subsp. *hemisphaerica*, mezclados con especies xerófilo-espinosas como *Genista versicolor* y *Cytisus oromediterraneus* que llegan a constituir la vegetación permanente.

Se incluyen en la As. *Genista versicoloris-Juniperetum nanae* Quézel 1953 subas. *Cytisetosum oromediterranei* Martínez Parras, Peinado y Alcaraz 1987.

Matorral serial

- Tomillar

Se presentan en lugares donde las pendientes son más acusadas. Constituyen comunidades de gran riqueza florística, pero baja cobertura. Son frecuentes especies como *Thymus serpyllodes*, *Sesamoides canescens* y *Erysimum baeticum*, *Arenaria pungens*.

Pertenecen a al As. *Arenario pungentis-sideritetum glacialis* Quézel 1953.

- Lastonares

Están constituidos por gramíneas psicroxerófilas de hoja dura vivaces. Destacan: *Festuca indigesta*, *Koeleria crassipes*, *Dactylis glomerata*, *Corynephorus canescens*, *Deschampsia flexuosa*, etc.

Pertenecen al Or. *Festucetalia indigestae* Rivas Goday y Rivas Martínez in Rivas Martínez 1963.

Pastizales

Se asientan en las depresiones donde la nieve perdura más tiempo. Se trata de una comunidad en la que tienen su óptimo un buen número de especies endémicas como *Agrostis nevadensis*, *Armeris splendens*, *Jurinea humilis*, etc.

Se incluye en la As. *Armerio splendidis-Agrostietum nevadensis* Quézel 1953.

VEGETACIÓN ACTUAL

La vegetación actual es reflejo de las diferentes acciones llevadas a cabo por el hombre sobre el medio. El elevado número de asentamientos humanos que colonizan el área, muestran la intensa actividad agraria de épocas pasadas. Su posterior abandono, el uso gandero y la repoblación con pinos de estas zonas de cultivo, han modificado notablemente el paisaje.

Por todo ello, en la actualidad, el aspecto general que muestra la vegetación se puede sintetizar en tres grandes unidades:

- Formaciones arbóreas: encinar y pinar
- Matorrales de degradación
- Comunidades azonales

ENCINARES

La mayor parte de estas formaciones, se sitúa en el piso supramediterráneo, aunque también se presentan, ocupando menor extensión, en el piso mesomediterráneo.

En ambos casos, no se trata de encinares maduros ecológicamente al no presentar todos los elementos característicos del bosque potencial. Se trata de bosques en estado de recuperación, tras haber sido sometidos a diferentes tratamientos selvícolas a lo largo del tiempo. En ellos coexisten ejemplares adultos que miden de 3 á 10m de altura con diferentes formas juveniles o senescentes de la misma especie. En función del tratamiento aplicado, se diferencian tres tipos de encinar:

- Encinares cerrados.-En ellos se solapan las proyecciones verticales de las encinas de distintas edades. Su estado actual es de total abandono, aunque muestran signos de aprovechamiento en épocas pasadas. La presencia de pies adultos separados por distancias equivalentes, en zonas próximas a cortijos abandonados, refleja su antiguo uso como dehesa. El sotobosque está constituido, principalmente, por formas jóvenes de la misma encina, lo que evidencia su estado de recuperación. Estos encinares cerrados son los que ocupan mayor extensión en el territorio.

- Encinares semiabiertos.- Con tratamientos de aclareo y resalveo recientes. Ésto favorece el crecimiento de las encinas jóvenes. El sotobosque permanece sin desbrozar.

- Encinares abiertos.- Muestran un aclareo más intenso, y el resalveo es anterior al aplicado en los encinares semiabiertos. El escaso desarrollo del sotobosque indica que estos tratamientos selvícolas fueron acompañados de desbroce.

En los encinares, a la diferencia ocasionada por el manejo, se suma el cambio altitudinal, que separa unos encinares de otros, originando diferencias en el matorral serial acompañante: un aulagar (piso mesomediterráneo) o un piornal (piso supramediterráneo).

PINARES

La mayor parte del área de estudio se halla ocupada por pinares introducidos en sucesivas repoblaciones. Estos pinares se extienden por todos los pisos de vegetación representados en la finca. En el piso mesomediterráneo, la especie empleada en la repoblación ha sido, principalmente, *Pinus halepensis*, mientras que en los pisos supramediterráneo y oromediterráneo los pinares se han constituido por una composición de varias especies, en el primer caso: *Pinus halepensis*, *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra*, y en el segundo caso: *Pinus sylvestris* y *Pinus uncinata*.

Estas repoblaciones de pinos representan un dosel arbóreo adquirido que enmascara en su sotobosque diferentes tipos de matorral. Puede tratarse de un aulagar de *Genista scorpius*, sobre sustrato calizo, de un aulagar de *Ulex parviflorus* en los lugares con sustrato silíceo, o de un piornal en las cotas superiores.

La distancia entre pies de planta sucesivos a la que han sido colocados los pinos, permite distinguir dos situaciones:

- Pinares contínuos.- Contactan sus copas. Constituyen una cubierta arbolada que, en algunos casos, resulta excesivamente densa dificultando el desarrollo de otros estratos vegetales.

- Pinares en mosaico.- Se alternan rodales de pinar con espacios sin pinos. En este caso el matorral queda desesenmascarado en estos espacios desarbolados.

En algunos lugares, donde el encinar estaba muy aclarado, se han efectuado repoblaciones con pinos respetando las escasas encinas preexistentes, para dar como resultado un bosque mixto. El aterramiento del suelo, no ha permitido la recuperación del sotobosque.

MATORRALES DE DEGRADACION

Se pueden diferenciar tres grandes grupos de matorrales de degradación:

- Aulagares
- Piornales
- Tomillares

- Aulagares

Se trata de matorrales de sustitución, cuya aparición fue favorecida por la roturación y quema de las antiguas comunidades, y posterior abandono. Están constituidos por un conjunto de especies que tienen en común la particularidad de ser heliófilas, reuniendo todos los caracteres propios de esta condición. Apenas quedan entre ellas restos de encina, algún ejemplar aislado o un pequeño rodal adhesado. Además, estas encinas aparecen muy modeladas por la acción del ganado.

Según el tipo de sustrato sobre el que se asientan, se distinguen dos tipos:

Aulagar calizo.-

Ocupando gran parte del área correspondiente a los sustratos calizos, se encuentra el aulagar, donde la especie dominante es *Genista scorpius*. Queda localizado en su totalidad en el piso mesomediterráneo.

Aulagar silíceo.-

El ascenso en altitud va acompañado de un tránsito hacia materiales de naturaleza descarbonatada, donde se sitúa otro tipo de aulagar caracterizado por la presencia de *Ulex parviflorus* como especie dominante. Este aulagar se extiende, preferentemente, por el piso mesomediterráneo, aunque puede adentrarse en las zonas más basales del supramediterráneo.

- Piornal

Es el matorral más característico de los pisos oromediterráneo y supramediterráneo. No se trata de una formación monoespecífica sino de una comunidad donde conviven las especies dominantes *Genista versicolor* y *Cytisus oromediterraneus* junto con otras como *Erinacea anthyllis*. Esta última especie pasa a ser dominante en los piornales del piso supramediterráneo o en lugares más degradados.

Estos tres tipos de matorrales de degradación se presentan, bien sin ningún tipo de cubierta arbórea, o bien como sotobosque de las dos formaciones arbóreas descritas con anterioridad.

- Tomillares

Tomillares sobre sustrato silíceo.-

Testimonian una mayor degradación. El desarrollo de este tipo de comunidades fue favorecido, primero por la roturación y el fuego, luego por el abandono. Es fácil encontrarlos en el piso supramediterráneo circundando los cortijos viejos, interpuestos entre las comunidades de efímeras invasoras de los antiguos bancales y las áreas que primero se abandonaron, hoy ocupadas por los aulagares o el piornal.

Tomillares nitrófilos.-

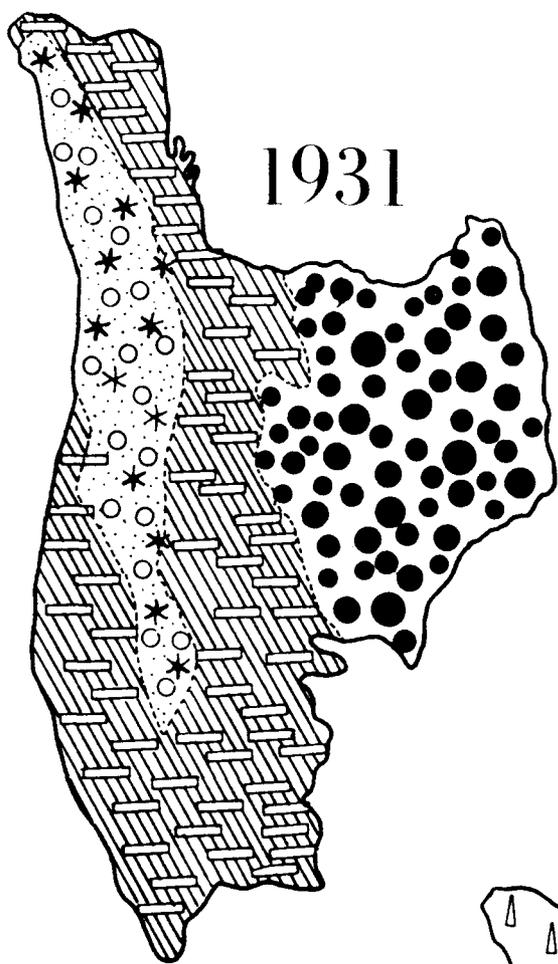
Mezclados por todas partes con la vegetación serial, testimonian la fuerte ocupación humana del territorio y su actual abandono, no siempre constituyen una unidad cartografiable, pero en algunos casos sí quedan claramente definidos en el territorio como es el caso de los cortafuegos o los baldíos ruderalizados que visita la ganadería.

COMUNIDADES AZONALES

Son aquellas cuya presencia se restringe a emplazamientos que reúnen condiciones ecológicas especiales.

Comunidades edafohigrófilas.-

Existen prados de gramíneas vivaces en laderas con escasa pendiente y sustratos algo desarrollados. A pesar de su presencia puntual, son destacables las comunidades de *Nardus stricta*, situadas en lugares con humedad edáfica ocasionada por el descenso de arroyos; mientras que en los lugares más secos es *Festuca indigesta* la especie dominante.



1931

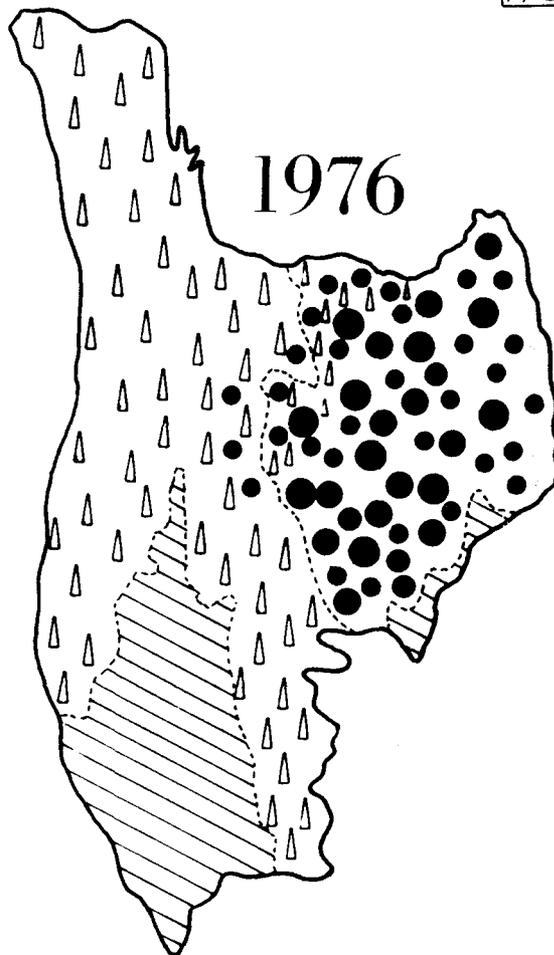
El territorio en 1931, según cartografía del INSTITUTO GEOGRAFICO CATASTRAL y de ESTADISTICA, 1:50.000 nº 1028/ALDEIRE

ENCINAR 

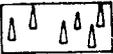
Tierras de LABOR 

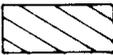
MONTE BAJO 

El territorio en 1976, según cartografía del INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL, 1:25.000. Nº 1028-IV/LAROLES. Edición de 1982, vuelo fotogramétrico de 1976, y fotointerpretación propia.

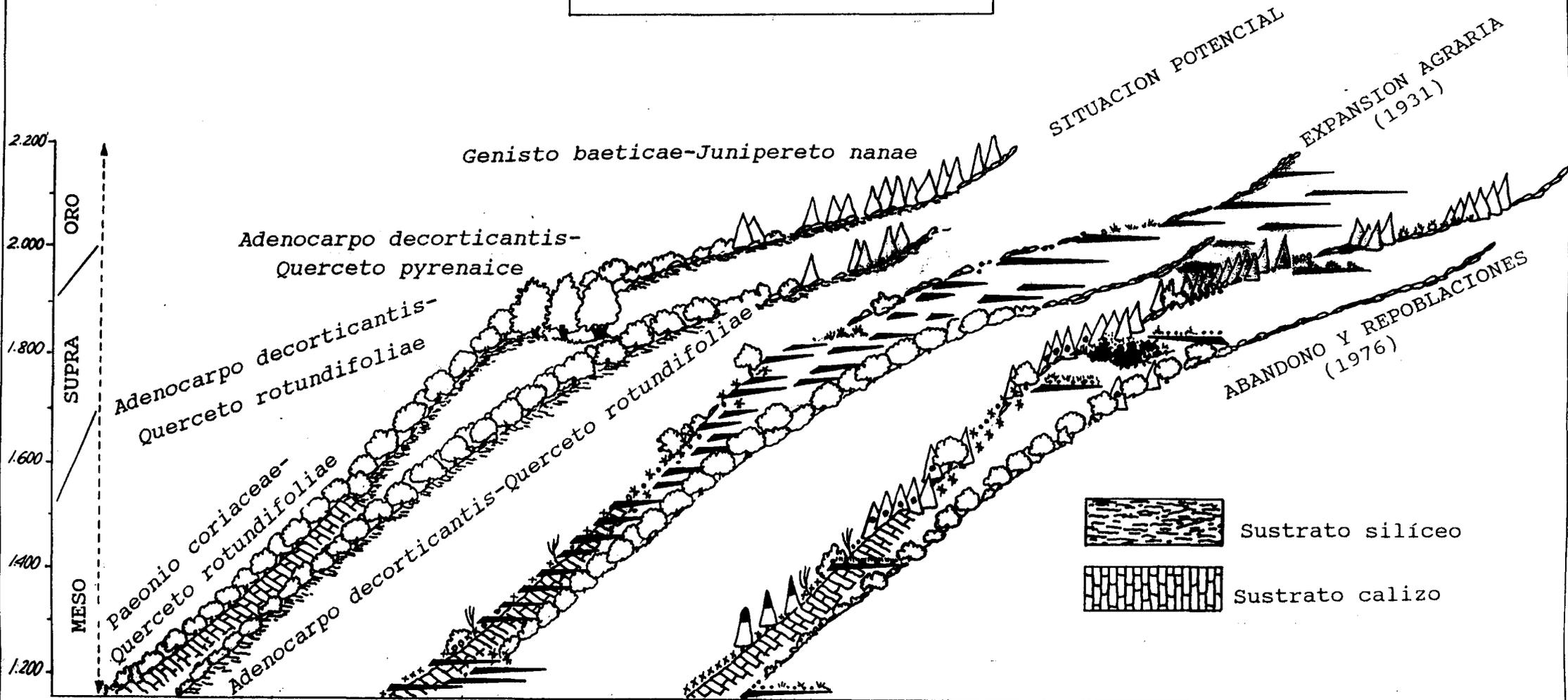


1976

PINARES 

ERIALES 

SERIES DE VEGETACION



- | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <i>Quercus pyrenaica</i> |  <i>Pinus halepensis</i> |  <i>Ulex parviflorus</i> |  <i>Thymus zygis</i> |
|  <i>Quercus rotundifolia</i> |  <i>Genista cinerea</i> |  <i>Genista scorpius</i> |  <i>Helichrysum stoechas</i> |
|  <i>Pinus sylvestris</i> |  <i>Prunus ramburii</i> |  <i>Lavandula lanata</i> |  Terrazas cultivadas |
|  <i>Pinus nigra</i> |  <i>Erinacea anthyllis</i> |  <i>Lavandula stoechas</i> |  Terrazas abandonadas |

MATERIAL Y MÉTODOS

TÉCNICAS CUALITATIVAS

TIPIFICACIÓN TERRITORIAL

El paso inicial de este trabajo ha sido la tipificación del territorio, basada en la delimitación de unidades cartográficas homogéneas, con objeto de estratificar el posterior muestreo.

Esta tipificación territorial consta de tres fases:

- I) delimitación preliminar en laboratorio de unidades homogéneas utilizando fotografías aéreas (fotointerpretación)
- II) campaña de campo para verificar sobre el terreno las unidades fotointerpretadas
- III) expresión final de la información

I) FOTOINTERPRETACIÓN

La fotointerpretación, tanto en su fase de laboratorio como en la de campo, se ha realizado siguiendo el protocolo clásico aconsejado por el Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente (1984) y el descrito por Etienne, M. y Prado, C. (1982).

El material utilizado ha sido: pares fotográficos que cubren toda la zona de trabajo (emulsión pancromática blanco y negro, correspondientes a los vuelos efectuados en 1987 y 1989, a escala 1: 18.000), un estereoscopio de espejos y otro de campo, papel de acetato y lápices dermatográficos o rotuladores indelebles.

La fotointerpretación consta de los siguientes pasos:

- fase de laboratorio, con la delimitación de las unidades iniciales
- comprobación en campo de las unidades fotointerpretadas
- rectificación final de unidades

Existen dos aspectos a tener en cuenta en la fotointerpretación:

Criterios para diferenciar unidades.- En cartografía de vegetación se emplean tres criterios básicos para diferenciar unidades en los fotogramas: tonalidad o color, textura y estructura.

Tonalidad o color.- Corresponde a las variaciones de grises entre el blanco y el negro en las emulsiones pancromáticas. Este criterio permite discriminar grupos de especies y grandes tipos ambientales.

Textura.- Dada por el tamaño del grano. Los objetos están formados por grupos de granos. En vegetación se distinguen tres clases de textura, según los tipos biológicos:

- Grano fino: plantas herbáceas
- Grano medio: leñosas bajas (arbustos) y suculentas
- Grano grueso: leñosas altas (árboles)

Estructura.- Es la distribución espacial de los objetos representados en la foto. Este criterio permite estimar el recubrimiento de la vegetación, así como el tipo de uso y grado de artificialización del medio.

Superficie mínima cartografiable. La delimitación de las unidades cartografiadas en el mapa definitivo debe atenerse al criterio de la superficie mínima cartografiable. Ésta es el área menor que se puede considerar en terreno, para que su expresión cartográfica resulte operativa. Normalmente se acepta 1 cm^2 como la superficie mínima representable en un mapa. De esta forma, el mínimo cartografiable, de acuerdo a la escala utilizada, será el equivalente en terreno a 1 cm^2 del mapa. En algunos casos excepcionales, como cultivos aislados o comunidades de interés aunque poco extensas, se pueden representar unidades tan pequeñas como $1/4$ de cm^2 .

Las unidades cartografiadas se enumeran para facilitar el trabajo de campo.

II) CAMPAÑA DE CAMPO

En esta segunda etapa se comprueban los límites de las unidades fotointerpretadas anteriormente.

Cada unidad se caracteriza mediante un inventario ecológico. Las observaciones de campo se anotaron en un estadillo confeccionado "ad oc", basado en el Code pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu C.N.R.S. (GODRON et al., 1968), adaptado a las necesidades de este trabajo y a las condiciones ambientales. Las unidades se diferenciaron como sigue:

a) Características del medio físico:

- Caracteres climáticos

- *Influencia climática preponderante* -

Bajo este concepto se recogen no sólo consideraciones de carácter climático, sino la interacción de la climatología con las particularidades topográficas y orográficas de la zona.

Las características climáticas locales que configuran el mesoclima, amenudo, se ven modificadas en áreas muy concretas, por condiciones restringidas de carácter edáfico, orográfico o topográfico, originando un microclima. Por ello, al inventariar una zona, conviene detectar estas posibles alteraciones del mesoclima que repercuten directamente en la vegetación tanto cualitativa como cuantitativamente.

El código de clasificación empleado ha sido el siguiente:

- 0 - Estación abrigada
- 1 - Estación protegida del Norte
- 2 - Estación protegida del Este
- 3 - Estación protegida del Sur

- 4 - Estación protegida del Oeste
- 5 - Valle abierto al Norte
- 6 - Valle abierto al Sur
- 7 - Valle abierto al Este
- 8 - Valle abierto al Oeste
- 9 - Exposición a todos los vientos

- Caracteres de la superficie del suelo:

- Afloramiento de la roca -

Se consideran afloramientos rocosos aquellas emersiones de la roca madre hasta la superficie del suelo, tanto de forma continua como en bloques mayores de 20-25 cm.

La observación de los afloramientos rocosos se realiza no solo en el punto en que se está efectuando el inventario, sino en toda la extensión de la unidad inventariada. Dado en porcentaje, expresa la proporción de superficie del suelo cubierto por roca firme, en relación a la superficie total del espacio que se inventaría.

El código seguido fue:

AFLORAMIENTOS ROCOSOS		
CLASES	DENOMINACIÓN	INTERVALO DE %
Clase 0	Ninguna o muy pocas rocas	< 2 %
Clase 1	Moderadamente rocoso	2 - 10 %
Clase 2	Rocoso	10 - 25 %
Clase 3	Muy rocoso	25 - 50 %
Clase 4	Extremadamente rocoso	50 - 90 %
Clase 5	Afloramiento rocoso	> 90 %

- Pedregosidad -

La pedregosidad se entiende como la proporción relativa de piedras que se encuentran en el suelo, y se expresa en porcentaje.

Se consideran piedras todas aquellas partículas de roca que no atraviesan un tamiz de 2 mm de luz, y no sobrepasan los 20 cm de diámetro medio. En este concepto se incluyen las gravillas.

PEDREGOSIDAD		
CLASES	DENOMINACIÓN	% SUELO CUBIERTO
Clase 0	Sin piedras o muy pocas	< 0.01%
Clase 1	Moderadamente pedregoso	0.01 - 0.1 %
Clase 2	Pedregoso	0.1 - 3 %
Clase 3	Muy pedregoso	3 - 15 %
Clase 4	Extremadamente pedregoso	15 - 90 %
Clase 5	Completamente pedregoso	> 90 %

- *Suelo desnudo* -

Se estima como la proporción de superficie del suelo desprovista de vegetación en relación con el área total de la unidad. Se expresa en porcentaje.

La medida de suelo desnudo informa de manera indirecta sobre la cobertura de la vegetación.

- *Erosión* -

Se entiende por erosión el conjunto de variados procesos de destrucción de las rocas y arrastre del suelo originados por los agentes naturales.

Una valoración en profundidad de la erosión, conlleva una serie de consideraciones teóricas referentes a sus causas, importancia, repercusiones, etc., y unas prospecciones de campo muy amplias, que no tiene objeto en este estudio. Los datos aportados de erosión son observaciones meramente orientativas para encuadrar las comunidades en un contexto más completo.

La clasificación aplicada ha sido:

- erosión nula
- erosión muy baja
- erosión baja
- erosión media
- erosión alta
- erosión muy alta

- **Caracteres topográficos:**

- *Altitud* -

La altitud es la distancia vertical desde el nivel del mar hasta el punto que se inventaría.

La medida de este parámetro, es fundamental en los estudios fitoecológicos. Determina los parámetros climáticos, el tipo de vegetación, etc.

Se puede calcular fácilmente en gabinete mediante el uso de un mapa topográfico, tomando como referencia las curvas de nivel, o en campo con un altímetro.

- *Exposición* -

Como otros parámetros, su medida se puede realizar, bien en gabinete utilizando mapas topográficos, o en campo, con el empleo de una brújula. En los inventarios de campo se utilizó la brújula. Posteriormente, para expresar de forma generalizada la exposición de toda la unidad, se empleó el mapa topográfico. Esta segunda medida, es la que se expone en la tabla anexa con los datos de las unidades diferenciadas en campo.

Se codificó según las siguientes clases:

- 0 - Terreno llano o sin exposición definida
- 1 - Norte
- 2 - Nordeste

- 3 - Este
- 4 - Sureste
- 5 - Sur
- 6 - Suroeste
- 7 - Oeste
- 8 - Noroeste

- Pendiente -

El concepto de pendiente, se puede definir, en sentido estricto, como la inclinación de un terreno respecto a un plano horizontal.

Las medidas se realizaron mediante dos procedimientos:

- "In situ" mediante el empleo de un clisímetro. De esta manera se mide la pendiente en el punto exacto en que se realiza el inventario de campo.
- Cálculo sobre mapa topográfico, dividiendo el área en grandes unidades de pendiente, basadas en el Atlas de laderas y pendientes de las Cordilleras Béticas litorales (1988). De esta forma se ofrece una visión general de la pendiente de la totalidad de la superficie correspondiente a cada unidad. Esta medida, es la que se expone en la tabla anexa con los datos correspondientes a las unidades diferenciadas.

La pendiente se expresó en porcentaje y se codificó en categorías según se indica en la tabla siguiente (GODRON et al., 1969):

PENDIENTE		
CLASES	DENOMINACIÓN	%
Clase 1	Llano o casi llano	0 - 2
Clase 2	Suavemente inclinado	2 - 6
Clase 3	Inclinado	6 - 13
Clase 4	Moderadamente escarpado	13 - 25
Clase 5	Escarpado	25 - 55
Clase 6	Muy escarpado	> 55

- Relieve -

Se trata de un aspecto descriptivo de la geomorfología, e introduce en un inventario la visión general del espacio.

La amplitud de esta observación depende de la escala de trabajo. Variando desde una situación topográfica general, hasta situaciones de mayor de precisión como una situación topográfica local.

En los inventarios de campo se ha utilizado un criterio de clasificación local, con las clases:

- 0 - mesetas y páramos
- 1 - aristas y paredes
- 2 - escarpes
- 3 - domos y cumbres

4 - taludes y pendientes

5 - laderas

6 - pies de ladera

7 - fondos de valle : .terrazas

.glacis

.barrancos

.ramblas

.arroyos

.corrientes de agua

.lagunas

8 - depresiones y torcas

b) Características de la vegetación

El enfoque ganadero de este trabajo, ha supeditado el detalle de las consideraciones botánicas a los objetivos ganaderos. Por ello, en la descripción de la vegetación hemos utilizado una metodología operativa para tales fines. Esta metodología de carácter fisionómico (LONG, 1974), considera tres variables que resumen las condiciones en que se encuentra la vegetación actual :

- . la formación vegetal : (según su estructura)
- . las especies dominantes : (composición botánica)
- . grado de artificialización : (destaca el impacto del hombre)

- Formación vegetal -

El concepto de formación vegetal, de acuerdo con GODRON y col. (1968), se entiende como aquel conjunto de plantas pertenecientes o no a la misma especie, que presentan caracteres convergentes tanto en su forma como en su comportamiento ecológico. El estudio de la formación vegetal contempla una catalogación de los distintos tipos biológicos que la constituyen, junto a su estructura vertical (estratificación) y a su estructura horizontal (recubrimiento).

Los tipos biológicos se clasifican en:

- Herbáceo. Especies de tejidos no lignificados
- Leñoso bajo. Especies de tejidos lignificados o leñosos, cuyo tamaño no sobrepasa los dos metros de altura.
- Leñoso alto. Especies de tejidos lignificados o leñosos, cuyo tamaño sobrepasa los dos metros de altura.
- Suculentas. Especies cuyos tejidos acumulan agua y se engrosan.

Estratificación.- Se refiere a la disposición vertical de la vegetación y clasifica los diversos niveles de altura en los que se sitúan los tipos biológicos. Se utilizan escalas estandarizadas que permiten sistematizar la vegetación en estratos.

La escala utilizada ha sido la siguiente:

- Estrato I : 0-5 cm
- Estrato II : 5-25 cm
- Estrato III : 25-50 cm
- Estrato IV : 50-100 cm
- Estrato V : 1-2 m
- Estrato VI : 2-4 m
- Estrato VII : 4-8 m
- Estrato VIII : 8-16 m
- Estrato IX : 16-32 m
- Estrato X : > 32 m

Cobertura o recubrimiento.- Representa la proporción de terreno que es ocupada por la proyección vertical de la vegetación. La estimación del recubrimiento se puede hacer teniendo en cuenta la vegetación en general o diferenciada por estratos.

Este criterio ofrece una idea clara de la abundancia de cada tipo biológico.

La cobertura, expresada en porcentaje, se ha calculado en terreno por estimación visual siguiendo la pauta clásica (FOLK, in GODRON et al., 1968).

Finalmente, la formación vegetal se clasifica según la representatividad de los tipos biológicos dominantes en la comunidad. Se consideran dominantes aquellos cuya cobertura supera un mínimo establecido que varía con las condiciones ecológicas: 1% en las zonas desérticas, 10% en las zonas áridas y 25% en las semiáridas, subhúmedas, húmedas y templadas. En nuestro caso, dadas las condiciones climáticas de la zona, se utilizó el último criterio.

Según estos criterios, las formaciones vegetales se clasifican de la siguiente manera:

- 0- vegetación muy clara o sin vegetación
- 1- formación densa de leñosas altas
- 2- formación bastante clara de leñosas altas
- 3- formación clara de leñosas altas
- 4- formación de leñosas bajas
- 5- formación herbácea
- 6- formación compleja de leñosas
- 7- formación compleja de herbáceas y leñosas altas
- 8- formación compleja de herbáceas y leñosas bajas
- 9- formación compleja de herbáceas, leñosas altas y leñosas bajas

- *Especies dominantes* -

Se trata de aquellas plantas que caracterizan fisionómicamente la vegetación. Se consideran especies dominantes aquellas que poseen un recubrimiento igual o mayor al 10%, aunque este criterio puede variar según se trate de unas condiciones ecológicas u otras.

- *Regularidad de la estructura* -

Este término se refiere a la homogeneidad en la distribución espacial de las plantas tanto según un plano horizontal como verticalmente. Se trata, pues, de un concepto directamente vinculado a la estratificación y a la cobertura.

Aunque, en primer término, la regularidad de la estructura informa sobre aspectos puramente fisionómicos, lleva aparejada gran cantidad de información sobre las posibles causas del patrón de regularidad que se presenta.

Su determinación en el terreno debe realizarse observando, principalmente, las plantas del estrato dominante.

Se han diferenciado las clases:

- 1- Estructura vertical y estructura horizontal regulares
- 2- Estructura vertical regular y estructura horizontal irregular
- 3- Estructura vertical irregular y estructura horizontal regular
- 4- Estructura vertical y estructura horizontal irregulares

- *Grado de artificialización* -

La artificialización es el proceso mediante el cual el medio natural es intervenido y transformado por el hombre (ETIENNE Y PRADO, 1982).

Normalmente el aprovechamiento que el hombre hace del medio va encaminado a la obtención de productos vegetales: frutos, madera, pastos, etc., o a la transformación del medio con otros fines (minería, caminos, contrucciones, etc.), que modifican la vegetación potencial. Por ello, el estado de la vegetación es un buen indicador de la intensidad de artificialización y del tipo de manejo a que ha sido sometido el ecosistema.

Existen diferentes escalas para estimar este parámetro "a priori" acondicionadas a cada zona ecológica. Clasifican en orden creciente las diversas situaciones de alteración del ecosistema, el grado inferior corresponde a aquellas condiciones donde la intervención ha sido nula y se mantiene la vegetación climática, y el grado superior contempla situaciones de acción antrópica máxima (urbanizaciones o ciudades). Lo realmente conveniente es adaptar o diseñar escalas "ad hoc" adecuadas a las características de cada zona.

Se han diferenciado las clases:

- 1- vegetación climática
- 2- artificialización débil
- 3- artificialización bastante débil
- 4- artificialización media
- 5- artificialización bastante fuerte
- 6- artificialización fuerte
- 7- medio artificialmente desertizado (sin vegetación)

c) Ocupación del territorio:

- *Uso* -

El uso de una zona es un concepto que se refiere al tipo de explotación o aprovechamiento que el hombre está haciendo de dicho territorio. Gastó et al. (1993) lo define como "el destino que se le asigna al área del entorno donde se ubica la propiedad". Se describe así, su estado en un instante dado.

Las escalas de clasificación del tipo de uso son diversas y deben ajustarse a las características de la zona en que se trabaja. En nuestro caso, se ha optado por la siguiente clasificación:

- 1- vegetación terminal
- 2- monte alto
- 3- dehesa
- 4- bardal
- 5- matorral
- 6- tomillar
- 7- cervunales y pastos de montaña
- 8- plantaciones forestales extensivas
- 9- plantaciones forestales exóticas
- 10- plantaciones forestales de rivera
- 11- barbechos
- 12- rastrojeras
- 13- yermos, baldíos, etc.
- 14- cultivos:
 - a) cereal de secano
 - b) cereal de riego
 - c) forrajeras
 - d) hortalizas
 - e) viñas
 - f) olivar
 - g) almendros
 - h) frutales
 - i) chumberas
 - j) cítricos
 -
 - z) cultivos forzados

- *Intensidad de uso* -

Indica el grado de manejo que se está haciendo del medio natural. Se establecen las clases:

0- Abandono: el hombre no realiza ningún aprovechamiento de los recursos. Es el caso de numerosos campos "incultos" y de vegetación natural.

1- Bajo: el hombre no obtiene todo el provecho que el medio es susceptible de proporcionar. Es el caso de ciertos bosques o pastos libres.

3- Permanente: El hombre saca el partido que el medio es susceptible de proporcionar, pero nunca de forma abusiva, posibilitando la regeneración de los recursos extraídos en la cosecha.

4- Muy intenso: el hombre obtiene el máximo rendimiento a corto plazo. No existe posibilidad de regeneración del recurso y se produce un agotamiento por sobreexplotación.

III) EXPRESIÓN FINAL DE LA INFORMACIÓN

A continuación y de nuevo en el laboratorio, las unidades ya corregidas en campo se transfieren desde la fotografía aérea hasta el mapa con base topográfica.

Es aconsejable realizar la fotointerpretación en fotogramas de mayor escala que el mapa final, puesto que un mayor nivel resolutivo inicial permite apreciar los detalles con más precisión, para, después, sintetizar la información en la cartografía definitiva.

En nuestro caso, la traslación de las unidades desde las fotografías aéreas hasta el mapa escala 1.25.000 se ha realizado con un pantógrafo.

La cartografía se pasó a un soporte informático utilizando el programa AUTOCAD.

CARACTERES
OROGRAFICOS - EDAFICOS - GEOMORFOLOGICOS

EXPOSICION :

0 - Terreno llano, o sin exposición definida

1-N 2-NE 3-E 4-SE 5-S 6-SW 7-W 8-NW

RELIEVE:

0 - Mesetas y Páramos 1 - Aristas y paredes
2 - Escarpes 3 - Domos y cumbres
4 - Taludes y pendientes 5 - Laderas 6 - Pies de ladera
7 - Fondos de valle : (7.1) Terrazas (7.2) Glacis (7.3) Barrancos (7.4) Ramblas
(7.5) Arroyos (7.6) Corrientes de agua (7.7) Lagunas
8- Depresiones y torcas

PENDIENTES: % EROSION:

PEDREGOSIDAD: % ROCAS: % SUELO DESNUDO: %

OCUPACION DEL TERRITORIO

USOS:

1 - Vegetación terminal (Conservación) 2 - Monte alto (Madera,pasto,corcho,...)
3 - Dehesa (Fruto, ramón, pasto,cereal,...) 4 - Bardal (Pastoreo extensivo)
5 - Matorral (Pastoreo extensivo) 6 - Tomillares (Pastoreo extensivo)
7 - Cervunales y pastos de montaña 8 - Plantaciones forestales extensivas
8 - Plantaciones forestales de exóticas 9 - Plantaciones forestales de ribera
10- Barbechos 11 - Rastrojeras 12 - Yermos, baldíos, etc.
13- Cultivos: (A) Cereal de secano (B) Cereal de riego (C) Forrajeras (D) Huertas
(E) Viñas (F) Olivar (G) Almendros (H) Frutales (J) Chumberas (K) Cítricos
(L) (M) (N) (Z) Cultivos forzados

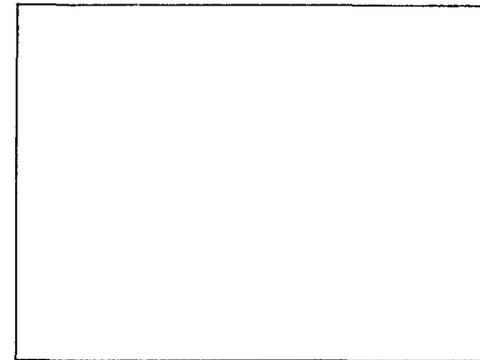
INTENSIDAD DEL USO:

0 Abandono 1-Bajo 2-Permanente 3-Muy intenso(sobrexplotación)

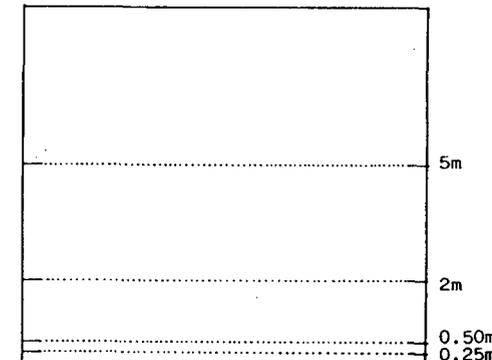
INVENTARIO ECOLOGICO
DE LA
VEGETACION

FECHA: _____ NUMERO: _____

NOMBRE DEL LUGAR: _____ ALTITUD: _____ M.



CROQUIS GENERAL



ESTRATIFICACION

SERIE(S) DE VEGETACION

CARACTERES GENERALES

INFLUENCIA CLIMATICA PREPONDERANTE:

0 - Estación abrigada 3 - Estación protegida del SUR 7 - Valle abierto al SUR
1 - Estación protegida del N 4 - Estación protegida del OESTE 8 - Valle abierto al OESTE
2 - Estación protegida del E. 5 - Valle abierto al NORTE 9 - Exposición todos vientos

ESTRATIFICACION Y % COBERTURA:

Estrato I: 0 - 5 cm. %
Estrato II: 5 -25 cm. %
Estrato III: 25-50 cm. %
Estrato IV :50-100 cm. %
Estrato V :1 - 2 m. %
Estrato VI :2 - 4 m. %

Estrato VII : 4 - 8 m. %
Estrato VIII: 8 - 16 m. %
Estrato IX: 16 - 32 m. %
Estrato X : Sup. 32 m. %

LEÑOSAS: %
HERBACEAS: %

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS					
UNIDAD N°	CARACTERES CLIMÁTICOS	CARACTERES TOPOGRÁFICOS			
		Altitud (m)	Exposición	Pendiente	Relieve
1	Valles abiertos al SE Lugares protegidos del N Todos los vientos	1700-2150	S y E	moderadamente escarpado- escarpado	Laderas, domos y cumbres
2	Valles abiertos al SE Lugares protegidos del N y O	1750-1950	E y SE	Escarpado	Laderas
3	Valles abiertos al SE Lugares protegidos del N y O	1650-2150	S, SE y E	Moderadamente escarpado- escarpado	Laderas
4	Valles abiertos al SE	1750-1850	SE y SO	Moderadamente escarpado	Laderas
5	Valles abiertos al SE	1600-1700	SE y SO	Moderadamente escarpado	Laderas
6	Valles abiertos al SE	1650-1750	SE	Escarpado	Laderas
7	Valles abiertos al SE Todos los vientos	2050-2150	SE	Suavemente inclinado	Domos y cumbres
8	Valles abiertos al S	1400-1700	S	Moderadamente escarpado	Laderas, domos y cumbres
9	Valles abiertos al SE Lugares protegidos del O	1550-1700	SE	Moderadamente escarpado	Laderas
10	Valles abiertos al SE	1350-1400	SE y S	Moderadamente escarpado- escarpado	Laderas
11	Valles abiertos al SE	1300-1700	SE y SO	Moderadamente escarpado- escarpado	Laderas
12	Valles abiertos al SE Lugares protegidos del O	1400-1600	SE	Escarpado	Laderas
13	Valles abiertos al SE Lugares protegidos del O	1200-1600	SE y SO	Escarpado	Laderas
14	Valles abiertos al SE	1600-1800	E y SO	Escarpado	Laderas
15	Valles abiertos al S y E Lugares protegidos del O	1700-2000	E	Escarpado	Laderas
16	Valles abiertos al S Lugares protegidos del N	1700-2200	S y E	Moderadamente escarpado	Laderas
17	Valles abiertos al S y SE Todos los vientos	1200-1500	SE y S	Moderadamente escarpado- escarpado	Laderas, domos y cumbres
18	Valles abiertos al SE	1400-1450	SE	Moderadamente escarpado- escarpado	Laderas
19	Valles abiertos al S y SE	1150-1500	SE	Moderadamente escarpado- escarpado	Laderas
20	Valles abiertos al S	1250-1400	SO y SE	Escarpado-muy escarpado	Laderas
21	Valles abiertos al S	1450-1500	SE	Moderadamente escarpado	Laderas
22	Valles abiertos al S y SO	1400-1700	S y SE	Escarpado	Laderas
23	Valles abiertos al N, S y E Lugares protegidos del O	1600-1800	SE	Moderadamente escarpado- escarpado	laderas

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS				
UNIDAD	CARACTERES DE LA SUPERFICIE DEL SUELO			
N°	Rocosidad	Pedregosidad	Suelo desnudo (%)	Erosión
1	muy poca - moderada	Muy pedregoso-excesivamente pedregoso	0-1	
2	Moderada	Excesivamente pedregoso	0-1	Muy baja-media
3	Muy poca-moderada	Pedregoso-muy pedregoso	0-1	Muy baja-media
4	Moderadamente rocoso	Muy pedregoso	0	Media
5	Valles abiertos al SE	Muy pedregoso	0	Media
6	Moderada	Excesivamente pedregoso	0	Alta
7	Moderada	Excesivamente pedregoso	0	Media-alta
8	Moderada	Muy pedregoso-excesivamente pedregoso	0	Media-alta
9	Muy poca	Excesivamente pedregoso	0	Alta
10	Muy poca-moderada	Muy pedregoso excesivamente pedregoso	0	Baja-media
11	Moderada	Muy pedregoso	0	Media
12	Muy poca	Muy pedregoso excesivamente pedregoso	0	Media
13	Moderada	Muy pedregoso-excesivamente pedregoso	0	Media-alta
14	Moderada	Muy pedregoso	0	Media
15	Muy poca	Excesivamente pedregoso	0	Media
16	Muy poca	Excasiivamente pedregoso	2	Media
17	Moderada-rocoso	Pedregoso-muy pedregoso	0-1	Baja-media
18	Muy poca	Muy pedregoso	0-1	Baja-media
19	Muy poca	Muy pedregoso	0-1	Baja
20	Moderada	Muy pedregoso	0-1	Baja
21	Muy poca	Muy pedregoso	1	Baja
22	Muy poca-moderada	Muy pedregoso excesivamente pedregoso	0	Baja-alta
23	Ninguna	Muy pedregoso	0	Baja

CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN				
UNIDAD N°	Formación vegetal	Estratificación y cobertura	Leñosas (L.) y Herbáceas (H)	Especies dominantes
1	Herbáceas y leñosas bajas Compleja de leñosas	II- muy clara III- clara-poco densa IV- muy escasa-escasa	L: muy clara-poco densa H: muy clara	<i>Cytisus oromediterraneus</i> <i>Erinacea anthyllis</i> <i>Genista versicolor</i> <i>Festuca indigesta</i>
2	Herbáceas, leñosas altas y leñosas bajas	II- muy clara III- muy clara-clara IV- muy escasa V- muy escasa-escasa VI- muy escasa VII- escasa	L: clara H: muy clara	<i>Pinus sylvestris</i> <i>Cytisus oromediterraneus</i> <i>Bupleurum spinosum</i> <i>Festuca indigesta</i>
3	Herbáceas, leñosas altas y leñosas bajas	II- muy escasa-escasa III- muy escasa - muy clara IV- nula o muy escasa V- nula o muy escasa VI- muy escasa-densa VII- muy escasa-densa	L: poco densa-densa H: muy escasa-escasa	<i>Pinus sylvestris</i> <i>Genista versicolor</i> <i>Cytisus oromediterraneus</i> <i>Pinus nigra</i>
4	Herbáceas, leñosas altas y leñosas bajas	II- escasa III- muy clara IV- escasa V- muy clara VI- muy escasa	L: densa H: escasa	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Erinacea anthyllis</i>
5	Herbáceas, leñosas altas y leñosas bajas	II- escasa III- muy clara IV- escasa V- muy clara VI- muy escasa o clara VII- ninguna-muy escasa	L: clara H: escasa	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Erinacea anthyllis</i>
6	Herbáceas, leñosas altas y leñosas bajas	II- muy clara III- muy clara IV- escasa V- escasa VI- escasa	L: muy clara H: muy clara	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Erinacea anthyllis</i>
7	Herbáceas y leñosas bajas	II- clara III- escasa	L: escasa H: clara	<i>Festuca indigesta</i> <i>lemanii</i>
8	Herbáceas y leñosas bajas Herbáceas, leñosas altas y leñosas bajas	II- muy clara III- clara IV- nula o muy escasa V- muy escasa VI- nula o muy escasa	L: clara H: muy clara	<i>Ulex parviflorus</i> <i>Thymus zygis</i> <i>Festuca scariosa</i> <i>Cistus clusii</i>
9	Bastante clara de leñosas altas Herbáceas y leñosas altas	II- escasa III- escasa IV- muy escasa V- muy escasa VI- escasa	L: muy clara H: escasa	<i>Pinus sylvestris</i>
10	Densa de leñosas altas Compleja de leñosas altas Herbáceas, leñosas altas y leñosas bajas	II- muy escasa-escasa III- escasa-muy clara IV- nula o escasa V- muy escasa-muy clara VI- muy escasa poco densa VII- nula o clara-poco densa	L: poco densa H: muy escasa-escasa	<i>Pinus nigra</i> <i>Ulex parviflorus</i> <i>Pinus sylvestris</i>
11	Herbáceas, leñosas altas y leñosas bajas	II- escasa III- muy clara IV- escasa V muy clara VI- muy escasa	L: densa H: escasa	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Ulex parviflorus</i>

CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN				
UNIDAD N°	Formación vegetal	Estratificación y cobertura	Leñosas (L.) y Herbáceas (H)	Especies dominantes
12	Herbáceas, leñosas altas y leñosas bajas	II- escasa III- muy clara IV- escasa V- muy clara VI- muy escasa o clara VII- ninguna- muy escasa	L: clara H: escasa	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Ulex parviflorus</i>
13	Clara de leñosas altas Herbáceas, leñosas altas y leñosas bajas	II- escasa III- muy clara-clara IV- muy escasa V- muy escasa VI- muy escasa-escasa VII- nula o escasa	L: muy clara-clara H: escasa	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Ulex parviflorus</i>
14	Compleja de leñosas	II- escasa III- escasa IV- muy escasa V- clara VI- muy escasa	L: clara H: escasa	<i>Pinus nigra</i> <i>Quercus rotundifolia</i>
15	Herbáceas, leñosas altas y leñosas bajas	II- muy clara-clara III- clara IV- muy escasa V- nula o muy escasa VI- nula o muy escasa	L: clara H: muy clara	<i>Thymus serpylloides</i> <i>Helichrysum stoechas</i> <i>Festuca indigesta</i>
16	Herbáceas y leñosas bajas	II- muy clara III- muy clara	L: muy clara H: muy clara	<i>Helichrysum stoechas</i> <i>Festuca scariosa</i> <i>Thymus serpylloides</i>
17	Compleja de leñosas Herbáceas, leñosas altas y leñosas bajas	II- escasa-muy clara III- densa	L: poco densa-densa H: escasa-muy clara	<i>Genista scorpius</i> <i>Ulex parviflorus</i> <i>Cistus clusii</i> <i>Lavandula lanata</i>
18	Compleja de leñosas herbáceas, leñosas altas y leñosas bajas	II- escasa III- muy clara IV- clara V- nula VI- nula VII- clara	L: clara H: escasa	<i>Ulex parviflorus</i> <i>Genista scorpius</i> <i>Pinus sylvestris</i>
19	Densa de leñosas altas Compleja de leñosas Herbáceas, leñosas altas y leñosas bajas	II: muy escasa III: escasa IV: nula o muy escasa V: nula o muy escasa VI: nula o muy escasa VII: densa	L: densa H: muy escasa	<i>Pinus halepensis</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Pinus nigra</i> <i>Ulex parviflorus</i>
20	Compleja de leñosas Herbáceas y leñosas altas	II- escasa III- muy clara-clara IV- clara-poco densa V- muy escasa	L: poco densa H: escasa	<i>Genista cinerea</i> <i>Lavandula lanata</i>
21	Herbáceas y leñosas bajas	II- clara III- clara	L: clara H: clara	<i>Helichrysum stoechas</i> <i>Artemisia campestris</i> <i>Lavandula stoechas</i> <i>Thymus zygis</i>
22	Herbáceas y leñosas bajas	I- clara II- escasa-muy clara III- clara	L: clara H: escasa-muy clara	<i>Helichrysum stoechas</i> <i>Artemisia campestris</i>
23	Herbáceas y leñosas bajas	II- clara III- muy clara	L: muy clara H: clara	<i>Artemisia campestris</i> <i>Corvophorus canescens</i>

CARACTERÍSTICAS DE LA VEGETACIÓN			OCUPACIÓN DEL TERRITORIO	
UNIDAD N°	Regularidad de la estructura	Grado de artificialización	Uso	Intensidad de uso
1	Vertical y horizontal irregulares	Media-bastante fuerte	Matorral, tomillar, yermos y baldíos	Abandono
2	Vertical y horizontal irregulares	Bastante fuerte	Plantaciones forestales extensivas	Permanente
3	Vertical regular y horizontal irregular	Bastante fuerte-fuerte	Plantaciones forestales extensivas	Permanente
4	Vertical y horizontal irregulares	Media	Dehesa, monte alto, matorral	Abandono
5	Vertical y horizontal irregulares	Media	Deheas, monte alto, matorrales	Abandono
6	Vertical y horizontal irregulares	Media	Dehesa, monte alto	Abandono
7	Vertical y horizontal irregulares	Media	Pastos de montaña, yermos y baldíos	Abandono
8	Vertical y horizontal irregulares	Media	Matorral, dehesa	Abandono
9	Vertical regular y horizontal irregular	Bastante fuerte	Plantaciones forestales extensivas	Permanente
10	Vertical regular y horizontal irregular	Bastante fuerte	Plantaciones forestales extensivas	Permanente
11	Vertical y horizontal irregulares	Media	Dehesa, matorral	Abandono
12	Vertical y horizontal irregulares	Media	Monte alto, dehesa, matorrales, tomillares	Abandono
13	Vertical y horizontal irregulares	Media-bastante fuerte	Monte alto, dehesa, matorrales, tomillares, yermos y baldíos	Abandono
14	Vertical regular y horizontal irregular	Bastante fuerte	Monte alto, plantaciones forestales extensivas	Permanente
15	Vertical y horizontal irregulares	Bastante fuerte	Matorrales, tomillares, yermos y baldíos	Abandono
16	Vertical y horizontal irregulares	Fuerte	Infraestructura: cortafuegos	Abandono
17	Vertical y horizontal irregulares	Media	Matorrales, tomillares	Abandono
18	Vertical y horizontal irregular	Bastante fuerte	Plantaciones forestales extensivas	Permanente
19	Vertical regular y horizontal irregular	Bastante fuerte	Plantaciones forestales extensivas	Permanente
20	Vertical y horizontal irregulares	Media	Matorrales	Abandono
21	Vertical y horizontal irregulares	Media	Yermos y baldíos	Abandono
22	Vertical y horizontal irregulares	Media-fuerte	Infraestructura: cortafuegos, tomillares, yermos y baldíos	Abandono
23	Vertical y horizontal irregulares	Bastante fuerte	Infraestructura: cortijos, yermos y baldíos	Abandono

TRABAJO BOTÁNICO

- CATÁLOGO FORRAJERO -

La vegetación es el recurso más inmediato que los animales aprovechan en su medio; de ahí, la importancia del conocimiento de las especies que constituyen las principales comunidades vegetales.

Un soporte botánico sólido es fundamental en los estudios pastorales, base para posteriores trabajos de catalogación de forrajeras y mapa de pastos. Partiendo de un estudio global y descriptivo de la flora y vegetación de la zona, efectuado por Mota y Valle (1987), y de acuerdo con los objetivos de nuestro trabajo, nos proponemos la elaboración de un catálogo forrajero en el que queden reflejadas pormenorizadamente todas aquellas plantas útiles desde el punto de vista ganadero.

Cada territorio posee una composición florística propia. La dieta del ganado está compuesta por los elementos florísticos propios de la zona. Por otra parte, las preferencias de los animales por una especie u otra varían según la composición del pasto y la proporción de la especie en el mismo. Este segundo fenómeno, observado por numerosos autores (Le Houérou, 1980), aun no ha sido objeto de un tratamiento detallado en ningún trabajo.

La elaboración del catálogo forrajero de la Finca de Bonaya supone el inicio del estudio de los recursos ganaderos de la zona, y contribuye al enriquecimiento de los catálogos de plantas forrajeras del Sureste ibérico, realizados por Boza et al. (1985), Robles (1991), Correal et al. (1987), Ríos et al. (1989), Ríos et al. (1991).

En otros lugares del Norte de Africa donde también se acusan los problemas de desertificación que afectan a los países de la Cuenca mediterránea, y cuya economía se fundamenta en la ganadería extensiva, se han realizado catálogos de las principales forrajeras (Le Houérou, 1979, 1980, 1985).

Los criterios para seleccionar las principales plantas forrajeras son diversos. Normalmente no se trata de un criterio influido por una sola variable, sino de una suma de condiciones a cumplir. En este trabajo se ha seguido el mismo criterio empleado por Robles (1990), según el que se tienen en cuenta:

I) La abundancia relativa de las especies en la zona de estudio.

II) La palatabilidad. Este término se refiere a "una combinación de características que estimulan a los animales a preferir una planta más que otra." (VALLENTINE, 1990). Se determina siguiendo el procedimiento descrito en el capítulo correspondiente sobre Capacidad Sustentadora.

Las especies vegetales que componen el catálogo forrajero, se exponen ordenadas según su posición sistemática. Se sigue la clasificación en Familias de Flora Europea (1968). De cada especie se añade la siguiente información:

- Nombre científico

- Nombre común. Es el vocablo popular con el que se conoce a la especie en la zona de trabajo, obtenido mediante encuesta al ganadero.

- Biotipo. Definido según el criterio de Raunkier (1905). Aquellas especies que en la zona de trabajo presentan un biotipo diferente del que caracteriza a la generalidad de la especie, llevan indicado entre paréntesis dicho biotipo. Estas diferencias pueden deberse, a los distintos manejos que el hombre realiza sobre el medio, junto al consumo de los animales.

- Comportamiento ecológico en el área de estudio.

- Significado ecológico

- Periodo de oferta. Periodo del año durante el cual la planta posee disponibles al ganado, aquellas partes que éste suele consumir, siguiendo la escala empleada por Robles (1990):

Clase 1- de diez a doce meses

Clase 2- de siete a nueve meses

Clase 3- de tres a seis meses

Clase 4- menos de tres meses

- Palatabilidad. Diferenciando cinco niveles, según la escala empleada por Passera (1983) y Robles (1990):

Clase 1- preferencial

Clase 2- buena

Clase 3- regular

Clase 4- deficiente

Clase 5- desechable

Estas dos últimas características quedan recogidas en la tabla expuesta en el capítulo de resultados.

- DIVERSIDAD FLORÍSTICA -

El estudio de la biodiversidad ha cobrado especial relevancia después de la Reunión para la Conservación de la Biodiversidad, celebrada en Brasil en 1992, en la que se concluyó con el objetivo principal de canalizar todos los esfuerzos hacia la conservación de la biodiversidad.

Previamente, se han venido realizando numerosos trabajos sobre biodiversidad tanto en su faceta vegetal (diversidad florística) como en la animal. Son de especial interés aquellos que tratan de cuantificar, con medidas de diversidad, el impacto o la incidencia de procesos que afectan al medio ambiente (incendios, prácticas forestales, etc.).

De acuerdo a lo observado por Lewis (1988) y Naveh (1989), el aprovechamiento de los recursos naturales mediante el desarrollo de actividades forestales y agrarias, origina una serie de modificaciones del medio ambiente que afectan de forma muy patente, y no necesariamente negativa, a la diversidad florística. Por tanto, las medidas de diversidad florística, parecen ser un buen medio para establecer comparaciones entre diferentes situaciones de uso.

El uso ganadero de la zona de estudio y los diferentes tratamientos forestales de sus comunidades vegetales, nos han conducido a **analizar comparativamente, en términos de diversidad florística, matorrales de composición botánica equivalente bajo distintos tipos de arbolado y tratamiento selvícola.**

Se han diferenciado unidades de matorral y unidades de arbolado, de forma que queden recogidas todas las combinaciones posibles entre las diferentes situaciones. Son, además, las comunidades más representativas de la finca.

En cuanto a las comunidades muestreadas se han distinguido:

Unidades de arbolado

* Pinares de repoblación. Constituidos por *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* y *Pinus halepensis*.

- Pinares continuos. Son formaciones boscosas donde contactan las copas y los troncos mantienen entre ellos una distancia inferior a 5m.

- Pinares en mosaico. Se alternan zonas de matorral con rodales de pinar y los troncos están separados entre sí por una distancia superior a los 5m.

* Encinares. Formaciones boscosas de *Quercus rotundifolia*. Diferenciados en:

- Encinares cerrados. Cobertura superior al 50% y sin tratamiento selvícola actual.

- Encinares semiabiertos. Cobertura entre 25% y 50%, sometidos a tratamiento selvícola reciente de aclareo y resalveo.

- Encinares abiertos. Cobertura inferior al 25%, sometidos a tratamiento selvícola de aclareo y resalveo.

Unidades de matorral

- * Matorral calizo. Aulagar de *Genista scorpius* como especie dominante. Se desarrolla sobre sustrato calizo. Presente en el piso Mesomediterráneo.
- * Matorral silíceo. Aulagar de *Ulex parviflorus* como especie dominante. Sobre sustrato silíceo. Presente en los pisos Mesomediterráneo y Supramediterráneo.
- * Matorral orófilo. Piornal de *Genista versicolor* y *Cytisus oromediterráneos*. Sobre sustrato silíceo. Situado en los pisos Supramediterráneo y Oromediterráneo.

Se compara la composición florística del sotobosque de las unidades estudiadas. Se han censado las plantas perennes que constituyen el sotobosque: leñosas arbustivas y herbáceas vivaces, dada la frugalidad de los pastos anuales en estas zonas y su escasa repercusión en la dieta del ganado.

El muestreo de campo se ha efectuado según el método "line-intercept" (CANFIELD, 1941), recorriendo transectos de 100 m (divididos en secciones de 25m). en aquellas comunidades de menor extensión se han realizado transectos de 50m.

Para la obtención de la diversidad florística y su componente de uniformidad se ha aplicado el índice de Shannon de uso muy extendido en los trabajos de ecología debido a su aceptable capacidad discriminatoria, sensibilidad moderada al tamaño muestral, y simplicidad de cálculo (MAGURRAN, 1989):

$$H' = \sum P_i \log_2 P_i$$

$$\text{Uniformidad : } E = H / \log_2 S$$

Pi : proporción de individuos; S: número de especies

-TIPIFICACIÓN DE PASTOS-

El término pastizal y el significado ecológico y fitodinámico de cada tipo de pasto, crea con frecuencia, bastantes discrepancias terminológicas y controversias sobre su sentido sucesional. En España, como ponen de manifiesto los trabajos clásicos de Montserrat (1959) y Rivas Goday y Rivas Martínez (1963), el término ha sido aplicado tradicionalmente a formaciones herbáceas, perennes o anuales, y los denominados "pastos anuales" son, muchas veces, etapas finales de regresión ocasionada por acción antrópica.

Montoya (1983) interpreta el pastizal como un estadio de degradación más acentuado que el matorral. Para este autor, el pastizal está compuesto, fundamentalmente, por especies herbáceas de sistemas radiculares poco permanentes y poco profundos, con una estacionalidad mucho mayor que la vegetación leñosa y de uso ganadero.

En el continente americano el término pastizal es sinónimo de "campo natural" (range, pasture) (WOOLFOLK, 1975) y también se concibe como fuente de alimento para los herbívoros. Sin embargo, la mayoría de los autores restringen el término a situaciones en las que no se han provocado cambios en la vegetación, ni se han introducido otras especies; en definitiva: que no han sido mejorados.

Berlijn y Bernardon (1985) se inclinan por un uso no demasiado restrictivo del término: tierras no cultivadas, productoras de forraje, que sirven para el consumo del ganado, incluyendo comunidades de herbáceas, espacios de matorral, formaciones de arbustos y chaparral.

La definición de Gastó (1979, 1982 y 1987) es una de las que mejor integra el concepto. Este autor considera pastizal a cualquier ecosistema capaz de producir tejido vegetal utilizable directamente por herbívoros de consumo humano, y señala tres clases principales de pastizal según sus características y origen: pasturas, praderas y rastrojeras. Las primeras se refieren a cultivos forrajeros, las segundas principalmente a herbáceas perennes y/o matorral y las últimas a los remanentes de cultivos cerealistas.

La división del territorio en tipos de pastos se ha realizado tomando como base las unidades diferenciadas en la tipificación territorial, así como las características que las definen.

La denominación de cada tipo de pasto hace referencia a:

- Tipo de comunidad vegetal que constituyen, determinada por el nombre común de la especie dominante.

- Naturaleza del sustrato, cuando existen dos comunidades semejantes respecto al criterio anterior, pero desarrolladas sobre diferente sustrato.

- Tratamiento forestal cuando lo haya habido. En función de este criterio se diferencian:

Pinares contínuos
Pinares en mosaico

Encinares cerrados
Encinares semiabiertos
Encinares abiertos

- Piso bioclimático, cuando existen dos tipos de *pasto* definidos por características semejantes según los criterios anteriores, pero su situación en distinto piso bioclimático les aporta alguna peculiaridad cualitativa o cuantitativa que sirve para diferenciarlos.

Para elaborar la carta de pastos se ha trabajado a escala 1:25.000. Posteriormente, las unides se han digitalizado en el programa AUTOCAD. El mismo programa se ha empleado para conocer la superficie de cada tipo de pasto.

En el capítulo correspondiente de resultados, se informa acerca de:

- La superficie de cada tipo de pasto y el porcentaje que ésta supone con respecto al área total de la finca.
- Especies dominantes, diferenciadas en estratos, resaltando en **negrita** ,en la tabla correspondiente, el estrato o estratos dominantes.
- Pisos bioclimáticos en que se presenta cada tipo de pasto
- Aspectos de la dinámica de la vegetación que explican su estado actual.
- Tipos de tratamientos forestales aplicados(aclareos, resalveos, desbroce del matorral, repoblaciones, etc)

TÉCNICAS CUANTITATIVAS

Los pastizales naturales de las zonas áridas, cuyos componentes mayoritarios son arbustos y herbáceas perennes, constituyen la principal fuente de alimento para el ganado en régimen extensivo. Evaluar la fitomasa disponible en estos pastizales es uno de los objetivos prioritarios para cualquier estudio que pretenda medir la oferta forrajera. Es pues evidente la necesidad de desarrollar metodologías "ad hoc", que permitan valorar la receptividad ganadera en dichos ambientes.

Los estudios botánicos clásicos, basados en la ausencia y presencia de determinadas especies o en la composición florística de las comunidades vegetales de un territorio, son insuficientes para evaluar el potencial forrajero de un área o establecer posibles pautas de manejo. Como ponen de manifiesto Daget y Poisonet (1969, 1971, 1972, 1973, 1974), en sus trabajos sobre valoración agronómica de praderas permanentes, es indispensable completar el estudio cualitativo de la flora con el estudio cuantitativo de la vegetación.

De la revisión bibliográfica realizada sobre metodologías de evaluación y análisis del forraje leñoso, destaca la carencia de métodos específicos. Lo más frecuente es encontrar métodos orientados hacia pastizales de herbáceas de ambientes húmedos y semihúmedos, y adaptaciones de éstos con más o menos fortuna, o metodologías aplicadas a la evaluación de recursos forestales. Daubenmire (1959), ya señalaba hace 30 años la gran cantidad de métodos destinados a cuantificar la vegetación. Diversidad metodológica que, en su opinión, además de corresponder a diferentes objetivos, pretendía una búsqueda permanente de procedimientos más seguros, fiables y rápidos.

Entre los escasos trabajos realizados en el Sureste semiárido sobre evaluación de la oferta forrajera y Capacidad Sustentadora, se encuentran los desarrollados por nuestro grupo de investigación (ROBLES, 1990).

Un factor importante a tener en cuenta en el momento de diseñar la estrategia de muestreo, es la escala de trabajo. La mayor o menor extensión del área en la que se va a efectuar un estudio, condiciona, sobre todo, el trabajo de campo y, en consecuencia, el método de muestreo, que implica también el tamaño muestral. La selección del método de muestreo más apropiado debe de atenerse a los objetivos que se intentan cubrir en dicho estudio, sin descuidar otros condicionantes que afectan a la operatividad, como son el tiempo de que se dispone para realizar el trabajo y el nivel de precisión que se desea en la obtención de los datos.

En la planificación del muestreo se puede optar por efectuarlo de manera aleatoria o sistemática. En el primer caso las unidades muestrales se colocan al azar, mientras que en el segundo caso se sitúan a intervalos regulares.

La toma de datos en el muestreo aleatorio, en realidad, está sesgada por una serie de circunstancias como el criterio subjetivo, consciente o inconsciente, del muestreador. Estas irregularidades quedan reflejadas en el cálculo del error estándar.

En el muestreo sistemático no se puede estimar el error estandar con exactitud , según Bonilla(1975), el análisis de los resultados obtenidos después de medir un mismo parámetro en diferentes individuos de una población, está basado en que la variación de dicho parámetro tenga una distribución normal y los datos tomados sean independientes entre si. Pero las características de la vegetación de las parcelas que integran un bosque no están independientemente distribuidas, ya que las parcelas cercanas tienden a una correlación positiva. Esto no se atiene a los supuestos expresados anteriormente, viciando completamente las estimaciones del error estandar.

Estas consideraciones han dado lugar a discrepancias entre los especialistas con respecto a la eficacia y exactitud de uno sobre otro. En opinión de algunos estadísticos, el muestreo aleatorio es más aconsejable porque permite una estimación segura del error estandar, cosa que no ocurre en el sistemático. Mientras que desde el punto de vista de los dasónomos el muestreo sistemático es más conveniente puesto que distribuye mejor las unidades de muestreo y es más fácil de operar en el terreno.

Se han realizado muchos trabajos en poblaciones naturales y artificiales con el objetivo de comparar estas dos pautas de muestreo (COCHRAN, 1953; BORDEAU, 1953). Normalmente las conclusiones van encaminadas a la recomendación de un tipo de muestreo u otro en función de los biotipos dominantes de la comunidad que se estudie. En este sentido, Fisser ,1966 aconseja el muestreo al azar en comunidades de herbáceas que constituyen céspedes (sod-forming), mientras que para comunidades arbustivas o de herbáceas "amacolladas" (bunch-grasses) aconseja el muestreo sistemático, recomendaciones seguidas en nuestros muestreos. En el caso de plantas con porte arbóreo resulta indistinto el empleo de un método u otro.

Existen numerosos trabajos sobre metodología de muestreo de la vegetación. Los métodos, de uso más extendido se pueden dividir en dos grupos: métodos con parcela y métodos sin parcela.

Métodos con parcela.-

En los métodos con parcela se trabaja con superficies representativas de la comunidad delimitadas dentro del terreno de estudio. Tanto la forma como el tamaño admiten variaciones según las necesidades. Pueden ser redondas, rectangulares o cuadradas. El tamaño cambia en función del tipo de comunidad y de los biotipos a muestrear como indican Whittaker y Niering (1965). Puede tratarse de una parcela de gran tamaño, como las de una décima de hectárea empleadas en comunidades forestales por Whittaker y Woodwell (1969), o varias pequeñas utilizadas para biotipos arbustivos o herbáceas. Los métodos con parcela permiten determinar coberturas y frecuencias, aunque los mejores resultados se obtienen en las medidas de cobertura.

Métodos sin parcela.-

Con los métodos sin parcela se prospecta el terreno siguiendo recorridos lineales fijos (transectos) o mediante puntos. La interpretación teórica considera al transecto como una parcela de anchura igual a cero o el extremo de un plano vertical perpendicular al suelo, y los puntos suponen una reducción de parcelas hasta el tamaño mínimo.

El exponente más claro del método de transectos es el line-interception method propuesto por Canfield (1942). Ha sido ampliamente utilizado para medir la cobertura, preferentemente en comunidades de arbustos, expresado como el porcentaje de la longitud ocupada por las copas interceptadas por un transecto en relación a la longitud total del transecto. Hay algunos autores que sugieren su uso para medir otros atributos de la vegetación asociados a la cobertura como el tamaño, uso, peso, etc. (Mc DONALD, 1979).

Los métodos de puntos (COCKAYNE, 1926; LEVY, 1927) muestrean las plantas que contactan con el extremo basal de agujas que sirven como representación del punto, cuyo diámetro, número y espaciado son variables. Se aplican preferentemente, en comunidades de herbáceas para medir la cobertura.

Existen otros métodos que combinan los dos modelos anteriores, situando secuencialmente los puntos de observación a lo largo de transectos:

* Line-transect. Es esencialmente, como indica Brown (1954), un rectángulo sin el componente de anchura a lo largo del cual se colocan los puntos de muestreo.

* Método de Parker. En los puntos de observación situados a lo largo de un transecto, se hace un muestreo con una aguja en cuyo extremo hay un anillo horizontal de 3/4 de pulgada. Se registran las especies que se presentan dentro del anillo. En vez de transectos lineales, se puede efectuar una medida cada tres pasos, como hacen Gastó et al. (1993).

* Point-quadrat. (DAGET y POISSONET, 1971). Se contabilizan los contactos entre las plantas interceptadas por una aguja de sección cuadrangular y alguno de sus lados.

Estos tres métodos resultan adecuados para obtener datos de cobertura y frecuencia en comunidades con vegetación herbácea de elevada cobertura.

* Los métodos de distancias, desarrollados por Cottan y Curtis (1956) presentan múltiples variantes, pero, en general, consisten en medir las distancias desde puntos fijos situados al azar o a lo largo de un transecto, hasta determinados pies de planta. Han sido muy utilizados para obtener principalmente datos de densidad en trabajos de selvicultura y evaluación forestal. Más adelante se expondrán con mayor amplitud, como métodos aplicados en este trabajo.

Bases del muestreo

El primer paso para diseñar el muestreo en el área de estudio fue estratificarlo. Se tuvieron en cuenta dos aspectos:

La tipificación del territorio en tipos de pastos (unidades homogéneas diferenciadas en cartografía)

La diferenciación en los tipos biológicos: leñosas y herbáceas. Dentro del grupo de las leñosas se ha establecido una segunda diferenciación entre: arbustos y árboles.

arbustos: incluye especies leñosas del matorral

árboles: incluye los diferentes morfotipos de la encina. Los pinos no se evalúan por excluirse del uso ganadero.

Posteriormente, se procedió a la elección de los métodos de muestreo. Éstos se han diferenciado según tipos biológicos:

Leñosas:

- Transectos. Método del individuo más próximo
- Muestreos extractivos

Herbáceas

- Parcelas extractivas

UNIDAD MÍNIMA DE MUESTREO

Cuando se trata de tomar datos en el terreno para medir algún parámetro de las poblaciones vegetales, es necesario establecer el tamaño muestral, fijando una unidad de muestreo que recoja información representativa de la comunidad que se estudia sin adicionar datos innecesarios y que, al mismo tiempo, sea operativa en campo. Es lo que se conoce como unidad mínima de muestreo.

El cálculo de la unidad mínima se realizó para los diferentes biotipos, herbáceo y leñoso:

- Herbáceo: En la determinación del número de parcelas se ha tenido en cuenta la variación de la diversidad florística que resultaba tras ensayar con diferentes tamaños muestrales y aplicar el índice de Shannon (1963).
- Leñoso: Se siguieron diferentes criterios para los biotipos arbustivos y los arbóreos.

*** Arbustos.-**

Se realizó un muestreo preliminar, con objeto de establecer:

- el número mínimo de puntos de observación y la longitud del transecto, condicionada ésta por la distancia entre dos puntos consecutivos.
- el número mínimo de individuos para los muestreos extractivos

Se seleccionaron las dos comunidades dominantes de la finca: aulagar y piornal. En estas comunidades aparecen la mayoría de las especies arbustivas que interesa muestrear. Se siguieron transectos de 100 m, con 100 puntos de observación, cinco transectos para el aulagar y tres para el piornal, al ser ésta última una comunidad más homogénea. La distancia entre dos puntos consecutivos fue de 1 m. Se midió en cada punto, la distancia hasta el individuo más próximo, altura y diámetros mayor y menor de éste. Con este protocolo se obtuvieron medidas de 500 individuos de diferentes especies en el aulagar, y de 300 en el piornal.

En este caso, esta unidad mínima de muestreo se estableció mediante la aplicación de una fórmula de uso muy extendido entre los investigadores en el campo ambiental. Se aplica a una característica de la vegetación que presente distribución normal, su fórmula es básicamente:

$$[1] n = t^2 \times S_2 / (K \times X)^2$$

n es el número mínimo de observaciones o muestras que se deben tomar para efectuar un muestreo significactivo.

El factor "t" es la t de "Student". Depende del número de observaciones de la variable a estudiar (grados de libertad), de la desviación típica de la muestra, y del nivel de confianza deseado para usar la media teórica como aproximación de la media real.

S_2 corresponde al valor de la varianza.

Es deseable que la diferencia entre la media teórica (X) y la media real sea la mínima, ésto viene dado por K, que es el error estandar.

El valor de la varianza (S_2) y el valor medio de la variable (X), se obtienen a partir de los datos recogidos en campo con el muestreo preliminar o premuestreo, en el que se trata de aproximar el tamaño de la muestra al que se supone tamaño mínimo, de manera intuitiva.

Puntos de observación-transectos.-

Tras el muestreo previo, el número mínimo de transectos se determinó a partir del número mínimo de puntos en los que debe de aparecer la especie dominante (*Ulex parviflorus* en el aulagar y *Genista versicolor* en el piornal). La variable con la que se trabajó fue el volumen, que recoge el resto de los parámetros medidos al individuo (altura y diámetro). En la fórmula [1], n indica el número de veces que debe aparecer la especie dominante en el muestreo definitivo.

Conocido el nº de individuos de la especie dominante en el premuestreo, su valor se calcula:

t toma el valor 1.96 (=2), para una probabilidad de 0.050 e infinitos grados de libertad.

S_2 es el valor de la varianza del volumen de las plantas medidas.

X es el valor medio del parámetro con el que se trabaja, en este caso volumen.

K corresponde a un error del 15%. Se ensayó con diferentes valores 10%, 15% y 20%.

El valor de n obtenido para *Genista versicolor* fue de 144 y para *Ulex parviflorus* de 225. El número de transectos se determina aplicando la proporcionalidad :

$$\frac{\text{n}^\circ \text{ de individuos del muestreo preliminar}}{\text{n}^\circ \text{ transectos preliminares}} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de individuos del muestreo definitivo}}{\text{n}^\circ \text{ transectos definitivos}}$$

Corresponde a 3.3 y 3.5 transectos respectivamente. Finalmente, se hicieron cuatro transectos de 100 puntos, por tipo de pasto.

Muestreo extractivo/ n° de individuos.-

La variable utilizada para establecer el número mínimo de individuos muestreados fue el diámetro de copa, parámetro que determina las clases diamétricas por especie en los muestreos extractivos.

En la fórmula [1]:

t toma el valor 1.96 (= 2), para una probabilidad de 0.050 e infinitos grados de libertad.

S₂ es el valor de la varianza del diámetro de copa de las plantas medidas.

X es el valor medio del parámetro con el que se trabaja, en este caso diámetro de copa.

K corresponde a un error del 20%. Se ensayó con diferentes valores 10%, 15% y 20%.

De los resultados obtenidos para las diferentes especies censadas, se optó por extraer un número medio aproximado de 20 individuos.

*** Árboles.-**

El número de puntos de puntos de observación, se determinó siguiendo los criterios de Cottan y Curtis (1956) para comunidades forestales, que recomiendan el muestreo de 80 puntos como mínimo en la aplicación de los métodos de distancias.

Muestreos extractivos.

Se realizaron sobre ramas de diámetro inferior a 5 cm. Se cortaron 48 ramas, número similar al empleado por Gómez et al. (1986).

TRANSECTOS

Los métodos de distancias fueron desarrollados en los años 50 por ecólogos forestales norteamericanos de la escuela de Winsconsin (COTTAN, CURTIS Y WALE, 1953; COTTAN Y CURTIS, 1949, 1956;). Se han aplicado en numerosos trabajos de selvicultura, ordenación forestal y ecología. Aunque están encaminados, básicamente, a conocer la densidad de las plantas de las comunidades vegetales, también pueden suministrar información acerca de la cobertura, frecuencia y otros parámetros métricos de las plantas muestreadas.

Esencialmente, consisten en la elección al azar de una serie de puntos de referencia situados en el campo, desde los cuales se toman medidas de distancia hasta las plantas más próximas que interese muestrear, o desde estas plantas hasta otras.

Partiendo de este procedimiento existen algunas variantes:

- Método del individuo más próximo (Closest Individual Method)
- Método del vecino más próximo (Nearest Neighbor Method)
- Método de los pares al azar (Random Pairs Method)
- Método del punto centrado en el cuadrante (Point Centred Quarter Method)

En los cuatro casos la densidad se determina según la siguiente fórmula:

$$D = S / a (d)^2$$

"S" es la unidad de superficie

"d" es la distancia media desde las plantas muestreadas hasta el punto de muestreo

"a" es un factor de corrección dependiente del método de muestreo

Estos métodos, también resultan operativos y adecuados para el cálculo de los parámetros:

- Cobertura: La proporción de terreno ocupada por la vegetación o por su proyección vertical; se expresa en porcentaje de superficie. Se calcula teniendo en cuenta el diámetro medio de copa de cada especie y la densidad de la misma.

- Frecuencia: La probabilidad de encontrar una especie en la unidad de muestreo; se expresa en porcentaje de presencias. En los métodos de distancias la frecuencia se mide por presencia o ausencia en las proximidades de un punto.

La elección de una u otra variante de este método de distancias siguiendo transectos, viene impuesta por los objetivos que se persiguen con el estudio y por las características del territorio, como son la escala de trabajo, las condiciones ecológicas y el tiempo que se tenga para realizar el trabajo. En nuestro caso, el método del individuo más próximo resultó ser el más ajustado a las dimensiones de la finca de estudio. Respecto al Point Centred Quarter, con el mismo número de puntos prospecta mayor territorio, y además, es más sencillo de aplicar en campo que el resto de los métodos de distancias.

En nuestro caso, el muestreo se efectuó de forma sistemática. Los puntos de observación se ubicaron a lo largo de transectos o recorridos fijos, partiendo de un primer punto elegido al azar y localizado en zonas representativas de la comunidad muestreada, para evitar el efecto de borde de la unidad. El trazado del transecto, en una dirección previamente establecida siguió la línea de máxima pendiente de la ladera, de esta manera queda reflejada toda la variabilidad ecológica ligada a la diferencia altitudinal.

La longitud de los transectos, el número de puntos de observación y la distancia entre ellos, están sometidas a variación según la estructura de la comunidad y el biotipo a muestrear, según indican autores como Bonham (1989) o Radclife(1963): " El principal requerimiento en el espaciado de los puntos es que los contactos recogidos en puntos separados, deberían estar influenciados por la posible distribución contagiosa de las plantas". En este sentido, la secuencia de observaciones se realizó de forma que no hubiera solapamiento entre dos observaciones consecutivas ni grandes espacios sin prospectar.

El diseño muestral se ha diferenciado para: sotobosque y encinar.

Sotobosque:

Como resultado del muestreo preliminar, se concluyó colocar los puntos de observación a 1m de distancia, distancia menor que la aplicada en comunidades más claras en el Sureste ibérico (ROBLES et al., 1991). Se siguieron 4 transectos de 100 puntos, distribuidos en fragmentos de 25m para cubrir con mayor precisión el área de muestreo. En el escobonal se realizaron sólo 2 transectos, número impuesto por la escasa superficie de este pasto. Se muestrearon en total 6700 puntos de observación.

Encinar:

Afrontar la evaluación del encinar bajo la perspectiva de su aprovechamiento ganadero, constituye un enfoque bastante novedoso, que hasta ahora no se había tratado con la profundidad conveniente.

El encinar, a lo largo de la historia ha sido objeto de diferentes usos por parte de la población, lo que ha ocasionado una gran diversidad de morfotipos de encina, según el grado de desarrollo de la planta y el tratamiento forestal. La variación de formas de la encina, como ocurre con otras especies de *Quercus* (TSIOUVARAS, 1987; DE GARNICA Y ROBLES, 1991), ha obligado a estratificar el muestreo en cinco morfotipos.

Morfotipo 1.- árboles individualizados, diferenciados en copa y fuste.

Morfotipo 2.- arbusto de altura inferior a 1.60m.

Morfotipo 3.- arbusto de altura superior a 1.60m.

Morfotipo 4.- matorral formado por rebrotes de cepa que tapizan el suelo en la base de los árboles con resalveo.

Morfotipo 5.- plántulas de bellota.

Los árboles individualizados definidos como morfotipo 1 incluyen tanto los ejemplares adultos con un tronco de más de 25cm de diámetro, como aquellos resultantes de recientes resalveos con aspecto de árboles jóvenes cuyo diámetro de tronco no excede los 25cm.

La observación del encinar en fotografía aérea revela una clara diferenciación en tres unidades de distinta cobertura, que en realidad son el reflejo de la aplicación de diferentes tratamientos selvícolas. Por este motivo, se distinguieron tres tipos de encinar a efectos de muestreo:

- Encinar cerrado: cobertura de encinas superior al 50%, con encinas maduras y senescentes; son dehesas de montaña con cultivos cerealistas, hoy abandonadas y dominadas por el matorral.

- Encinar semiabierto: cobertura de encinas entre 25% y 50%. Zonas de monte bajo con encinas jóvenes, sometidas a recientes prácticas de resalveo y aclareo.

- Encinar abierto: cobertura de encinas inferior a 25%, con encinas de mediana edad y antiguo tratamiento de resalveo y aclareo.

Se ha considerado que la formación mixta, en la que se alternan pinos de repoblación y encinas se encuentra en condiciones idénticas de cobertura a las de un encinar claro en el que se hubieran introducido pinos en los espacios libres .

Como cada morfotipo responde a una edad o grado de desarrollo diferente de la especie, y su presencia o ausencia depende del tipo de tratamiento selvícola que se ha aplicado, no todos los morfotipos de encina descritos se encuentran en los tres tipos de encinar. Este es el caso del morfotipo 3 que se presenta únicamente en el encinar denso, así como el morfotipo 4 cuya presencia se restringe a los encinares medio y claro.

La estratificación del muestreo en morfotipos, no impidió que cada punto señalado en los transectos se utilizara como referencia para muestrear más de un morfotipo, esta forma de proceder simplificó la tarea de campo y supuso un ahorro de tiempo, puesto que trazando un solo recorrido se muestrearon simultáneamente varios morfotipos. La distancia entre los puntos de muestreo varió según se tratase de árboles o biotipos arbustivos, dependiendo de su densidad en la comunidad. En función de este criterio, se siguieron dos tipos de transectos:

- Con puntos de muestreo colocados a intervalos regulares de 10m de distancia. Utilizados para censar el morfotipo 1 y el morfotipo 4.

- Con puntos de muestreo colocados a intervalos regulares de 5m de distancia. Utilizados para el resto de morfotipos.

El número de puntos de muestreo en cada tipo de encinar estuvo sujeto, principalmente, a la extensión de cada uno de ellos; así, en el encinar denso cada transecto constó de 100 puntos distribuidos en cuatro segmentos que se colocaron en laderas con distinta orientación (dos con 30 puntos y dos con 20 puntos), mientras que los encinares medio y claro se muestrearon con 80 puntos, repartidos en dos y tres segmentos respectivamente; en el encinar medio, un segmento con 32 puntos y otro con 48, y en el encinar claro dos con 30 puntos y uno con 20. En la formación mixta, se siguió un único recorrido con 80 puntos, con el que se censaron sólo los morfotipos 2, 3 y 5, puesto que el muestreo efectuado para los árboles del encinar claro se hizo extensivo a la formación mixta .

El número total de encinas medidas fue de 960, repartidas de la siguiente forma:

400 en el encinar denso (100 por morfotipo:1, 2, 3 y 5)

320 en los encinares medio y claro (80 por morfotipo:1,2,4 y 5)

240 en la formación mixta (80 por morfotipo: 2,3 y 5).

MÉTODOS EXTRACTIVOS

Los métodos extractivos han sido utilizados por un gran número de investigadores en trabajos de estima de fitomasa; sin embargo no existe ningún trabajo que se pueda considerar el origen o punto de referencia de todos ellos.

El tipo biológico de la planta condiciona el método para determinar su fitomasa en pie. Para herbáceas se aconsejan los métodos extractivos (VAN DINE, 1963), que conllevan el corte de toda la parcela de muestreo y el pesado de la masa vegetal. Para leñosas se opta por métodos destructivos o semidestructivos (BARBOUR, 1980), en los que en una fase contemplan el corte estratificado por tamaño y edad de los individuos de una misma especie, con objeto de establecer relaciones alométricas entre fitovolumen y fitomasa en pie.

Siguiendo este criterio, hemos empleado un método destructivo mediante parcelas para herbáceas y otro semidestructivo para leñosas (arbustos y árboles).

En todos los casos, para estimar el peso seco, se tomaron muestras representativas del material verde, con peso conocido. Éstas, se trasladaron guardadas en bolsas de plástico y nevera hasta el laboratorio, donde se procedió al secado en estufa de aire forzado a temperatura de 65°-70° C hasta peso constante. En general, en el caso de las herbáceas y de las partes forrajeras de las leñosas, el tiempo de secado fue de 24 horas y en el caso de las partes no forrajeras de leñosas, fue mínimo de una semana. En estas condiciones, se volvieron a pesar y se procedió al cálculo del peso seco. Como se contaba con dos muestras de cada especie, se trabajó con los valores medios. Se estableció una relación entre el peso fresco de una planta y su peso seco expresada en términos de porcentaje

Herbáceas

Entre las plantas herbáceas, las vivaces son las que se encuentran en periodo de oferta durante todo el año y son, a su vez, las más abundantes en los ambientes secos. Por esta razón, el muestreo destinado a evaluar la fitomasa forrajera de herbáceas, se centró en las vivaces. Sólo se muestrearon las herbáceas anuales en lugares muy específicos donde su oferta era representativa, es el caso de las terrazas junto a los cortijos.

En el muestreo se utilizaron cuadrados de 50cm de lado, que comprendían un área de 1/4 de metro cuadrado. Para establecer el número mínimo de unidades de muestreo se realizó un muestreo preliminar y se midieron coberturas de las diferentes especies. Se aplicó el índice de diversidad de Shannon hasta observar estabilidad de los valores. A partir del cuadrado número 12, la diversidad no, mostraba grandes variaciones, lo que determinó utilizar doce cuadrados para el muestreo. En el caso de las comunidades más extensas se utilizaron 24 cuadrados.

En cada cuadrado se recogieron datos de cobertura total y cobertura diferenciada por especies. En muchos casos, a causa del solapamiento entre las distintas especies, la sumatoria de valores de cobertura de todas ellas daba un valor mayor que la cobertura total

En las pesadas, realizadas en campo, se diferenciaron las plantas por grupos taxonómicos, distinguiendo entre Leguminosas, Gramíneas, Compuestas y otras.

Una vez obtenidos los pesos secos en $g/3m^2$ o $g/6m^2$ (12 ó 24 cuadrados muestreados respectivamente), se pasaron a kg MS/ha.

Leñosas

En el caso de las leñosas, los métodos extractivos son complemento a los métodos de distancias. Tiene por objeto obtener una serie de medidas alométricas de las plantas que permitan correlacionarlas con su fitomasa, y a partir de ellas obtener las correspondientes ecuaciones de regresión.

Los muestreos se han diferenciado para los distintos tipos biológicos: arbustos y árboles.

El muestreo ha sido común para todas las especies arbustivas del matorral, excepto para los diferentes morfotipos arbustivos de la encina. Por ello, hemos preferido distinguir las técnicas de muestreo en estos dos grupos: arbustos del matorral y morfotipos de la encina.

Arbustos del matorral

El estudio de la fitomasa forrajera y total se ha centrado en aquellas especies de mayor interés ganadero, bien sea por su mayor valor nutritivo, o bien por constituir la oferta vegetal dominante. No se han evaluado aquellas especies que, si bien, aparecen en los inventarios de transectos, lo hacen de manera anecdótica. En estos casos se han aplicado regresiones de especies con similar biotipo y forma de crecimiento tomadas de trabajos homólogos realizados en el Sureste peninsular (PASSERA, 1992).

De cada especie se muestrearon 20 individuos, cifra obtenida a partir de un muestreo preliminar y que se explicó en el apartado correspondiente de unidad mínima de muestreo.

El muestreo en campo de las plantas que debían ser pesadas y cubicadas, especie por especie se realizó diferenciando clases de diámetro, establecidas a partir de curvas de distribución de frecuencias de los individuos censados en los muestreos preliminares. De esta forma, se trataba de involucrar en el muestreo la propia distribución de tamaños presentes en el campo, así las pesadas primaron para las clases diamétricas más frecuentes.

En el caso de las especies no aparecidas en el muestreo preliminar, se consideraron tres categorías: grandes, medianos y pequeños (MOLINERO,1983, SARMIENTO, SIFFREDI,1983, ROBLES,1990), primando en el muestreo definitivo los individuos intermedios frente a los grandes y pequeños.

Calcular el volumen de un arbusto, puede ser una tarea ardua teniendo en cuenta que se trata de un cuerpo irregular. Sin embargo, existe la posibilidad de simplificar la realidad y considerar el arbusto como un sólido geométrico. Los volúmenes que se ajustan mejor a la forma geométrica de los arbustos que conocemos son el del cilindro y el del tronco de cono invertido. En general, en este trabajo, hemos elegido el cilindro (PASSERA,1983). En el caso de la especie *Erinacea anthyllis*, se ha optado por una semiesfera, debido a su biotipo de caméfito almohadillado.

A los individuos seleccionados para ser cortados, se les tomaron medidas de altura y diámetros mayor y menor con objeto de conocer su volumen ideal para, posteriormente, relacionarlo con su fitomasa.

Los arbustos se cortaron por el tallo a ras del suelo y se pesaron en fresco, lo que nos proporcionó el dato de peso total. En cada individuo cortado se simuló el ramoneo que llevaría a cabo una cabra, cortando con unas tijeras de podar las partes de la planta susceptibles de ser consumidas por el animal. Tras esta operación, se volvió a pesar el arbusto. La diferencia entre el peso total y el obtenido tras la última pesada, nos informó del peso correspondiente a la porción forrajera.

Con estos datos se establecieron las relaciones alométricas entre el fitovolumen ideal y los respectivos pesos secos (individuo total y fracción forrajera) mediante análisis de regresión.

De la integración de los métodos extractivos con los métodos de distancias se obtienen los datos de fitomasa total y forrajera para cada tipo de pasto.

El cálculo de fitomasa por hectárea (kg MS/ha), para cada especie, necesita de los datos de densidad de la misma y fitovolumen (altura y diámetro medio), obtenidos previamente mediante los muestreos con transectos. Este cálculo variará según la ecuación de regresión sea lineal o exponencial

Ecuación lineal:

Fitomasa/ha = n° plantas/ha x peso medio/especie

Ecuación exponencial:

Fitomasa/ha = n° plantas/ha $\Sigma(i-n=1)$ pesos individuo i/especie.

La fitomasa total o forrajera de un tipo de pasto es igual a la suma de la fitomasa de todas las especies que lo componen.

Morfotipos de la encina

La estimación de la fitomasa aportada por la encina (*Quercus rotundifolia*), precisó una diferenciación según sus distintos morfotipos.

En primer lugar, fue necesario determinar qué parte de la planta era fitomasa forrajera. En general, se consideró la altura de 1.60 m como la máxima que puede alcanzar la boca de una cabra madura erguida y apoyada sobre las dos patas traseras (altura crítica). Por encima de esta altura, si bien existen partes forajeras de la planta, no son accesibles para la cabra. El muestreo, pues, se restringió a las partes del vegetal situadas por debajo de la altura crítica. En el apartado de resultados esta fracción forrajera aparece bajo la denominación de ramón.

Otro aspecto a considerar en los morfotipos arbustivos de la encina (morfotipos 3, 4) son los grandes espacios sin ramonear. El animal no tiene acceso a toda la masa vegetal bajo los 1.60 m las ramas internas están preservadas de la entrada del animal, y sólo las hojas y brotes colocados en la superficie quedan expuestos al ramoneo. En estos casos, las medidas de campo relacionan la superficie ofertada con la fitomasa forrajera expresada en peso seco.

El muestreo para la estimación de fitomasa forrajera, se ajustó a cada morfotipo. Se ensayaron ajustes entre los parámetros métricos de las plantas (diámetro, altura, volumen o superficie) y la fitomasa total y forrajera:

Morfotipos 1, 2, 5.- Se establecieron ajustes de correlación entre la fitomasa forrajera con el diámetro de ramas, volumen del individuo y altura respectivamente.

Morfotipos 3 y 4.- El ajuste fue entre la superficie ofertada y la fitomasa forrajera.

MORFOTIPO 1.- Con la ayuda de una cinta métrica, un altímetro y una forcípula, se midieron los diámetros cruzados de copa, la altura del árbol, y el diámetro de tronco a la altura del pecho (DBH = aproximadamente 1.30m desde el suelo).

Las medidas encaminadas a conocer la fitomasa forrajera se centraron en las ramas que quedaban bajo la altura de 1.60m (altura máxima de ramoneo), a las cuales se les midió el diámetro. Se consideraron ramas, aquellos tallos con diámetro inferior a 5cm (CANADELL et al., 1988, CAÑELLAS et al., 1991).

Posteriormente, se procedió al muestreo extractivo de las ramas. Se estratificaron en cinco clases de diámetro:

Clases	Rangos diamétricos (cm)
1 ^a	0 - 0.49
2 ^a	0.5 - 0.99
3 ^a	1 - 1.99
4 ^a	2 - 2.99
5 ^a	> 3

Se cortaron 48 ramas, número similar al empleado por GÓMEZ et al. (1986). Cada rama se pesó completa y su fracción forrajera.

Se ensayaron diferentes ajustes de correlación entre peso seco forrajero y diámetro, longitud o volumen de las ramas. La mejor correlación encontrada fue entre peso seco forrajero y diámetro (nivel de confianza del 95% y $P \leq 0.001$) ajustada mediante una ecuación potencial. Algunos autores han obtenido ajustes en la regresión entre longitud de ramas y fitomasa, pero la mayoría utilizan la regresión entre diámetro de rama y peso seco (FERRES et al., 1980, GÓMEZ et al., 1986).

En los árboles jóvenes recientemente resalveados, incluidos en este morfotipo 1, se trataron como el morfotipo 3.

MORFOTIPO 2.- En cada planta, se midieron la altura y los diámetros de copa mayor y menor, con objeto de determinar el fitovolumen, considerando al arbusto como un cuerpo circunscrito en un cilindro imaginario. Para conocer la fitomasa forrajera, se establecieron relaciones alométricas entre dicho fitovolumen ideal y el peso seco forrajero. Los muestreos extractivos se realizaron como en los arbustos del matorral.

El muestreo se realizó sobre 21 individuos, diferenciando clases diamétricas de tamaño. la ecuación de regresión que mejor ajuste dió fue exponencial. (nivel de confianza del 95% y $P < 0.001$)

MORFOTIPO 3.- En este morfotipo se consideró que la fitomasa forrajera se disponía únicamente en la superficie exterior de la planta. Las medidas tomadas en el muestreo fueron encaminadas a conocer la superficie ideal ofertada como forraje. Se le asignó al arbusto la superficie lateral de un tronco de cono, cuerpo geométrico más parecido a este morfotipo. Las medidas tomadas a cada individuo fueron: altura, diámetros de copa cruzados basales, a 1.60 m ("altura crítica"), de copa (altura de diámetro máximo)

En realidad, no toda la superficie del arbusto se encuentra recubierta por hojas o rebrotes consumibles por el ganado. Por ello, el dato de superficie forrajera se afectó por dos coeficientes de peso: Recubrimiento y Densidad foliar.

- **Porcentaje de recubrimiento.**- Es la proporción de superficie del individuo cubierta de follaje, en relación con su superficie total, expresada en porcentaje.

- **Porcentaje de densidad.**- La densidad del follaje en la superficie de los arbustos variaba notablemente de unos individuos a otros y, en definitiva, este parámetro afecta al peso seco. Se diferenciaron tres categorías: densidad baja (1), densidad media (2), densidad alta (3). Cada categoría fue estrato de un muestreo específico que permitió correlacionar la oferta forrajera con la superficie forrajera evaluada.

El muestreo extractivo posibilitó la asignación de un determinado peso seco a cada categoría. Como unidad de muestreo, se utilizaron cuadrados de 50x50 cm. Para cada categoría de densidad, se cortaron los rebrotes en 24 cuadrados. Se obtuvieron los pesos frescos de cada cuadrado en campo, y los correspondientes pesos secos tras conocer la pérdida de humedad de una submuestra desecada en estufa hasta peso constante. A partir de estos datos, se calcularon los correspondientes promedios de oferta forrajera en peso seco por unidad de superficie, para cada categoría.

Finalmente el dato de superficie de cada individuo se tradujo en kg de fitomasa forrajera en peso seco por unidad de superficie.

MORFOTIPO 4.- En cada individuo se tomaron medidas de altura y diámetros mayor y menor. Al igual que en el morfotipo anterior, se tuvo en cuenta la superficie de oferta forrajera y no el volumen. A cada individuo se le asignó la superficie lateral de un cilindro, más una de las bases. La correlación entre peso seco forrajero y superficie evaluada, se realizó de igual forma que en el morfotipo 3. En este caso únicamente se consideró una categoría de densidad (densidad media).

MORFOTIPO 5.- A cada plántula se le midieron los parámetros: altura y diámetro medio. El muestreo extractivo se realizó cortando y pesando 30 plántulas, sin necesidad de estratificar el muestreo en clases de tamaño, por presentar todas tamaños homogéneos. El mejor ajuste correspondió a una función lineal entre peso seco y la altura (nivel de confianza del 95% y $P \leq 0.001$).

Conocer la fitomasa forrajera por individuo, posibilita el cálculo del valor medio correspondiente a un individuo ideal. La conjunción de este dato con el de densidad, ofrece resultados en términos de fitomasa forrajera por unidad de superficie (ha).

Producción de bellota

Hasta aquí, hemos considerado fitomasa forrajera del encinar, únicamente las hojas tiernas y rebrotes de la encina (ramón). Sin embargo, existe otro componente fundamental que constituye gran parte de la dieta del ganado durante los meses de otoño-invierno, se trata del fruto de esta especie, la bellota. Evaluar su producción es necesario para completar el estudio de la oferta forrajera del encinar.

A pesar de la importancia que tiene la bellota en la dieta del ganado en ambientes mediterráneos, no existen muchos trabajos detallados sobre la producción de este fruto en comunidades de encinar. Sí se han publicado algunas cifras de producción media expresadas en kg/árbol y referidas al conjunto de encinares de una región o comarca, pero existe un gran vacío especialmente en el terreno que compete a metodologías específicas para evaluar la producción de bellota de encinares. Sin embargo, podemos encontrar algunos trabajos de producción de bellota en Quejigares (CAÑELLAS et al., 1991)

Para cuantificar la producción de bellota (kg MS/ha), también se diferenció el muestreo, como en el caso del ramón, por tipos de encinar y por morfotipos de encina.

No todos los morfotipos de encina que constituyen la comunidad de encinar están en condiciones de producir bellota. Para determinar cuáles eran los morfotipos productivos y no productivos. En campo se comprobó que sólo los morfotipos 1 y 3 producían bellota

En primer lugar, se determinó el peso medio de la "bellota tipo" (g MS/individuo) en cada encinar. Para cada morfotipo y tipo de encinar, se pesaron en fresco 10 muestras de 30 bellotas cada una, tomadas al azar. A partir de la media de estos valores se obtuvo el peso fresco de la bellota tipo. Su peso seco se consiguió desecando en estufa las muestras a temperatura de 65-70°C, hasta alcanzar peso constante.

En segundo lugar había que determinar la producción de bellota para cada individuo. Se realizaron muestreos extractivos de bellota por tipo de encinar y morfotipo que sirvieron para establecer las correspondientes ecuaciones de regresión entre producción de bellota y la superficie del individuo.

Tomando como base los datos obtenidos en el muestreo por transectos del encinar, se establecieron clases de tamaño según el diámetro de copa. Se seleccionó un número de individuos representativos. Se marcaron y numeraron 15 árboles en cada tipo de encinar y 15 arbustos del morfotipo 3 en el encinar denso, donde únicamente aparecen.

En ambos morfotipos, el sistema de muestreo fue por trampeo, utilizado ya por otros autores (CAÑELLAS et al., 1991). En el caso de los árboles se utilizaron canastillos. Son cestas cónicas con una boca de área conocida, colocadas bajo la copa de las encinas en lugares fijos. La boca del canastillo recoge la producción de bellota correspondiente a la proyección vertical de una porción de la copa, de igual superficie que ella.

Se colocaron colgados de las ramas de las encinas, un total de 98 canastillos, dos por cada uno de los 15 árboles seleccionados en cada tipo de encinar. Un canastillo se situó en la mitad del árbol orientada al Norte y otro en la mitad Sur, con la idea de detectar posibles variaciones en la producción, en función de la orientación.

En los arbustos > 1.60 m, no fue posible aplicar el método de los canastillos puesto que el follaje recubría todo el individuo hasta el suelo. En este caso se contaron las bellotas comprendidas en una banda continua de 50cm de ancho, que recorría la superficie del individuo desde la base con orientación Norte hasta la base Sur, pasando por la altura máxima.

En ambos morfotipos, el muestreo, se realizó en los primeros días del mes de noviembre, cuando ya habían caído del árbol los primeros frutos. Para cuantificar esta producción temprana, se utilizaron cuadrados de 50cm de lado colocados en el suelo bajo las copas de las encinas. Se recogieron todas las bellotas y cúpulas presentes en el área delimitada por el cuadrado. El desnivel del suelo ocasiona un desplazamiento de las bellotas cuando caen del árbol y éstas tienden a acumularse en las posiciones más bajas. Por ello, en cada individuo se muestrearon dos cuadrados, uno colocado en la zona más baja de la pendiente y otro en la más alta, con la idea de recolectar el número medio de bellotas caídas por unidad de superficie.

La recolección de las bellotas atrapadas en los canastillos, se realizó en tres ocasiones (diciembre, enero y abril).

En el conteo de bellotas, tanto procedentes de los cuadrados como de los canastillos, se distinguió entre: bellotas sanas, bellotas podridas o afectadas por el gusanillo *Balaninus glandium* (rechazadas por la cabra), cúpulas vacías y bellotas abortadas. Como hicieron Cañellas et al.(1991), las cúpulas vacías sobrantes sin bellota compañera se hicieron equivalentes a bellotas sanas puesto que originalmente portaban bellotas que habrían sido consumidas por el ganado o por los roedores.

El cálculo de la producción de bellota por individuo varió para cada morfotipo:

En el morfotipo 1 se contabilizaron bellotas procedentes de los cuadrados colocados en el suelo y de los canastillos. En el morfotipo 3 se tuvieron en cuenta las bellotas de los cuadrados colocados en el suelo y las existentes en una porción de su superficie de área conocida. El número total de frutos sanos obtenidos en cada caso, se extrapola a la superficie total de la copa de los individuos. Para el morfotipo 1, se consideró superficie de copa su proyección vertical, ajustada a un círculo, y en el morfotipo 3 se le asignó una combinación de superficies troncocónicas y casquetes esféricos. Finalmente, se sumaron los valores obtenidos por medio de los cuadrados y de los canastillos.

De esta manera, se calculó la producción de bellota (kg MS) en cada uno de los 15 pies de encina seleccionados por tipo de encinar.

A partir de estos datos, se ensayaron ecuaciones de regresión que relacionan superficie de copa con la producción de bellota. La más ajustada fue la multiplicativa (con un nivel de confianza del 75% y $P = 0.001$). La producción de bellota se obtuvo integrando esta ecuación de regresión con los datos obtenidos en los transectos de distancias del encinar.

Dado que no todos los pies de encina del encinar denso producen bellota en un año, el dato de producción se corrigió con un factor que afectó al dato de densidad. Este factor, se calculó determinando en campo la proporción individuos productivos/no productivos en el encinar. Para ello, siguiendo el método del individuo más próximo, se trazó un transecto que recorría el encinar denso de Este a Oeste. Se muestrearon los morfotipos 1 y 3, con una distancia de 10m entre los puntos de observación para el morfotipo 1 y de 5m para el morfotipo 3. El dato que se registraba en campo fue la presencia o ausencia de bellotas en

los individuos. Resultaron un total de 158 individuos productivos del morfotipo1 y 243 del morfotipo3.

Finalmente, se realizó un análisis de la varianza entre las producciones recogidas en las mitades Norte y Sur de las copas de los árboles, con objeto de ver la influencia de la orientación en la producción de bellota.

VALORACIÓN NUTRITIVA

Para efectuar los pertinentes análisis químicos de aquellas plantas seleccionadas como buenas forrajeras, se procedió a su recolección en campo, según el siguiente protocolo.

Se recolectaron aquellas fracciones morfológicas de las plantas que el animal seleccionaba para su dieta, simulando el bocado con el empleo de unas tijeras de podar. de cada especie, se recogió una muestra con un peso mínimo de 150 á 200 g. Cada muestra recolectada se guardó en una bolsa de plástico cerrada y se almacenó en una nevera portátil, hasta su traslado al laboratorio.

En el laboratorio, se pesó el material en verde y se incluyeron las muestras en una estufa de ventilación forzada a 65° C, hasta peso constante (aproximadamente 48 horas), para someterlas a desecación. Una vez sacadas de la estufa, las muestras pasaron un periodo de equilibrado de 24 h, tras el cual se realizaron las pesadas del material seco.

Seguidamente, se molieron las plantas hasta convertirlas en un polvo homogéneo constituido por partículas finas filtrables por un tamiz de 1mm de luz. Para ello se utilizó un molino refrigerado a fin de evitar las pérdidas de humedad.

Las muestras se conservaron en botes de plástico debidamente etiquetados y se dispusieron en un frigorífico ya listas para análisis.

- ANÁLISIS QUÍMICOS -

La determinación del contenido en nutrientes se realizó según los esquemas analíticos de la estación agrícola experimental de Weende (Göttingen). Se siguió el protocolo habitual de la U.E.I. de Fisiología Animal de la Estación Experimental del Zaidín (C.S.I.C.).

Se determinó únicamente el contenido de las muestras en materia seca, proteína bruta y cenizas, aunque es posible conocer el contenido en otros componentes nutritivos (fibra bruta y grasa), puesto que estos son los datos necesarios para completar nuestro estudio.

Materia seca.- Determinada como la pérdida de peso que experimenta la muestra tras ser sometida a desecación durante un periodo adecuado de tiempo a 103 +/- 1° C en estufa de ventilación forzada.

Se pesan 5 g de la muestra a analizar en pesasustancias, previamente desecados y tarados. Las muestras se incluyen en estufa de desecación a 103 +/- 1° C hasta peso constante. Cuando se sacan los pesasustancias, se cierran con su tapa y se mantienen 45 minutos en un desecador. Una vez enfriados, se pesan de nuevo.

Dado que nuestros análisis se realizaron a partir de un material previamente desecado a 65° C, los datos de materia seca se corrigieron realizando una desecación a 103° C, según el protocolo estandar.

Proteína bruta.- Se calcula a partir de los datos obtenidos en la determinación de nitrógeno total por el método Kjeldahl. Los valores de contenido de nitrógeno en porcentaje, se transforman en proteína aplicando el factor multiplicador 6.25.

La muestra se mineraliza en ácido sulfúrico concentrado con ayuda de calor y un catalizador constituido por 100 partes de sulfato potásico, 6 de sulfato de cobre y 1 de selenio. La destilación el NH₄OH se realiza en corriente de vapor (Büchi) recogiendo sobre agua destilada. Su valoración potenciométrica se lleva a cabo con CLH 0.05 N en equipo automático (Metrohm) con electrodo de pH hasta 5.25.

Cenizas.- Se obtienen por calcinación de 1 á 2 g de la muestra en horno mufla a 550° C durante 3 horas.

La determinación de ceniza bruta carece de significación para la apreciación de la sustancia mineral y permite, como máximo, una orientación sobre su cantidad aproximada; sirve, más bien, para la determinación del contenido en materia orgánica.

El contenido en materia orgánica se determina por diferencia entre 100 y el contenido porcentual de cenizas totales, referido a materia seca.

- DIGESTIBILIDAD "IN VITRO" -

Esta técnica trata de recrear en laboratorio el proceso de digestión al que se verían sometidas las plantas si hubiesen sido ingeridas por el animal. Se ha seguido la técnica descrita por Tilley y Terry (1963) según se viene aplicando habitualmente en la unidad de Nutrición animal de la Estación Experimental del Zaidín.

Los análisis de digestibilidad se han realizado sobre las muestras de plantas sometidas a tratamiento de desecación y trituración.

Se ha utilizado líquido ruminal de corderos de raza segureña castrados y provistos de una cánula ruminal implantada mediante intervención quirúrgica, alimentados a nivel de mantenimiento con heno de alfalfa de buena calidad y un suplemento minero-vitamínico.

La extracción del líquido ruminal se efectuó dos horas después del suministro del alimento aplicando una ligera succión a un tubo de PVC de 1.5 cm de diámetro cuyo extremo distal accedía al saco ventral del rumen, a través de la cánula. El líquido ruminal se almacenó en termos durante su traslado hasta el laboratorio, donde se filtró usando una gasa doblada en cuatro partes, para eliminar partículas groseras.

Se continuó con el siguiente procedimiento experimental :

0.5 g de cada muestra molida y desecada se colocan en un tubo de centrifuga de 100 ml de capacidad; se trabaja con dos alícuotas de cada muestra. Se les añaden 50 ml de la mezcla del líquido ruminal filtrado y una solución tampón, en proporción 1:4. La solución tampón o solución buffer es una saliva artificial preparada según la fórmula propuesta por M^c Dougall (1948), mantiene el pH entre los límites adecuados para el desarrollo del proceso digestivo y hace permanecer las concentraciones de AGV con valores semejantes a los obtenidos en el animal.

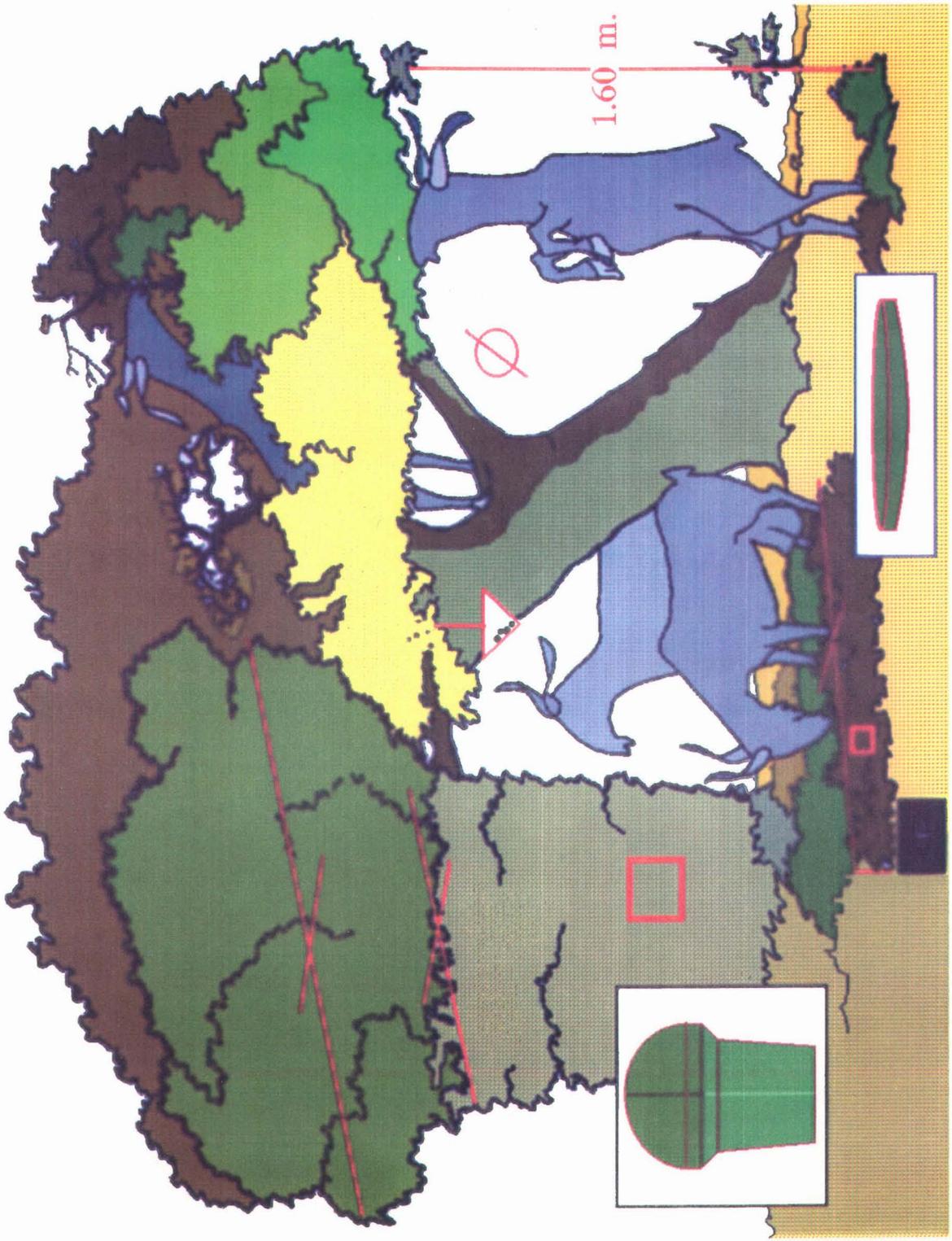
Sobre la abertura de los tubos de centrifuga se hace pasar una corriente de CO₂ y se cierran los tubos con tapones de caucho provistos de una válvula Bunsen que permite la salida de los gases generados en la fermentación. La muestra se incubó a 38°C en la oscuridad durante 48 horas y se agita cada 4-5 horas.

Durante esta primera fase se trata de reproducir la acción que ejercen los microorganismos del rumen sobre la planta, por ello se trabaja en condiciones de anaerobiosis y oscuridad imitando el ambiente ruminal.

Una vez transcurrido el periodo de 48 horas, se inicia una segunda fase que supone una simulación de la etapa de digestión gástrica en la que se lleva a cabo la hidrólisis de las proteínas no digeridas durante la fase anterior. La actividad microbiana se detiene al extraer los tubos de la estufa e incluirlos en un congelador durante 10 minutos, posteriormente se les añaden 2 ml de solución de CO₃Na₂ 1N para favorecer la sedimentación, y se centrifugan a 1800 revoluciones durante 15 minutos. Se elimina el sobrenadante y se agrega al residuo 50 ml de una solución de pepsina en medio clorhídrico (2g de pepsina 1:10.000 y 100 ml de CLH 1N llevados a un volumen de un litro con agua desmineralizada). Tras la adición de la solución de pepsina las muestras se agitan y se mantienen en estufa a 38°C durante 48 horas, con agitación cada 4-5 horas. Concluido este periodo, se lava el residuo repetidas veces con agua desmineralizada caliente sobre crisoles de placa filtrante de porosidad 2. El residuo se deseca en estufa de ventilación forzada a 103± 1°C durante 24 horas, y se pesa a continuación. El residuo seco obtenido tras las dos fases de incubación se calcina en un horno a 550°C durante 5 horas. Se obtienen finalmente las cenizas.

Paralelamente a este proceso se realizan "blancos" con el objeto de determinar la porción correspondiente a partículas de alimento no digeridas y microorganismos procedentes del líquido ruminal. Deducido el valor medio de estos "blancos", se determina la digestibilidad "in vitro" de la materia seca y de la materia orgánica de los tubos problema, como porcentaje del material digerido.

Se llevaron a cabo ocho series de análisis con nueve muestras problema cada una para determinar la digestibilidad "in vitro" de la materia seca y de la materia orgánica. En cada una de estas series se analizaron, además, dos muestras patrón cuya digestibilidad "in vivo" se había determinado previamente en nuestro laboratorio: heno de alfalfa y *Acacia salicina*. Esto permitió obtener resultados más cercanos a la realidad, mediante la realización de análisis de correlación entre los datos de digestibilidad "in vitro" y digestibilidad "in vivo", que sirvieron para corregir los datos "in vitro" obtenidos con las muestras problema.



CAPACIDAD SUSTENTADORA

Se puede considerar que los ecosistemas mediterráneos tienen en común un notable grado de fragilidad, peligro de desertificación y limitado poder productivo, aspectos que hacen especialmente difícil acertar con la combinación de usos adecuados para estas zonas, en las que se hace imprescindible diseñar sistemas de desarrollo sostenible, teniendo en cuenta que, a lo largo de la historia, la ganadería extensiva de ovino y caprino ha sido un componente esencial en el uso de estos ecosistemas. Ello ha motivado que la conservación de los recursos silvopastorales se convierta en una prioridad de estudio en la mayoría de los países pertenecientes a la Cuenca Mediterránea, particularmente en las zonas más áridas y en las zonas desfavorecidas de montaña.

En las directrices que marca la PAC (Política Agraria Comunitaria), se proponen una serie de medidas encaminadas al manejo racional de la ganadería como reconvertir algunas superficies de cultivo en zonas de pastoreo extensivo, mantener aquellas prácticas de producción que sean compatibles con la conservación del medioambiente, así como promover el mantenimiento de un número suficiente de personas dedicadas a la actividad ganadera puesto que es la única forma de preservar el medioambiente, un paisaje milenario y un ejemplo de agricultura familiar que es expresión de un modelo de sociedad, se indica además que "estas personas podrían y deberían desempeñar dos funciones principales: una actividad productiva y, al mismo tiempo, otra de protección del medioambiente y desarrollo rural." (MAPA, 1992).

Centrando la atención en la Comunidad de Andalucía, los objetivos que se plantean en el Plan Forestal Andaluz (1989), van en la misma línea que tiende a compatibilizar el uso de los recursos naturales con la conservación de los mismos: "La política forestal de la Junta de Andalucía se fija como fin primordial hacer compatible el mantenimiento e incremento de la producción múltiple de los montes andaluces con la protección y restauración del medio natural, en armonía con el desarrollo socioeconómico y cultural en la Comunidad de Andalucía."

La preponderancia que se da a la ganadería en las zonas de montaña se pone de manifiesto en el siguiente párrafo. "Dentro de los usos más tradicionales que el hombre ha hecho de los espacios naturales, se encuentra el de mantenimiento de ganado doméstico, para su alimentación y vestido, por lo que se debe considerar como un elemento más de la estructura de los montes."

El fenómeno y mejora de pastizales se considera de capital importancia, tanto para el alimento del ganado como de la fauna silvestre. Se entiende la mejora de pastizales como "el complejo de actuaciones encaminadas al logro de un conjunto de especies pascícolas tan equilibrado, rico, estable y productivo como sea posible". Este complejo de actuaciones inciden tanto en el componente vegetal del sistema de pastoreo, es decir las características del pasto, como en el componente animal y las relaciones planta-herbívoro. Algunos trabajos sobre pastizales ponen de manifiesto que la carga animal adecuada a una zona, no sólo no deteriora la vegetación, sino que mejora la composición cualitativa del pasto (Valle y Cano, 1992).

En consecuencia, conocer la Carga Pastante o Carga Ganadera adecuada a cada zona, se propone en el Plan Forestal Andaluz como un buen método inicial para la mejora de los pastizales: "La Carga Pastante o número de cabezas de ganado que pastan en una superficie determinada durante un periodo de tiempo, ha de adecuarse a los objetivos perseguidos con el pastoreo, la época y el estado del pastizal de que se trate (...) su valor consztituye la base de toda ordenación pascícola que se quiera acometer."

En este sentido se han vendido manejando algunos términos que conviene aclarar:

- **Capacidad de Carga, Receptividad Ganadera o Capacidad Sustentadora**, proceden de los términos "Carrying Capacity" o "Grazing Capacity", y siguiendo el criterio de Gastó (1979), se pueden definir como: aptitud del pastizal para soportar una cierta carga animal sin que ello signifique deterioro del ecosistema o tendencia a degradarse.

Se trata de un concepto diferente al definido como:

- "**Stocking Rate**", que se refiere a la **Carga Pastante, Carga Ganadera** (o Densidad de ganado), y viene a ser: la cantidad de animales que utilizan una biomasa durante periodos de doce meses. No indica implícita o explícitamente, si se trata de sobre o subutilización. Se suele expresar en número de cabezas de ganado por hectarea de terreno y por año.

- El término **Carga de Equilibrio** se refiere al número máximo de cabezas de ganado que se alimentan de un pastizal sin degradarlo; se trata, pues, del estado más deseable para un sistema ganadero.

Los modelos de gestión deben fundamentarse en el intento de disminuir las diferencias entre Carga Pastante y Carga de Equilibrio, y los criterios de manejo orientarse a aumentar, mantener o disminuir la carga primitiva hasta alcanzar la de equilibrio, según se apliquen los tipos de manejo de aumento, conservación o reducción, respectivamente.

Con todo, la determinación del número de cabezas de ganado que puede admitir un territorio, presenta múltiples dificultades prácticas. El Plan Forestal Andaluz, en este punto, es especialmente claro: "a diferencia de lo que ocurre en los estudios teóricos y en determinados experimentos y ensayos, la cantidad y clase de ganado en las explotaciones andaluzas no es una variable conocida de antemano o que pueda ser calculada recibiendo un valor único y cierto."

El país pionero en este tipo de estudios fue Estados Unidos, debido a la bien conocida tradición ganadera de algunos de sus estados. La necesidad de obtener datos para planificar los recursos naturales, impulsó a diferentes organismos públicos y privados a financiar las primeras investigaciones sobre Capacidad Sustentadora.

Hasta ahora se han aplicado muy diversos métodos para calcular la Capacidad Sustentadora, algunos quedan recogidos en Vallentine (1990). En general, se podrían agrupar de la siguiente forma:

A) Métodos fitotécnicos. Se basan principalmente en el análisis directo de la vegetación, bien sea teniendo en cuenta sólo la producción primaria o rendimiento del pasto, sin atender a su composición florística, o bien atendiendo a las características botánicas de las especies que lo constituyen.

Estos son métodos de uso tradicional aplicados preferentemente en estudios que exigen una respuesta rápida.

B) Métodos zootécnicos. Relacionan la producción animal de un territorio -medida en carne o leche- con la producción vegetal previsiblemente disponible en él. Inferen, indirectamente, la producción forrajera en función de la producción animal resultante.

C) Métodos conjugados. Contrastan la producción primaria, evaluada en campo con los requerimientos de los herbívoros.

A) Dentro de este primer grupo, el menos fidedigno debido a su complejidad y subjetividad es el que se basa en que la densidad del pasto, medida como cobertura, y su palatabilidad relativa, tomadas conjuntamente son un índice satisfactorio del forraje disponible para el ganado. Es el método más antiguo y se cita sólo por razones históricas.

Hay métodos muy rápidos y prácticos para los que se requiere observadores con una gran experiencia previa, son los métodos comparativos. Se basan en la comparación del estado de la vegetación en la finca de estudio, con la finca ideal estandar, o con otra de características ecológicas similares a la finca problema considerada como la de condiciones idóneas, de la que ya se conoce la carga ganadera. Está, por supuesto, muy sujeto a errores del observador y éste debe estar entrenado en el mismo tipo de ecosistemas. Algunos métodos, centran su atención en las llamadas especies clave, comparando su estado actual con el factor de uso apropiado.

Otros, asignan a las especies integrantes del pasto, determinados Índices de Calidad Específicos, con los cuales ponderar un valor ganadero -sintético- del mismo: el denominado Valor pastoral (ANDRIUS, 1950, 1954; KLAPP y COL., 1953; DE BOER, 1954; DE VRIES, 1959; DELPECH, 1960, DAGET Y POISSONET, 1969, 1971, 1972, 1973, SOSTARIC-PISACIC Y KOVACEVIC, 1974, PASSERA, 1983, etc.).

Existen también, tablas de carga inicial que suponen una solución rápida para asesorar a ganaderos que se inician en el uso de una zona. Se trata de modelos patrón, basados en experiencias anteriores, que se confeccionan teniendo en cuenta la producción primaria y el manejo a que ha sido sometida un área.

Hay algunos métodos que requieren una observación del estado de la vegetación durante varios años para comprobar su condición y su tendencia. La carga ganadera se va ajustando en función de la evolución de la vegetación. Suelen ser los mejores métodos de este grupo, pero no son de aplicación inmediata.

B) Entre los métodos zootécnicos, el empleado por Leroy (1958), es un método clásico.

C) Estos métodos contrastan la producción primaria con la demanda de los animales. Según aborden el apartado correspondiente a las necesidades animales, se distinguen dos métodos:

I - los que trabajan con unidades-animal

II - los que contemplan los requerimientos animales en términos energéticos

I) Al hablar de unidad-animal, se está estableciendo un patrón configurado por las necesidades de mantenimiento de un animal tipo durante un tiempo determinado.

Ateniéndose a este modelo, existen varias definiciones :

"Una vaca madura de 1000 libras de peso o su equivalente basado en el consumo diario medio de forraje de 26 libras de materia seca al día." (SOCIETY FOR RANGE MANAGEMENT, 1974).

"AUM (animal unit month), es la ingesta potencial de forraje de una vaca de 1000 libras (el 2.5% de su peso) durante un mes."

"Unidad ganadera ovina: es la ración de mantenimiento de una oveja hembra con peso medio y estado corporal medio no gestante ni lactante, en pastoreo (1.730 Kcal)." (MARTIN BELLIDO et al., 1986).

Todas estas precisiones acerca de la unidad-animal se desprenden de los estudios de las relaciones existentes entre diferentes factores como: peso metabólico y peso vivo de los animales, así como ingesta de materia seca.

El empleo de las unidades-animal, conlleva una serie de imprecisiones que restan exactitud a los resultados. En primer lugar, fijar las características de un animal patrón, supone desdeñar todas las variaciones interespecíficas que, de hecho existen en un rebaño (individuos de distinta edad, diferencias de sexo, estados metabólicos distintos, etc.); al mismo tiempo, su aplicación más correcta se restringe a rebaños de la misma especie que la definida en la unidad. Frente a esta consideración, siempre existe la posibilidad de emplear tablas de conversión que transforman los valores, ajustándolos a diferentes especies. En segundo lugar, se ignoran detalles importantes relativos a las características del pasto que el animal está ingiriendo, como: composición específica, valor nutritivo de cada especie, etc.

El método que se va perfilando como ideal, sería aquel que estableciera una correlación entre los resultados obtenidos tras un estudio previo de las características del pasto y las condiciones ambientales que determinan la producción primaria, con los requerimientos del animal, pero precisamente este nexo de unión entre el componente vegetal y el animal, es el paso más controvertido del proceso de estimación de la Capacidad Sustentadora.

En general, todos los métodos se adaptan a las condiciones ambientales más definatorias de su territorio. Así, los estudios realizados en Africa, contemplan el principal factor limitante, el agua, y hacen influir la cantidad de precipitaciones anuales en el dato de fitomasa; también tienen en cuenta las especiales adaptaciones de las plantas que constituyen el pasto, como se pone de manifiesto en el trabajo de Le Houerou (1983). Mientras que en Norteamérica, los métodos se aplican a grandes extensiones de herbáceas, por lo general, y se trata de estudios de carácter más técnico que científico.

II) Cuando se consideran los requerimientos energéticos de los animales, se palía el defecto de obviar las variaciones interespecíficas y las cualidades del pasto más relevantes, puesto que se estima en términos energéticos, según sus cualidades nutritivas y diferenciando especies. Son los métodos más empleados en la actualidad en trabajos de gran profundidad (MARTIN BELLIDO et al., 1986).

* para este estudio hemos optado por el empleo de los métodos conjugados, teniendo en cuenta los requerimientos energéticos de los animales, puesto que resulta ser el método más completo debido a la doble óptica con que afronta la determinación de la Capacidad Sustentadora, cosiderando:

- Una componente vegetal: la composición florística del pastizal, la fitomasa de las especies forrajeras que lo componen (Kg MS/ ha) y su valor nutritivo, en términos energéticos (Energía metabolizable).

- Una componente animal: El tipo de ganado que aprovecha el pastizal, su composición y sus necesidades energéticas.

El sistema adoptado para establecer las necesidades alimenticias de los animales ha sido el descrito por ARC (1980), basado en los valores de la Energía metabolizable y su eficiencia de utilización. Los datos empleados proceden principalmente de trabajos realizados en la Estación Experimental del Zaidín -CSIC (AGULERA y col., 1990; PRIETO y col., 1990).

1. CÁLCULO DE LA FITOMASA FORRAJERA DISPONIBLE

Tras la primera etapa de evaluación de la fitomasa forrajera queda efectuada una valoración del pasto en función de su producción anual. Este es un dato que aisladamente carece de significado; es necesario hacer entrar en juego el dato dentro de su contexto ganadero puesto que el valor realmente significativo de un pasto viene dado por la interacción entre dicho pasto y el ganado que de él se alimenta.

Por ello es necesario adjudicarle la importancia adecuada a la selección que hace el ganado del pasto que se le ofrece. Así como hay plantas muy buscadas por el animal, existen otras no tan apetecidas. También hay que tener en cuenta que las plantas están, sometidas a un ciclo fenológico que, en definitiva, afecta a la oferta, no todas las especies están en disposición de ser consumidas por el animal durante todo el periodo anual. De esta forma, se consideraron la palatabilidad y el periodo de oferta como factores prioritarios cuya influencia sobre el valor de fitomasa forrajera representa la transformación de este parámetro en el de fitomasa forrajera disponible

El grado de aceptabilidad de la planta por parte del animal o palatabilidad y el periodo de oferta se determinaron contrastando la información recogida mediante los tres siguientes procedimientos:

- a) una encuesta sistemática al ganadero que utiliza la zona, a quién se le preguntó:
 - el nombre común de cada especie
 - la preferencia que muestra el animal por ella
 - el periodo del año en que es consumida
- b) también se tomaron como base los trabajos sobre comportamiento alimentario animal que se desarrollaron en la misma zona de estudio mediante seguimiento del ganado (SOMLO, 1989).
- c) nuestra propia observación en campo.

En consecuencia, el valor de fitomasa forrajera de cada especie se afectó, primero, por un factor de corrección dependiente de la preferencia que mostrase el animal por la planta, para lo que se siguió la escala de palatabilidad empleada por Robles (1990):

- 1 = especies preferenciales
- 0.8 = especies buenas
- 0.6 = especies regulares
- 0.4 = especies deficientes
- 0.2 = especies desechables

El valor resultante tras aplicar el factor de corrección referente a la palatabilidad, se volvió a afectar por un factor relativo a la duración del periodo de oferta de cada especie componente del pasto. Se aplicó la siguiente escala:

0.25 = < de 3 meses

0.50 = de 3 á 6 meses

0.75 = de 7 á 9 meses

1 = de 10 á 12 meses

En aquellos casos en que la fitomasa de plantas herbáceas se estimó por grupos de diferente composición específica, se aplicó un factor con el valor medio de los correspondientes a cada especie.

2. CÁLCULO DE LA ENERGÍA DISPONIBLE

Contrastar la oferta forrajera con la demanda por parte del animal, exige expresar dicha oferta en términos energéticos.

El contenido energético del pasto, se expresa como ENERGIA METABOLIZABLE (E.M.) en las unidades Mj /kg de materia seca. La E.M. aportada por cada especie se calcula a partir del dato de digestibilidad de la materia orgánica obtenido mediante la técnica "in vitro" propuesta por Tilley y Terry (1963). Posteriormente, los valores "in vitro" se transforman en valores "in vivo" siguiendo el procedimiento descrito en el capítulo correspondiente.

En primer lugar, se calcula la cantidad de materia orgánica de cada especie, susceptible de ser digerida por el animal; se expresa como MATERIA ORGANICA DIGESTIBLE (M.O.D.), en g/kg de materia seca.

$$\text{M.O.D.} = (\text{D.M.O.} \times \text{M.O.}) / 100$$

D.M.O. = digestibilidad de la materia orgánica "in vivo" obtenida a partir de la regresión:

$$\text{D.M.O. "in vivo"} = 15.9 + (0.758 \times \text{D.M.O. "in vitro"})$$

(regresión tomada de García Salcedo, 1992)

se expresa en porcentaje de M.O.

M.O. = materia orgánica (g/kg de MS)

En segundo lugar, el resultado anterior se traduce a términos energéticos calculando la energía contenida en la materia orgánica que el animal digiere, expresada como ENERGIA DIGESTIBLE (E.D.), en las unidades Mj/kg de MS.

$$\text{E.D.} = 19 \times \text{M.O.D.} / 1000$$

Se considera que en cada gramo de M.O.D. existen 19 Kj de energía bruta.

Por último, hay que descontar las pérdidas energéticas correspondientes a la producción de orina y gases de fermentación, estimadas en un 18%. De esta manera se obtiene la ENERGIA de cada especie METABOLIZABLE por el animal (ENERGIA METABOLIZABLE en Mj/kg de MS).

$$E.M. = E.D. \times 0.82$$

El producto de la fitomasa forrajera disponible de cada especie por unidad de superficie, por su E.M. correspondiente, nos ofrece el valor de su ENERGIA METABOLIZABLE DISPONIBLE (E.M.Di).

Para el conjunto de la comunidad de pastizal, la suma de las E.M.Di correspondientes a todas las especies forrajeras que lo integran, representa el total de la E.M.Di del pasto por unidad de superficie.

Ejemplo:

ESPECIES	N	PTF	PFF	OF	A	D	OFC	RE	EMD
	Individuos	kg/in	kg/in	kg/ha			kg/ha	Mj/kg	Mj/ha
<i>Retama sphaerocarpa</i>	397.5	0.41	0.07	28.05	1	1	28.1	10.41	292.0
<i>Stipa tenacissima</i>	1987.3	9.75	0.08	157.30	0.6	0.50	42.7	6.74	318.1
<i>Artemisia barrelieri</i>	3875.2	0.13	0.01	24.15	0.4	0.50	4.8	9.33	45.1
<i>Phagnalon saxatile</i>	993.6	0.01	0.005	4.52	0.8	1	3.6	7.70	27.8
Energía metabolizable disponible (Mj/ ha año)									683.0

N = Densidad (n° individuos/ha)

PFT = Promedio de fitomasa total (kg MS/ individuo)

PFF = Promedio de fitomasa forrajera (kg MS/individuo)

OF = Oferta forrajera específica (N x PFF, en kg MS/ha)

A = Coeficiente de apetencia

D = Coeficiente de disponibilidad

OFC = Oferta forrajera coregida (OF x A x D, en kg MS/ha)

RE = Rendimiento energético específico (Mj/kg MS forrajera)

EMD = Energía Metabolizable Disponible (OFC x RE, en Mj/ha)

3. CÁLCULO DE LOS REQUERIMIENTOS ANIMALES

Se han diferenciado situaciones de mantenimiento y situaciones de producción, incorporando al cálculo las cifras del gasto energético de locomoción e ingesta, que constituyen las principales actividades físicas en pastoreo.

* Cálculo en mantenimiento:

El animal prototipo responde a las siguientes características :

ANIMAL PROTOTIPO	Peso Vivo	Raza	Requerimientos energéticos ¹
Hembra no gestante ni lactante	45 kg	Granadina	401 kj/kg PV ^{0.75} y día
1- Aguilera y col., 1990			

La energía metabolizable de mantenimiento para un animal que se ajuste a este tipo es:

$$E.M. \text{ mant.} = 401 \times 45^{0.75} = 6.97 \text{ Mj/día}$$

A este valor hay que añadirle el gasto energético debido a la locomoción y a la ingesta. Prieto y col. estiman los gastos por locomoción e ingesta en un 36.5% y 7.5% de la E.M. de mantenimiento, respectivamente.

$$E.M. \text{ mant.} = 6.97 + (0.365 \times 6.97) + (0.075 \times 6.97) = 10.03 \text{ Mj/día}$$

$$\text{Referido a un año: } 10.03 \times 365 = 3662.16 \text{ Mj/año}$$

* Cálculo en producción:

En este caso, se considera un ganadería estandar de las siguientes características:

GANADERÍA PROTOTIPO	Nº	P.V. (A)	P.V. ^{0.75} (B)	E.M. mant. (C)	E.M. crec. (D)
Hembra/lactación	80	45	17.4	401 ¹	
Machos	2	67.5	23.5	443 ²	
Indiv. crecimiento	18 ³	20-45	13.6	421 ⁴	30.3 ⁵
¹ Aguilera y col., 1990 ² Prieto y col., 1990 ³ 17 hembras de 3-15 meses y 1 macho de 1-5 meses ⁴ Aguilera y col., 1991 ⁵ N.R.C. 1981					

Específicamente, para las hembras en producción:

ANIMAL PROTOTIPO	Leche	Kl	EN 1/1	EM Gest.
Hembra lactación	280	66.7 ¹	3.59 ¹	318 ²
¹ Aguilera y col. 1990 ² N.R.C. 1981				

A = Producción láctea (litros/210 días)

B = Eficiencia de utilización de la EM para la lactación (%)

C = Energía neta por litro de leche (Mj/l)

D = Energía metabolizable para la gestación (Kj/kg PV^{0.75} y día)

las necesidades energéticas de producción para cada una de las clases que componen esta ganadería prototipo son:

A) hembras en lactación

-E.M. para mantenimiento = 3662.16

-E.M. para producción láctea :

en 280 litros = 1507.1

-E.M. para gestación:

durante 60 días = 331.8

TOTAL = 3662.16 + 1507.1 + 331.8 = 5501.06

B) individuos en crecimiento

-E.M. para mantenimiento = 3011.25

- E.M. para crecimiento = 757.5

TOTAL = 3011.25 + 757.5 = 3768.75

C) machos

- E.M. para mantenimiento = 5471.35

TOTAL = 5471.35

las necesidades de energía metabolizable para el conjunto de la explotación estandar resultan:

$(80 \times 5501.06) + (18 \times 3768.75) + (2 \times 5471.35) = 518865 \text{ Mj/año}$

$= 1421.55 \text{ Mj/día}$

Cifra que referida a un conjunto de 100 animales, representa un requerimiento promedio de:

$1421.55/100 = 14.2155 \text{ Mj/ día / individuo}$

4. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD SUSTENTADORA

En general, el cálculo final consiste en referir la E.M. disponible en cada tipo de pastizal por unidad de superficie, anteriormente calculada, a los requerimientos energéticos del animal estandar (para el cálculo en mantenimiento), o a los requerimiento energéticos de la ganadería estandar (para el cálculo en producción). Concretando:

a) Mantenimiento:

$$\text{n}^\circ \text{ cabras/ha} = \text{E.M.Di. TOTAL} / \text{E.M. mantenimiento}$$

b) Producción:

$$\text{n}^\circ \text{ cabras / ha} = \text{E.M.Di TOTAL} / \text{E.M. producción}$$

RESULTADOS

TRABAJO BOTÁNICO

En este apartado se presentan los resultados concernientes al catálogo forrajero, a la tipificación de pastos y a las medidas de diversidad florística

CATÁLOGO FORRAJERO

FAMILIA FAGACEAE

Quercus rotundifolia Lam. = *Q. ilex* L. subsp. **ballota** (Desf.) Samp.

Encina

Macrofanerófito (microfanerófito y nanofanerófito)

Indiferente edáfica. Para su desarrollo óptimo requiere suelos profundos donde tenga compensación hídrica adecuada. Se presenta en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo.

Climática

Palatabilidad: preferencial

Periodo de oferta: de diez a doce meses

FAMILIA BERBERIDACEAE

Berberis hispanica Boiss. & Reuter

Aslo, Santa María

Nanofanerófito

Requiere suelos profundos y bien desarrollados. Se presenta en los pisos supramediterráneo y oromediterráneo. Constituye espinares en lugares con suficiente humedad como vaguadas y arroyos o aparece formando restos de la antigua orla de bosque

Subserial

Palatabilidad: desechable

Periodo de oferta: menos de tres meses

FAMILIA ROSACEAE

Crataegus monogyna Jacq.

Majuelo, majoleto

Microfanerófito

Requiere suelos profundos y frescos. Se desarrolla en el piso supramediterráneo. Se encuentra constituyendo restos de la antigua orla de bosque o espinares resguardados en lugares húmedos como vaguadas y márgenes de arroyos.

Subserial

Palatabilidad: preferencial

Periodo de oferta: de siete a nueve meses

***Prunus ramburii* Boiss.**

Espino

Nanofanerófito

Requiere sustratos profundos y frescos. Se presenta en el piso supramediterráneo caracterizando a los espinares de la antigua orla de bosque.

Subserial

Palatabilidad: buena

Periodo de oferta: menos de tres meses

***Rosa canina* L.**

Escaramujo, tapaculos

Nanofanerófito

Requiere suelos profundos y frescos. Está presente en el piso mesomediterráneo y supramediterráneo, como componente de la antigua orla de bosque, y en lugares protegidos y húmedos.

Subserial

Palatabilidad: buena

Periodo de oferta: de tres a seis meses

***Sanguisorba minor* Scop.**

Peregilico

Hemicriptófito

Especie indiferente edáfica. Muestra preferencia por los lugares soleados del piso mesomediterráneo, aunque se presenta también en el supramediterráneo y el oromediterráneo.

Serial

Palatabilidad: regular

Periodo de oferta: de tres a seis meses

FAMILIA LEGUMINOSAE

***Adenocarpus decorticans* Boiss.**

Carrasca, aznacho

Nanofanerófito

Requiere suelos profundos y sustrato silíceo. Se desarrolla en el piso supramediterráneo. Participa del estrato arbustivo del encinar o constituye una de sus primeras etapas de sustitución.

Subserial

Palatabilidad: preferencial

Periodo de oferta: de diez a doce meses

Anthyllis vulneraria L.

Trebo

Hemicriptófito

Especie indiferente edáfica. Se encuentra en lugares secos y suelos poco desarrollados del piso mesomediterráneo.

Serial

Palatabilidad: buena

Periodo de oferta: menos de tres meses

Argyrolobium zanonii (Turra) P.W. Ball

Manganico

Caméfito

Especie indiferente edáfica. Se desarrolla preferentemente entre el matorral heliófilo sobre suelos poco desarrollados, en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo.

Serial

Palatabilidad: preferencial

Periodo de oferta: menos de tres meses

Cytisus oromediterraneus Rivas Martínez & al.

Eniesta negra

Caméfito

Especie silicícola presente en los pisos supramediterráneo y oromediterráneo. Constituye piornales en ocasiones desarrollados bajo el encinar y bajo los pinares.

Serial

Palatabilidad: regular

Periodo de oferta: menos de tres meses

Erinacea anthyllis Link.

Piorno negro

Caméfito

Muestra preferencia por los sustratos calizos. Se presenta en los pisos supramediterráneo y oromediterráneo como integrante del piornal cuando los suelos presentan cierta riqueza en bases.

Serial

Palatabilidad: desechable

Periodo de oferta: menos de tres meses

Genista cinerea (Will.) D.C. in Lam. & D.C. subsp. **speciosa** Losa y Rivas Goday

Paláin

Nanofanerófito

Requiere suelos desarrollados y ricos en bases. Se presenta preferentemente en el piso mesomediterráneo. Constituye el matorral subserial del encinar.

Subserial

Palatabilidad: regular

Periodo de oferta: de tres a seis meses

***Genista scorpius* (L.) D.C.**

Aulaga blanca

Nanofanerófito

Planta heliófila de sustratos calizos. Se presenta en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo. Es la especie dominante en los aulagares desarrollados sobre terrenos alterados.

Serial

Palatabilidad: deficiente

Periodo de oferta: menos de tres meses

***Genista umbellata* (L'Hér) Poiret**

Bolina

Nanofanerófito

Planta heliófila indiferente edáfica. Se desarrolla en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo como especie integrante del matorral de degradación del encinar.

Serial

Palatabilidad: regular

Periodo de oferta: menos de tres meses

***Genista versicolor* Boiss.**

Eniesta blanca

Caméfito

Especie silicícola que se presenta en los pisos supramediterráneo y oromediterráneo constituyendo formaciones arbustivas espinosas (piornales), a veces bajo pinares y encinares.

Serial

Palatabilidad: regular

Periodo de oferta: menos de tres meses

***Ononis repens* (L.) subsp. *australis* (Sirj.) Devesa**

Gatuna

Hemicriptófito

Especie ruderal nitrófila. Prefiere los sustratos con abundante materia orgánica. Aparece en lugares frecuentados por el ganado. Presente en todos los pisos bioclimáticos representados en el área de estudio.

Ruderal nitrófila

Palatabilidad: buena

Periodo de oferta: menos de tres meses

Ulex parviflorus Pourret subsp. **parviflorus**

Aulaga negra

Nanofanerófito

Aunque se trata de una especie indiferente edáfica, aparece en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo, preferentemente sobre sustrato silíceo. Es la especie dominante de los aulagares sobre sustrato silíceo.

Serial

Palatabilidad: deficiente

Periodo de oferta: menos de tres meses

FAMILIA EUPHORBIACEAE

Euphorbia flavicoma D.C.

Lecheterna de cerro

Caméfito

En Sierra Nevada se comporta como especie silicícola desarrollándose en laderas pedregosas de los pisos supramediterráneo y oromediterráneo, en los claros del piornal y entre pinares aclarados.

Serial

Palatabilidad: preferencial

Periodo de oferta: de tres a seis meses

FAMILIA RHAMNACEAE

Rhamnus myrtifolius Willk.

Aragico

Caméfito

Especie subrupícola con preferencia por los sustratos calizos. Se desarrolla en el piso mesomediterráneo.

Subserial

Palatabilidad: buena

Periodo de oferta: de diez a doce meses

FAMILIA CISTACEAE

Cistus albidus L.

Estepa

Nanofanerófito

Indiferente edáfico aunque prefiere los sustratos ricos en bases. Se presenta en el piso mesomediterráneo donde abundan los sustratos Alpujárrides. Forma parte de matorrales heliófilos degradados.

Serial

Palatabilidad: regular

Periodo de oferta: menos de tres meses

Cistus clusii Dunal

Juagarzo

Nanofanerófito

Especie con preferencia por los sustratos calizos. Se presenta en el piso mesomediterráneo donde abundan los sustratos Alpujárrides. Forma parte de matorrales heliófilos degradados.

Serial

Palatabilidad: regular

Periodo de oferta: menos de tres meses

Fumana ericoides (Cav.) Candorfer

Matica raíz

Caméfito

Especie heliófila con preferencia por los sustratos ricos en bases. Se presenta mayoritariamente en el piso mesomediterráneo como especie integrante del matorral degradado.

Serial

Palatabilidad: preferencial

Periodo de oferta: de tres a seis meses

Helianthemum cinereum (Cav.) Pers.

Tamarilla, Matica raíz basta

Caméfito

Prefiere sustratos ricos en bases. Se presenta en el piso mesomediterráneo ocupando los claros del matorral degradado.

Serial

Palatabilidad: preferencial

Periodo de oferta: de tres a seis meses

Helianthemum apenninum (L.) Miller

Tamarilla

Caméfito

Especie indiferente edáfica y heliófila, forma parte de matorrales en el piso mesomediterráneo.

Serial

Palatabilidad: preferencial

Periodo de oferta: de tres a seis meses

FAMILIA UMBELLIFERAE

Bupleurum spinosum Gouan

Pendejo

Caméfito

Prefiere sustratos ricos en bases y se adapta a suelos pedregosos en los pisos supramediterráneo y oromediterráneo. Forma parte del matorral xeroacántico espinoso.

Serial

Palatabilidad: desechable

Periodo de oferta: menos de tres meses

Eryngium campestre L.

Cardillo

Hemicriptófito

Especie nitrófila. Prolifera en terrenos abandonados y en las proximidades de los asentamientos humanos, presente en los pisos mesomediterráneo, supramediterráneo y oromediterráneo.

Nitrófila

Palatabilidad: deficiente

Periodo de oferta: de diez a doce meses

FAMILIA LABIATAE

Dorycnium pentaphyllum Leop. subsp. **hispanica** (Roth) Nyman

Palillo dul

Nanofanerófito

Especie indiferente edáfica. Se adapta muy bien a las condiciones de xericidad. Se encuentra de forma dispersa en el encinar o constituye el matorral de degradación en el piso mesomediterráneo.

Serial

Palatabilidad: buena

Periodo de oferta: de siete a nueve meses

Lavandula lanata Boiss.

Alhucema

Caméfito

Especie heliófila que requiere sustratos ricos en bases. Se presenta preferentemente en el piso mesomediterráneo.

Serial

Palatabilidad: desechable

Periodo de oferta: menos de tres meses

Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas

Cantueso

Caméfito

Prefiere los sustratos pobres en bases. Se distribuye en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo formando parte del matorral degradado (tomillares y aulagares).

Serial

Palatabilidad: regular

Periodo de oferta: de tres a seis meses

***Teucrium compactum* Clem.**

Zamarrilla

Caméfito

Es una especie indiferente edáfica frecuente entre el matorral heliófilo del piso mesomediterráneo.

Serial

Palatabilidad: deficiente

Periodo de oferta: de diez a doce meses

***Teucrium polium* L.**

Poleo de monte

Caméfito

Especie heliófila integrante de los matorrales degradados de *Genista scorpius* en el piso mesomediterráneo con predominio de materiales Alpujárrides.

Serial

Palatabilidad: desechable

Periodo de oferta: menos de tres meses

Thymus serpylloides* Bory subsp. *serpylloides

Tomillo blanco

Caméfito

Especie silicícola. Se presenta en los pisos supramediterráneo y oromediterráneo como compañera del piornal.

Serial

Palatabilidad: deficiente

Periodo de oferta: de tres a seis meses

***Thymus Zygis* L. subsp. *gracilis* (Boiss.) R. Morales**

Caméfito

Especie indiferente edáfica, heliófila y colonizadora. Se presenta en terrenos alterados del piso mesomediterráneo constituyendo tomillares.

Serial

Palatabilidad: desechable

Periodo de oferta: de tres a seis meses



FAMILIA COMPOSITAE

Andryala integrifolia L.

Pelusica

Hemicriptófito

Frecuente en bordes de caminos y proximidades de asentamientos humanos. Presente en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo.

Ruderal nitrófila

Palatabilidad: desechable

Periodo de oferta: de tres a seis meses

Artemisia campestris L. subsp. **glutinosa** (Gay ex Besser) Batt.

Boja negra

Caméfito

Especie que soporta la nitrofilia. Se desarrolla, principalmente, sobre sustratos alterados. Forma parte de los tomillares, siendo una de las especies pioneras en la restauración de la cubierta vegetal. Presente en los pisos mesomediterráneo, supramediterráneo y oromediterráneo.

Nitrófila

Palatabilidad: deficiente

Periodo de oferta: menos de tres meses

Carlina corymbosa L.

Abrepuño, cabecica de gallo

Hemicriptófito

Prolifera en lugares alterados con terrenos removidos. Localizada en lugares próximos a antiguos cortijos y cultivos abandonados de los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo.

Nitrófila

Palatabilidad: deficiente

Periodo de oferta: de diez a doce meses

Helichrysum stoechas (L.) Moench

Manzanillica

Caméfito

Especie indiferente edáfica y heliófila, se adapta a sustratos alterados constituyendo tomillares en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo, aunque aparece en mayor o menor cantidad en casi todas las comunidades de la finca.

Serial

Palatabilidad: desechable

Periodo de oferta: de tres a seis meses

***Hieracium pilosella* L.**

Lechuguica blanca

Hemicriptófito

Requiere sustratos desarrollados. Se presenta entre el matorral xeroacántico de los pisos supramediterráneo y oromediterráneo.

Nitrófila

Palatabilidad: preferencial

Periodo de oferta: de tres a seis meses

***Santolina chamaecyparissus* L. subsp. *squarrosa* (D.C.) Nyman**

Corónicas

Caméfito

Prefiere sustratos calizos. Se presenta en el piso mesomediterráneo constituyendo tomillares nitrófilos en lugares alterados.

Serial

Palatabilidad: desechable

Periodo de oferta: menos de tres meses

***Staehelina dubia* L.**

Manzanillica

Caméfito

Especie heliófila que se desarrolla preferentemente sobre sustrato calizo, en el piso mesomediterráneo. Forma parte del matorral de degradación donde predominan los materiales Alpujárrides.

Serial

Palatabilidad: regular

Periodo de oferta: de tres a seis meses

FAMILIA GRAMINEAE

***Arrhenatherum elatius* (L.) Beauv. ex J. & C. Presl subsp. *bulbosum* (Willd.) Schübler & Martens**

Triguerilla

Geófito

Especie indiferente edáfica frecuente entre el matorral heliófilo sobre suelos poco desarrollados. Presente en los pisos mesomediterráneo, supramediterráneo.

Serial

Palatabilidad: desechable

Periodo de oferta: menos de tres meses

Avenula bromoides (Gouan) H. Scholz

Espigoncico

Hemicriptófito

Especie indiferente edáfica. Es frecuente en claros del matorral en lugares secos de los pisos mesomediterráneo, supramediterráneo y oromediterráneo.

Serial

Palatabilidad: buena

Periodo de oferta: de diez a doce meses

Brachypodium retusum (Pers.) Beauv.

Yesquera

Hemicriptófito

Especie indiferente edáfica, muy frecuente entre el matorral degradado, en lugares soleados del mesomediterráneo y supramediterráneo.

Serial

Palatabilidad: desechable

Periodo de oferta: menos de tres meses

Corynephorus canescens (L.) Beauv.

Rompebarrigas fina

Hemicriptófito

Indiferente edáfica, en el territorio se presenta preferentemente sobre sustatos silíceos de los pisos supramediterráneo y oromediterráneo, entre el matorral heliófilo.

Serial

Palatabilidad: regular

Periodo de oferta: menos de tres meses

Dactylis glomerata L. subsp. **hispanica** (Roth) Nyman

Triguera basta

Hemicriptófito

Especie indiferente edáfica. Aparece en todos los pisos de vegetación presentes en el territorio, situada entre el matorral heliófilo.

Serial

Palatabilidad: preferencial

Periodo de oferta: de diez a doce meses

Festuca elegans Boiss.

Hemicriptófito

Especie indiferente edáfica, en el territorio se desarrolla sobre sustrato silíceo, principalmente en el sotobosque del encinar con suelos bien desarrollados, en el piso mesomediterráneo.

Serial

Palatabilidad: deficiente

Periodo de oferta: menos de tres meses

Festuca indigesta Boiss.

Rompebarrigas basta

Hemicriptófito

Especie silicícola dominante de los pastizales psicroxerófilos del oromediterráneo, también aparece en el supramediterráneo, entre pinares y piornales.

Serial

Palatabilidad: desechable

Periodo de oferta: menos de tres meses

Festuca lemanii Bast.

Rompebarrigas fina

Hemicriptófito

En el territorio se comporta como especie silicícola formando parte del pastizal psicroxerófilo. Es frecuente entre pinares y piornales de los pisos supramediterráneo y oromediterráneo.

Serial

Palatabilidad: deficiente

Periodo de oferta: menos de tres meses

Festuca scariosa (Lag.) Ascherson & Graebner

Lastón

Hemicriptófito

Especie indiferente edáfica. Crece sobre suelos bien desarrollados en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo, formando parte del matorral.

Serial

Palatabilidad: desechable

Periodo de oferta: menos de tres meses

Festuca trychophylla (Ducros ex Gaudin) K. Richter

Hemicriptófito

Aunque se trata de una especie indiferente edáfica en general, en el territorio se comporta como especie silicícola formando parte de pastizales psicroxerófilos de los pisos supramediterráneo y oromediterráneo.

Serial

Palatabilidad: deficiente

Periodo de oferta: menos de tres meses

Koeleria crassipes Lange.

Triguerilla fina

Hemicriptófito

Especie indiferente edáfica, aparece principalmente en el piso supramediterráneo sobre sustrato silíceo, entre el matorral heliófilo; también se presenta en el mesomediterráneo.

Serial

Palatabilidad: preferencial

Periodo de oferta: de diez a doce meses

Melica minuta L.

Lastón caballar

Hemicriptófito

Especie subrupícola. Muestra preferencia por los sustratos calizos en lugares soleados y secos del piso mesomediterráneo.

Serial

Palatabilidad: desechable

Periodo de oferta: menos de tres meses

Nardus stricta L.

Barbica de macho

Hemicriptófito

Especie de comportamiento silicícola. Constituye, junto con otras especies, los prados húmedos del oromediterráneo.

Serial

Palatabilidad: desechable

Periodo de oferta: de tres a seis meses

ESPECIE	PALATABILIDAD	PERIODO CONSUMO
<i>Adenocarpus decorticans</i>	Preferencial	10-12 meses
<i>Argyrolobium zanonii</i>	Preferencial	3-6 meses
<i>Crataegus monogyna</i>	Preferencial	7-9 meses
<i>Dactylis glomerata</i>	Preferencial	10-12 meses
<i>Euphorbia flavicoma</i>	Preferencial	3-6 meses
<i>Fumana ericoides</i>	Preferencial	7-9 meses
<i>Helianthemum apenninum</i>	Preferencial	7-9 meses
<i>Helianthemum cinereum</i>	Preferencial	7-9 meses
<i>Hieracium pilosella</i>	Preferencial	< 3 meses
<i>Koeleria crassipes</i>	Preferencial	10-12 meses
<i>Quercus rotundifolia</i>	Preferencial	10-12 meses
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Buena	< 3 meses
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	Buena	7-9 meses
<i>Ononis repens</i>	Buena	3-6 meses
<i>Prunus ramburii</i>	Buena	3-6 meses
<i>Rhamnus myrtifolius</i>	Buena	10-12 meses
<i>Rosa canina</i>	Buena	3-6 meses
<i>Avenula bromoides</i>	Regular	10-12 meses
<i>Cistus clusii</i>	Regular	3-6 meses
<i>Corynephorus canescens</i>	Regular	< 3 meses
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	Regular	3-6 meses
<i>Genista cinerea</i>	Regular	7-9 meses
<i>Genista umbellata</i>	Regular	3-6 meses
<i>Lavandula stoechas</i>	Regular	3-6 meses
<i>Sanguisorba minor</i>	Regular	3-6 meses
<i>Staehelina dubia</i>	Regular	3-6 meses
<i>Artemisia campestris</i>	Deficiente	3-6 meses
<i>Carlina corymbosa</i>	Deficiente	7-9 meses
<i>Cistus albidus</i>	Deficiente	3-6 meses
<i>Eryngium campestre</i>	Deficiente	7-9 meses
<i>Festuca elegans</i>	Deficiente	< 3 meses
<i>Festuca lemanii</i>	Deficiente	3-6 meses
<i>Festuca trychophylla</i>	Deficiente	3-6 meses
<i>Genista scorpius</i>	Deficiente	3-6 meses
<i>Genista versicolor</i>	Deficiente	3-6 meses
<i>Teucrium compactum</i>	Deficiente	7-9 meses
<i>Thymus serpylloides</i>	Deficiente	3-6 meses
<i>Ulex parviflorus</i>	Deficiente	7-9 meses
<i>Andryala integrifolia</i>	Desechable	< 3 meses
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Desechable	< 3 meses
<i>Berberis hispanica</i>	Desechable	< 3 meses
<i>Brachypodium retusum</i>	Desechable	< 3 meses
<i>Bupleurum spinosum</i>	Desechable	3-6 meses
<i>Erinacea anthyllis</i>	Desechable	3-6 meses
<i>Festuca indigesta</i>	Desechable	< 3 meses
<i>Festuca scariosa</i>	Desechable	< 3 meses
<i>Helichrysum stoechas</i>	Desechable	3-6 meses
<i>Lavandula lanata</i>	Desechable	< 3 meses
<i>Melica minuta</i>	Desechable	< 3 meses
<i>Nardus stricta</i>	Desechable	3-6 meses
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	Desechable	3-6 meses
<i>Teucrium polium</i>	Desechable	3-6 meses
<i>Thymus zygis</i>	Desechable	3-6 meses

FAMILIAS	N° PLANTAS	%
FAGACEAS	1	2
BERBERIDACEAS	1	2
ROSACEAS	4	8
LEGUMINOSAS	11	21
EUFORBIACEAS	1	2
RHAMNACEAS	1	2
CISTACEAS	5	9
UMBELÍFERAS	2	4
LABIADAS	7	13
COMPUESTAS	7	13
GRAMÍNEAS	13	25
TOTAL	53	

BIOTIPOS	N° PLANTAS	%
GEÓFITOS	1	2
HEMICRIPTÓFITOS	19	36
CAMÉFITOS	20	38
FANERÓFITOS	13	25
TOTAL	53	

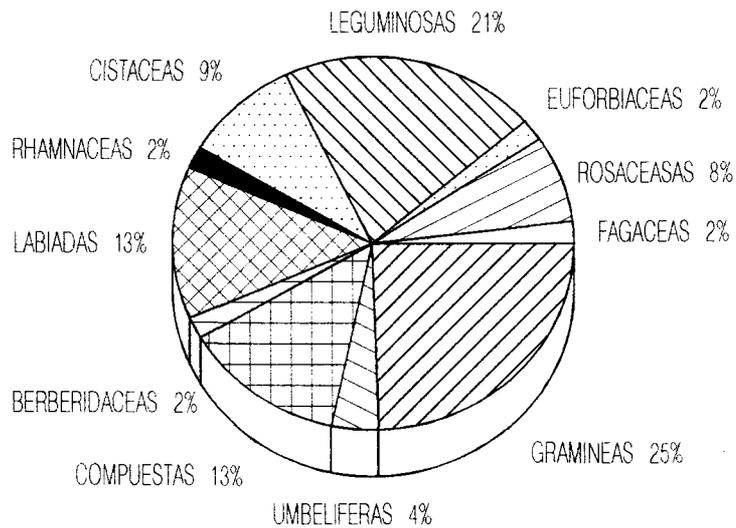
NANOFANERÓFITOS	11	85
MICROFANERÓFITOS	1	8
MACROFANERÓFITOS	1	8
TOTAL	13	

SIGNIFICADO ECOLÓGICO	N° PLANTAS	%
CLIMÁRICAS	1	2
SUBSERIALES	7	13
SERIALES	39	74
NITRÓFILAS	4	8
RUDERALES	2	4
TOTAL	53	

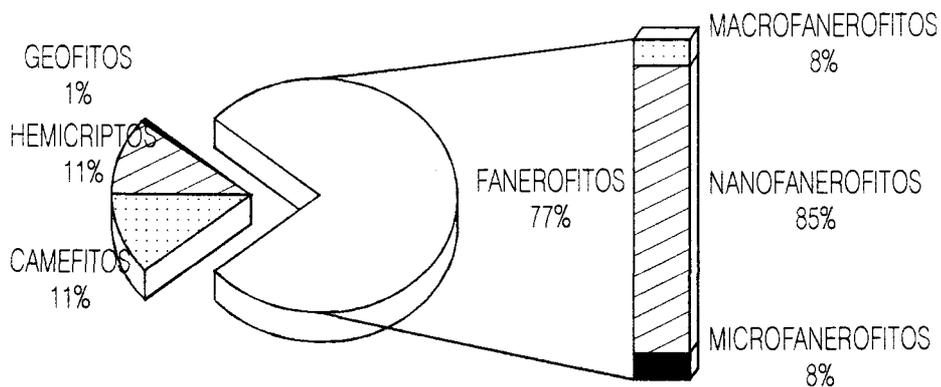
PISOS BIOCLIMÁTICOS	N° PLANTAS	%
MESOMEDITERRÁNEO	17	32
MESO. Y SUPRA.	14	26
SUPRAMEDITERRÁNEO	3	6
SUPRA. Y ORO.	12	23
OROMEDITERRÁNEO	1	2
MESO., SUPRA. Y ORO.	6	11
TOTAL	53	

CATALOGO FORRAJERO

FAMILIAS (Especies / %)



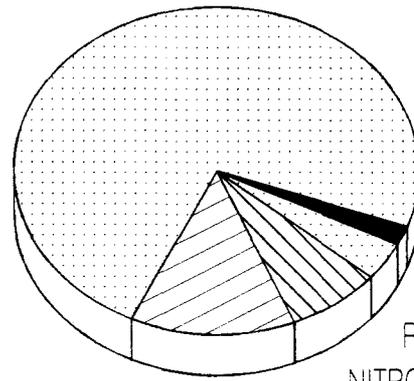
BIOTIPOS (Especies %)



CATALOGO FORRAJERO

SIGNIFICADO ECOLOGICO (*Especies / %*)

SERIALESAS 74%



SUBSERIALES 13%

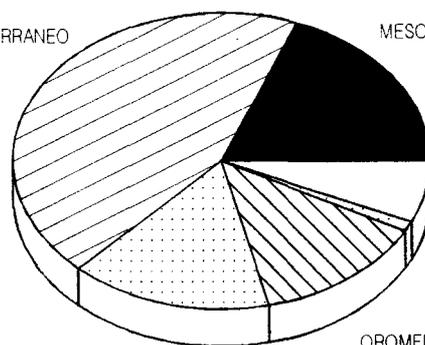
CLIMACICAS 2%

RUDERALES 4%

NITROFILAS 8%

PISOS BIOCLIMATICOS (*Especies %*)

SUPRAMEDITERRANEO
44%



MESOMEDITERRANEO
19%

7%

INDIFERENTES
1%

MESO-SUPRA
16%

OROMEDITERRANEO
13%

-FAMILIAS-

El porcentaje de plantas forrajeras correspondientes a cada familia, ordenados de mayor a menor, muestra la existencia de tres grupos:

En primer lugar, las familias que mayor porcentaje de plantas forrajeras presentan son Gramíneas y Leguminosas. Existe un segundo grupo con valores intermedios, constituido por las familias: Labiadas, Compuestas, Cistáceas y Rosáceas. Finalmente, un tercer grupo de familias con escasa representación, en el que se encuentran: Umbelíferas, Berberidáceas, Euforbiáceas, Rhamnáceas, y Fagáceas.

Con todo, los valores de porcentaje, son considerablemente continuos.

Las dos familias mayoritarias (Gramíneas y Leguminosas), aparecen con valores muy próximos, por lo que comparten la primacía. Consideradas conjuntamente, suponen prácticamente el 50% del total de plantas forrajeras incluidas en el catálogo.

Otras familias con importancia resaltable son Labiadas y Compuestas, que, además, se presentan en idéntica proporción.

De las cuatro familias más relevantes:

- Gramíneas.- La mayoría son de palatabilidad desechable o deficiente. Sus periodos de oferta también resultan cortos, puesto que suelen ser inferiores a tres meses. En este grupo hay dos especies que son excepción: *Dactylis glomerata* y *Koeleria crassipes*, ambas son preferenciales en cuanto a palatabilidad, y su periodo de oferta se extiende a los doce meses del año. *Avenula bromoides* también destaca con palatabilidad regular y periodo de oferta anual.

- Leguminosas.- Según los valores de palatabilidad de la generalidad de las Leguminosas quedan calificadas de regulares a buenas. El tiempo que se encuentran en oferta también resulta, en general, de valores intermedios, inferior a tres meses o de tres a seis meses, salvo en *Genista cinerea* y *Ulex parviflorus* ue se eleva a 7-9 meses. Un caso excepcional es *Adenocarpus decorticans* con palatabilidad y periodo de oferta máximos.

- Labiadas.- Las especies de esta familia son desechables o deficientes en cuanto a palatabilidad, únicamente se muestra preferencial *Dorycnium pentaphyllum*, que además se encuentra en oferta de siete a nueve meses al año, al igual que *Teucrium compactum* mientras que la mayoría de las labiadas lo hacen, preferentemente, de tres a seis meses.

-Compuestas.- Salvo *Hieracium pilosella*, que resulta de palatabilidad preferencial, pero con periodo de oferta inferior a tres meses, el resto de especies son de palatabilidad desechable o deficiente y con periodos de oferta inferiores a tres meses o de tres a seis meses. Con valores intermedios destaca *Stachelina dubia* (palatabilidad regular y 3-6 meses en oferta).

Entre los grupos minoritarios:

- Cistáceas y Rosáceas.- Aunque se trata de familias con escaso número de especies forrajeras, éstas tiene valores elevados tanto de palatabilidad como de periodo de oferta.

El resto de familias, con una sola especie en el catálogo forrajero, pero ésta se destaca por poseer una palatabilidad destacable, un periodo de oferta prolongado, o bien, ambas cosas, como ocurre con *Quercus rotundifolia*.

-SIGNIFICADO ECOLÓGICO-

Ordenando de mayor a menor los porcentajes obtenidos, se diferencian los tres siguientes grupos:

- El mayor número de especies son de carácter serial. Aparecen en tan elevada proporción con respecto al resto que, por sí solas representan casi las tres cuartas partes del total de especies del catálogo forrajero. La restante cuarta parte, se reparte entre el resto de especies

- En mediana proporción, se encuentran las especies de carácter subserial y las nitrófilas.

- Con respecto a los dos grupos anteriores, las especies climácicas tienen una representación insignificante.

Unificando las seriales y las subseriales, se recogerían prácticamente todas las especies del catálogo forrajero. El resto, constituido por la agrupación de nitrófilas y ruderales nitrófilas, no supondría más que un porcentaje semejante al de las subseriales en solitario.

Analizando los valores de palatabilidad y periodo de oferta por tipos de comportamiento ecológico diferenciados, tenemos:

- Seriales.- Debido al gran número de especies recogidas bajo este epígrafe, se dan, prácticamente todas las posibilidades en cuanto a palatabilidad y periodos de oferta.

- Subseriales.- En general, se trata de un grupo con valores bastante elevados, así, las especies que lo constituyen, se consideran de buenas a preferenciales, en su mayoría, a excepción de *Genista cinerea* que está calificada como regular y *Berberis hispanica* como desechable. Los tiempos de oferta son, en conjunto, bastante prolongados.

Es destacable la elevada proporción de especies de la familia Rosáceas en este grupo.

- Nitrófilas.- En su mayoría son de palatabilidad deficiente, sin embargo presentan prolongados periodos de oferta que van de siete a nueve meses o de tres a seis meses. Únicamente existe una excepción a las dos condiciones: *Hieracium pilosella* que se muestra preferencial en cuanto a palatabilidad, aunque su periodo de oferta es inferior a tres meses. Todas las especies que componen el grupo de nitrófilas son de la familia Compuestas, salvo *Eryngium campestre* (Umbelíferas).

- Ruderales nitrófilas.- No existe homogeneidad en los valores de las dos especies que constituyen este grupo. *Ononis natrix* se considera buena en cuanto a palatabilidad y está en oferta de tres a seis meses, mientras que *Andryala integrifolia* presenta valores mínimos, es desechable y está en oferta menos de tres meses al año.

- Climácicas.- La única especie representante de este grupo (*Quercus rotundifolia*), ostenta valores máximos, puesto que está considerada preferencial y su periodo de oferta se extiende a los doce meses del año.

-BIOTIPOS-

La agrupación de las especies del catálogo forrajero según sus biotipos, muestra que los biotipos que aparecen en el área son: geófitos, hemicriptófitos, caméfitos y fanerófitos, en proporciones más o menos equilibradas, salvo los geófitos. Los caméfitos y hemicriptófitos son los grupos más numerosos. Se presentan en proporciones muy parecidas, aunque los caméfitos son algo más numerosos.

Otro biotipo de importancia, aunque con valores de porcentaje intermedios, son los fanerófitos. Representan un cuarto del total de plantas forrajeras de la finca. A su vez, las especies de fanerófitos se han desglosado en los subgrupos: nanofanerófitos, microfanerófitos y macrofanerófitos; en todos ellos hay especies representantes. Los nanofanerófitos aparecen en una proporción elevadísima con respecto a los microfanerófitos y macrofanerófitos. Estos dos últimos se presentan en idéntica proporción, de valor muy bajo.

El biotipo que aparece en clara minoría es el de geófitos, representado por una sola especie forajera.

En cuanto a palatabilidad y periodo de oferta:

- Caméfitos.- La mayor parte de las especies que presentan biotipo de caméfitos, son de palatabilidad desechable o deficiente, y periodo de oferta, bien, inferior a tres meses, o bien de tres a seis meses. Pero hay un grupo de especies que no se ajusta a esta norma general, y son preferenciales en cuanto a palatabilidad, además de encontrarse en oferta durante periodos de tiempo prolongados. La mayoría de los caméfitos corresponden a las familias Labiadas, Leguminosas y Compuestas.

_ Hemicriptófitos.- En general, presentan valores de palatabilidad bajos: desechable y deficiente, pero no faltan las excepciones como *Dactylis glomerata*, *Koeleria crassipes* o *Hieracium pilosella* que son preferenciales, y algunas otras especies buenas como *Anthyllis vulneraria*, *Ononis repens* o *Avenula bromoides*.

En la mayoría de las especies del grupo también son reducidos sus periodos de oferta, centrados en las dos clases de valores más bajos: menos de tres meses y de tres a seis meses. Los hemicriptófitos están representados, principalmente, por las Gramíneas.

- Fanerófitos.- Los más abundantes responden al biotipo de nanofanerófitos. Éstos presentan valores intermedios tanto de palatabilidad (regulares, buenas) como de periodo de oferta (3-6 meses).

-PISOS BIOCLIMÁTICOS-

Tras la clasificación de las plantas del catálogo según su presencia en los diferentes pisos bioclimáticos, los resultados muestran que la mayor parte de especies forrajeras se encuentra en el piso mesomediterráneo, y el menor número corresponde al piso oromediterráneo. Entre estos dos pisos de valores extremos, se encuentran, por orden de representatividad, las especies distribuidas en dos pisos simultáneamente, en primer lugar las del mesomediterráneo-supramediterráneo, y en segundo lugar, las que aparecen en los pisos supramediterráneo-oromediterráneo. Estos dos grupos, conjuntamente, recogen, prácticamente la mitad del total de plantas forrajeras.

En realidad, los tres grupos más resaltables en cuanto a presencia de plantas forrajeras (mesomediterráneo, meso-supramediterráneo, supra-oromediterráneo), presentan valores de porcentajes muy próximos.

Desde los porcentajes mínimos, hasta los máximos, existen una serie de valores intermedios crecientes, de forma que no se dan discontinuidades drásticas.

Analizando cada clase:

- Mesomediterráneo.- En el conjunto de plantas que se desarrollan en este piso presenta toda la gama de valores de palatabilidad y periodo de oferta.

La familia de las Cistáceas, queda integrada en su totalidad en este piso.

- Mesomediterráneo-supramediterráneo.- Como en el piso anterior, se dan todos los casos en abundancia equivalente.

- Supramediterráneo-oromediterráneo.- En conjunto, los valores de palatabilidad y periodo de oferta son bajos. La mayor parte de las especies son desechables o deficientes en cuanto a palatabilidad, y hasta las pocas que presentan valores más altos, nunca se encuentran en oferta más de seis meses, debido a las condiciones climáticas imperantes en los pisos bioclimáticos de que se trata.

Destaca la abundancia de Leguminosas (piornos) y Gramíneas del género Festuca.

- mesomediterráneo, supramediterráneo y oromediterráneo.-

Las especies que se desarrollan en estos tres pisos, pertenecen a especies que van ligadas a la presencia de nitrógeno en el suelo, y son de distribución amplia. También aparecen especies que se adaptan bien a un amplio espectro de condiciones ecológicas, como es el caso de las Gramíneas.

Presentan valores de palatabilidad muy diversos, desde deficientes hasta preferenciales. Abundan las especies regulares o buenas con periodos de oferta prolongados, que van de tres a seis meses o de diez a doce meses. Debido a su presencia en los tres pisos bioclimáticos, en cada uno de ellos pueden ofertarse en momentos diferentes durante el transcurso del año.

- Supramediterráneo.- Las especies que aparecen exclusivamente en este piso tienen valores de palatabilidad muy elevados, van de buenas a preferenciales. Se encuentran en oferta durante periodos prolongados, desde 3-6 meses hasta 10-12 meses.

Las tres especies que se integran en este grupo son características de la etapa subserial.

- Oromediterráneo.- La única especie presente exclusivamente en este piso (*Nardus stricta*), es desechable en cuanto a palatabilidad y su periodo de oferta va de tres a seis meses.

TIPOLOGÍA DE PASTOS

Piornal.- Esta comunidad está caracterizada por la dominancia de especies de porte almohadillado como: *Genista versicolor*, *Erinacea anthyllis* y *Cytisus oromediterraneus*. Entre las herbáceas domina *Festuca indigesta*.

Se sitúa en los pisos superiores supramediterráneo y oromediterráneo, preferentemente en la proximidad de lugares alterados: cortafuegos, cortijos y antiguos cultivos.

Se considera comunidad permanente a pesar de tratarse de matorral serial, debido a la imposibilidad del desarrollo de formaciones arbóreas de carácter natural en estas condiciones.

Pinar en mosaico con piornal.- Esta unidad de superficie discontinua se extiende por los pisos supramediterráneo y oromediterráneo.

Las repoblaciones de pinos en mosaico se han realizado respetando el sotobosque de piornal preexistente, de características botánicas similares a las descritas en la unidad nº 1, constituido por las especies dominantes *Genista versicolor* y *Cytisus oromediterraneus*.

Los pinos de repoblación son, en su mayoría *Pinus sylvestris*, y en menor proporción *Pinus nigra*

Pinar contínuo con piornal.- Es la segunda unidad de la finca en cuanto a superficie. Su gran extensión se reparte entre los pisos supramediterráneo y oromediterráneo.

Se han introducido pinos de repoblación, con dominancia de las especies *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra*. En las cotas más altas también existen zonas con *Pinus uncinata*. Estas repoblaciones se han realizado introduciendo los pies de planta en densidades tan elevadas que afectan negativamente al desarrollo tanto de los mismos pinos implantados como de las especies del sotobosque:

Los pinos no llegan a alcanzar el diámetro de tronco, ni la altura adecuados, y constituyen una masa boscosa en cuyo interior predominan las ramas secas; las acículas verdes quedan relegadas a la parte superior de los árboles, por encima de la zona de contacto de las copas, donde reciben iluminación solar.

El sotobosque es prácticamente inexistente, si bien aparecen algunos individuos de las especies *Cytisus oromediterraneus*, *Genista versicolor* y *Erinacea anthyllis*. Escasea particularmente en aquellos puntos donde el aterrazado del suelo precedió a la repoblación.

Encinar cerrado con piornal.- Situado en el piso supramediterráneo. La especie dominante es *Quercus rotundifolia*, formando parte tanto del estrato arbóreo como del arbustivo, junto con *Erinacea anthyllis*.

Se trata de un encinar manejado en la antigüedad y, posteriormente, abandonado. Parece que el manejo consistió en mantener zonas adehesada y zonas de bosque. El abandono de las dehesas condujo a una invasión por parte del matorral y recuperación de las encinas que se encuentran en diferentes estadios de desarrollo. Es, por tanto, un encinar en recuperación, en el que no se ha aplicado ningún tratamiento selvícola en la actualidad.

Encinar semiabierto con piornal.- De escasa representatividad en la superficie de la finca. Se sitúa en el piso supramediterráneo.

Es una formación de encinas aclaradas, donde las especies son: *Quercus rotundifolia*, formando parte de los estratos arbóreo y arbustivo, y *Erinacea anthyllis*.

La encina ha sido sometida a tratamiento selvícola de aclareo y resalveo, realizado recientemente. Este tratamiento se ha aplicado conservando el matorral del sotobosque, que actualmente se trata de un piornal dispuesto en los lugares más aclarados.

Encinar abierto con piornal.- Ocupa una superficie de escasa extensión localizada en el piso supramediterráneo.

Las especies dominantes son *Quercus rotundifolia* y *Erinacea anthyllis*. La primera constituyendo un estrato arbóreo y también formando parte del arbustivo, y la segunda en el estrato arbustivo de piornal.

Las encinas han sido sometidas a tratamiento de aclareo y resalveo, realizado con anterioridad a los practicados en las unidades 5 y 12, a juzgar por el grado de madurez de las encinas. El matorral se respetó y queda localizado en los claros.

Prado oromediterráneo.- Es uno de los pastos de menor extensión. Se sitúa en el piso oromediterráneo.

Está caracterizado por ser una formación de especies herbáceas, casi exclusivamente, entre las que son dominantes *Festuca lemanii* y *Festuca trychophylla*.

Esta comunidad de pastizal evidencia un nivel de degradación muy elevado, en el que ya no se desarrollan especies arbustivas.

Las condiciones edáficas de humedad, originadas por el descenso de arroyos, permiten la presencia de una pequeña área ocupada por un prado edafohigrófilo en donde domina *Nardus stricta*. Dicho prado no se ha diferenciado en cartografía y queda incluido en esta comunidad.

Aulagar silíceo.- A pesar de ser una de las comunidades con mayor superficie de la finca, se extiende únicamente por el piso mesomediterráneo.

Caracterizada por el dominio de especies de carácter arbustivo como *Ulex parviflorus* y *Lavandula stoechas*; también son frecuentes las herbáceas *Festuca scariosa* y *Koeleria crassipes*.

El predominio de especies arbustivas heliófilas, indica que se trata de un lugar desforestado en la antigüedad y alterado, que ha ido siendo ocupado por un matorral serial colonizador, y actualmente se tiende a la recuperación de la vegetación.

Pinar en mosaico con aulagar silíceo.- Situado en el piso mesomediterráneo.

Está constituido, fundamentalmente, por una formación arbórea poco densa donde la especie dominante es *Pinus sylvestris*, y un matorral equivalente al de la unidad 8, en el que domina *Ulex parviflorus*.

El estrato arbóreo ha sido introducido en repoblaciones, disponiendo los pies de planta en mosaico. De esta forma, el matorral se desarrolla adecuadamente en los claros.

Esta unidad, se presenta en pequeñas superficies repartidas entre otras unidades y en zonas de tránsito del piso mesomediterráneo al supramediterráneo, por lo que está influenciada por el sotobosque de piornal presente en el piso supramediterráneo.

Pinar continuo con aulagar silíceo.- Este tipo de pasto se extiende en su totalidad, en el piso mesomediterráneo ocupando una superficie considerable.

Sobre un matorral serial preexistente constituido por especies heliófilas con dominancia de *Ulex parviflorus*, se han efectuado repoblaciones con pinos de las especies *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra*, en densidades tan elevadas que se produce contacto entre las copas contiguas. Este pinar de repoblación hace el efecto de un dosel arbóreo continuo, bajo el cual las condiciones de sombra impiden el desarrollo adecuado de las especies heliófilas del matorral. Por ello, el sotobosque es prácticamente inexistente.

Encinar cerrado con aulagar silíceo.- Es la unidad de mayor superficie en el área de estudio y se extiende por los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo.

La especie dominante es *Quercus rotundifolia* como única componente del estrato arbóreo, aunque las formas más jóvenes también forman parte del estrato arbustivo conjuntamente con *Ulex parviflorus*. En conjunto, se trata de una formación arbórea bastante densa, acompañada de un sotobosque de matorral heliófilo situado, preferentemente en los claros y que es signo de antiguos procesos de manejo (dehesas, cultivos, etc.), abandono y colonización del suelo por parte de especies heliófilas. La presencia de dichas especies y de los distintos estadios de crecimiento de *Quercus rotundifolia* indican la tendencia a la recuperación; si bien se trata de un encinar no sometido a tratamiento selvícola alguno en la actualidad.

Encinar semiabierto con aulagar silíceo.- Situado, en su totalidad, en el piso mesomediterráneo.

Está constituido por un primer estrato de formas juveniles de *Quercus rotundifolia*, ya diferenciados en copa y fuste debido al tratamiento de resalveo y aclareo a que han sido sometidas. Este tratamiento no ha ido acompañado de desbroce del matorral, por lo que, ocupando los claros, se desarrolla un estrato arbustivo de especies heliófilas donde domina *Ulex parviflorus*, evidenciando una recuperación de la cubierta vegetal, tras el uso y deforestación del territorio.

También son frecuentes herbáceas como *Ononis repens* y *Koeleria crassipes*.

Encinar abierto con aulagar silíceo.- Es una unidad de superficie discontinua, distribuida en varias secciones, todas ellas situadas en el piso mesomediterráneo.

Se diferencian los estratos: arbóreo, constituido exclusivamente por *Quercus rotundifolia*, arbustivo con *Ulex parviflorus* como especie dominante, y herbáceo con *Koeleria crassipes* y *Corynephorus canescens*.

Las encinas han sido sometidas a tratamiento de resalveo, realizado con anterioridad a los aplicados en las unidades 5 y 12, como pone de manifiesto el mayor diámetro de tronco de los individuos. Este tratamiento, debió de ir acompañado de desbroce del matorral puesto que actualmente su cobertura es muy baja.

Formación mixta.- Esta unidad, situada en el piso supramediterráneo, es una masa boscosa constituida por encinas (*Quercus rotundifolia*) y pinos de repoblación (*Pinus nigra* y *Pinus sylvestris*). Las repoblaciones de pinos se realizaron respetando el arbolado de encinas preexistente, e intercalando los pies introducidos en los espacios entre encinas.

Los pinos y encinas no se encuentran distribuidos de forma homogénea, sino que se estructuran en un mosaico configurado por zonas donde predominan los pinos y zonas donde las encinas son más abundantes.

En cuanto a la densidad, la estructura tampoco es homogénea. Hay zonas donde la formación presenta mayor densidad y zonas donde el bosque está más aclarado. Esta diferencia no se ha reflejado en la cartografía.

Tampoco se han establecido diferencias cartográficas en función del tipo de sotobosque. Éste está constituido en la mayor parte del área correspondiente a esta unidad por un piornal, pero existe una pequeña área con sotobosque de aulagar silíceo, situada en el Barranco del Horcajo, lugar que recibe una clara influencia mesomediterránea.

Tomillar silíceo supramediterráneo.- Este pasto, situado en su totalidad en el piso supramediterráneo, ocupa los lugares próximos a asentamientos humanos, donde la acción antrópica ha sido fuerte, generando una degradación muy avanzada de la vegetación.

Tiene como especies dominantes a *Thymus zygis* y *Helichrysum stoechas*, junto con *Artemisia campestris*, que indica cierto grado de nitrificación. La presencia de *Thymus serpylloides* establece la diferencia con los tomillares del piso mesomediterráneo. Las especies herbáceas dominantes son *Avenula bromoides* y *Koeleria crassipes*.

Tomillar nitrófilo supramediterráneo.- La presencia de *Artemisia campestris* y *Helichrysum stoechas* como especies dominantes, indican cierto grado de nitrificación del sustrato, y *Thymus serpylloides*, la posición de este pasto en cotas elevadas, concretamente en el piso supramediterráneo. La herbácea dominante es *Festuca lemanii*.

Esta unidad corresponde a un cortafuegos para cuya construcción la vegetación ha sido desbrozada y el terreno removido.

El tomillar que se desarrolla en estas condiciones se trata de una comunidad de especies pioneras que representan un estadio inicial en la recuperación de la cubierta vegetal.

Aulagar calizo.- Es una de las unidades con mayor superficie de la finca. Se sitúa en el piso mesomediterráneo.

Dominan las especies arbustivas *Genista scorpius*, *Ulex parviflorus* y *Cistus clusii*. En el estrato herbáceo dominan *Brachypodium retusum* y *Festuca scariosa*.

El predominio de especies heliófilas, indica que se trata de un lugar desforestado, que ha ido siendo ocupado por un matorral serial colonizador, y actualmente se tiende a la recuperación de la vegetación.

Es, junto con el piornal y el aulagar silíceo, uno de los tres tipos de matorral serial más representativos del área de trabajo. Los tres tipos se presentan como matorral propiamente dicho o con arbolado de repoblación.

Pinar en mosaico con aulagar calizo.- Esta unidad, situada en el piso mesomediterráneo, ocupa una superficie reducida y discontinua, que se distribuye entre los pinares continuos con aulagar calizo.

Sobre un matorral en el que dominan *Ulex parviflorus*, *Genista scorpius* y *Cistus clusii*, de características similares al descrito para la unidad 17, se han realizado repoblaciones en mosaico con *Pinus halepensis* y *Pinus sylvestris*, sin desbrozar el matorral preexistente, que se desarrolla ocupando los claros.

Pinar continuo con aulagar calizo.- Se sitúa en el piso mesomediterráneo. Las especies dominantes son *Pinus halepensis* y *Pinus sylvestris*, introducidas en repoblación. Formando parte del sotobosque aparecen como dominantes, aunque de manera muy escasa *Genista scorpius* y *Ulex parviflorus*.

En este tipo de pasto, también se ponen de manifiesto los efectos de las repoblaciones densas de pinos suficientemente descritos en las unidades 3 y 10.

Escobonal.- Caracterizado por las especies dominantes *Genista cinerea* y *Cistus albidus*, también es abundante *Lavandula lanata*. Las herbáceas dominantes son *Brachypodium retusum* y *Festuca scariosa*.

A pesar de su escasa superficie, se ha diferenciado en cartografía como tipo de pasto debido a su carácter subserial, y a la conveniencia de resaltar la presencia de *Genista cinerea*.

Se sitúa íntegramente en el piso mesomediterráneo.

Tomillar silíceo mesomediterráneo.- Es la unidad de menor superficie diferenciada en cartografía. Se sitúa en el piso mesomediterráneo.

Dominan las especies *Thymus zygis* y *Artemisia campestris*, y en el estrato herbáceo *Festuca scariosa* y *Dactylis glomerata*.

Se encuentra en la proximidad de antiguos cortijos, donde ha habido una fuerte presión antrópica, que ha dado lugar a un avanzado estado de degradación de la vegetación.

Tomillar nitrófilo mesomediterráneo.- Se sitúa en la fracción mesomediterránea del cortafuegos que atraviesa el área de trabajo de Norte a Sur, y en algunas zonas de terreno removido para la realización de terrazas donde las repoblaciones de pinos no han prosperado.

Las especies dominantes son las arbustivas *Santolina chamaecyparissus*, *Thymus zygis*, *Helichrysum stoechas* y *Artemisia campestris*. Entre las herbáceas dominan *Eryngium campestre* y *Carlina corymbosa*.

Este tomillar se interpreta como una comunidad de especies piocolonizadoras que representan un estadio inicial en la recuperación de la cubierta vegetal.

Prado nitrificado.- Es la unidad con superficie más fragmentada. Se distribuye prácticamente por toda el área de trabajo en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo, formando pequeños núcleos situados alrededor de los cortijos. Ocupa zonas aterrazadas, antiguamente empleadas como lugares de cultivo, donde es frecuente el paso de ganado.

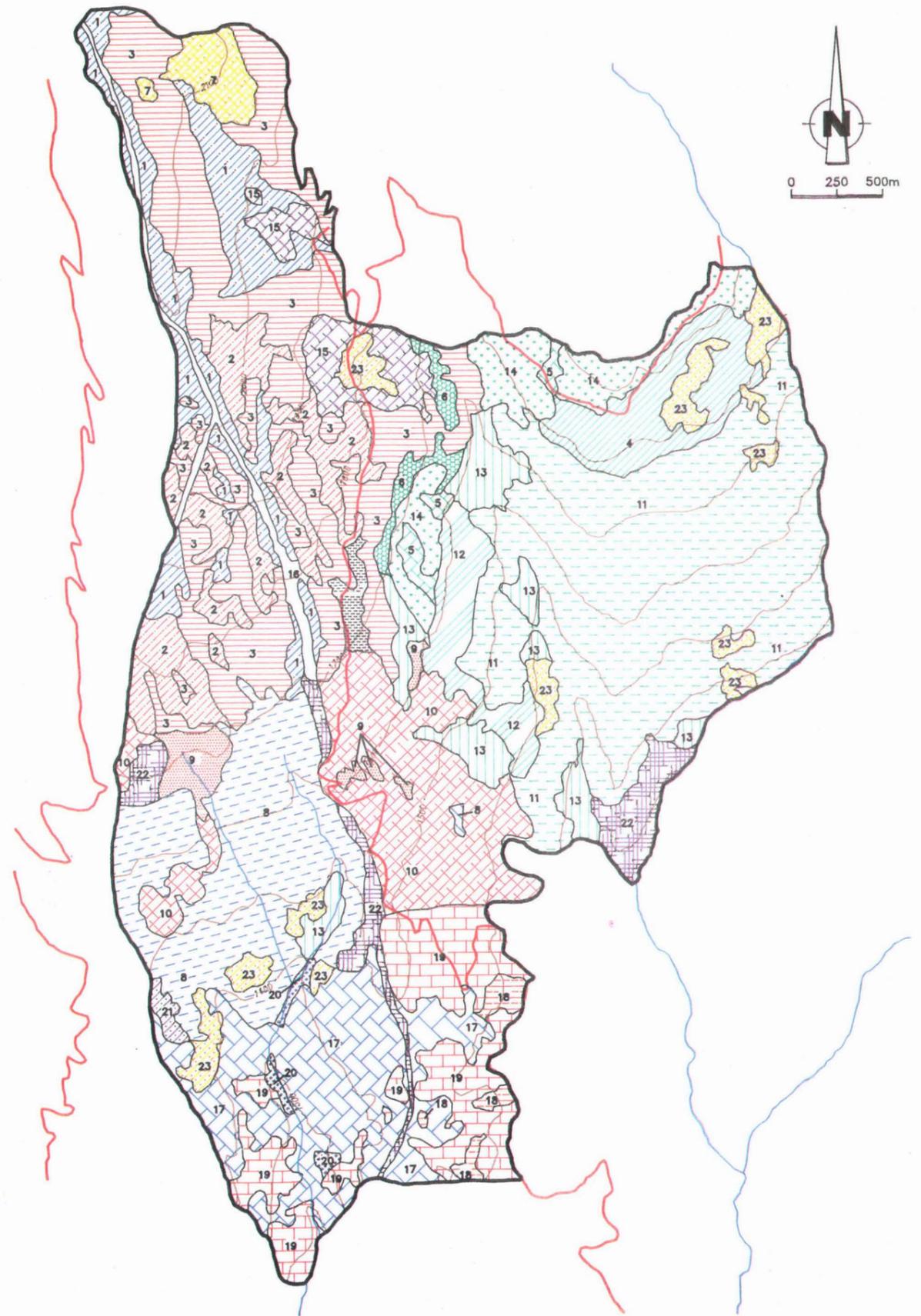
Está constituida casi exclusivamente por especies herbáceas, entre las que dominan *Corynephorus canescens*, *Bromus matritensis*, *Bromus mollis*, *Vulpia myuros* y diferentes especies del género *Trifolium*.

Nº UNIDAD	TIPO PASTO	SUPERFICIE ha	%	ESPECIES DOMINANTES	PISOS BIOCLIMATICOS
1	PIORNAL	83.34	5.62	- Arbustivas: <i>Genista versicolor</i> <i>Erinacea anthyllis</i> <i>Cytisus oromediterraneus</i> - Herbáceas: <i>Festuca indigesta</i>	supramediterráneo. y oromediterráneo.
2	PINAR EN MOSAICO CON PIORNAL	74.57	5.03	- Arbóreas: <i>Pinus sylvestris</i> - Arbustivas: <i>Genista versicolor</i> <i>Cytisus oromediterraneus</i> - Herbáceas: <i>Festuca indigesta</i> <i>Festuca lemanii</i>	supramediterráneo. y oromediterráneo.
3	PINAR CONTINUO CON PIORNAL	209.15	14.11	- Arbóreas: <i>Pinus sylvestris</i> <i>Pinus nigra</i> - Arbustivas: <i>Cytisus oromediterraneus</i> <i>Genista versicolor</i> <i>Erinacea anthyllis</i>	supramediterráneo y oromediterráneo.
4	ENCINAR CERRADO CON PIORNAL	47.11	3.18	- Arbóreas: <i>Quercus rotundifolia</i> - Arbustivas: <i>Erinacea anthyllis</i> - Herbáceas: <i>Festuca indigesta</i>	supramediterráneo
5	ENCINAR SEMIABIERTO CON PIORNAL	7.83	0.53	- Arbóreas: <i>Quercus rotundifolia</i> - Arbustivas: <i>Erinacea anthyllis</i> - Herbáceas: <i>Koheleria crassipes</i>	supramediterráneo
6	ENCINAR ABIERTO CON PIORNAL	10.56	0.71	- Arbóreas: <i>Quercus rotundifolia</i> - Arbustivas: <i>Erinacea anthyllis</i> - Herbáceas: <i>Festuca indigesta</i>	supramediterráneo
7	PRADO OROMEDITERRÁNEO	18.44	1.24	- Herbáceas: <i>Festuca lemanii</i> <i>Festuca trychophylla</i>	oromediterráneo
8	AULAGAR SILÍCEO	142.47	9.61	- Arbustivas: <i>Ulex parviflorus</i> <i>Lavandula stoechas</i> - Herbáceas: <i>Festuca scariosa</i> <i>Koheleria crassipes</i>	mesomediterráneo
9	PINAR EN MOSAICO CON AULAGAR SILÍCEO	16.71	1.13	- Arbóreas: <i>Pinus sylvestris</i> (replacación) - Arbustivas: <i>Ulex parviflorus</i> - Herbáceas: <i>Festuca scariosa</i> <i>Dactylis glomerata</i>	mesomediterráneo

Nº UNIDAD	TIPO PASTO	SUPERFICIE ha	%	ESPECIES DOMINANTES	PISOS BIOCLIMATICOS
17	AULAGAR CALIZO	123.63	8.34	- Arbustivas: <i>Genista scorpius</i> <i>Ulex parviflorus</i> <i>Cistus clusii</i> - Herbáceas: <i>Brachypodium retusum</i> <i>Festuca scariosa</i>	mesomediterráneo
18	PINAR EN MOSAICO CON AULAGAR CALIZO	8.04	0.54	- Arbóreas: <i>Pinus halepensis</i> <i>Pinus sylvestris</i> (reoblación) - Arbustivas: <i>Ulex parviflorus</i> <i>Genista scorpius</i> <i>Cistus clusii</i> - Herbáceas: <i>Dactylis glomerata</i> <i>Festuca scariosa</i>	mesomediterráneo
19	PINAR CONTINUO CON AULAGAR CALIZO	84.96	5.73	- Arbóreas: <i>Pinus halepensis</i> <i>Pinus sylvestris</i> (reoblación) - Arbustivas: <i>Genista scorpius</i> <i>Ulex parviflorus</i>	mesomediterráneo
20	ESCOBONAL	4.82	0.33	- Arbustivas: <i>Genista cinerea</i> <i>Cistus albidus</i> - Herbáceas: <i>Brachypodium retusum</i> <i>Festuca scariosa</i>	mesomediterráneo
21	TOMILLAR SILÍCEO MESOMEDITERRÁNEO	4.43	0.30	- Arbustivas: <i>Thymus zygis</i> <i>Artemisia campestris</i> - Herbáceas: <i>Festuca scariosa</i> <i>Dactylis glomerata</i>	mesomediterráneo
22	TOMILLAR NITRIFÓFILO MESOMEDITERRÁNEO	33.86	2.28	- Arbustivas: <i>Santolina chamaecyparissus</i> <i>Thymus zygis</i> <i>Helichrisum stoechas</i> <i>Artemisia campestris</i> - Herbáceas: <i>Eringium campestre</i> <i>Carlina corimbosa</i>	mesomediterráneo
23	PRADO NITRIFICADO	47.85	3.23	- Herbáceas: <i>Corynephorus canescens</i> <i>Bromus matritensis</i> <i>Bromus mollis</i> <i>Trifolium sp.</i> <i>Vulpia myuros</i>	mesomed. y supramed.

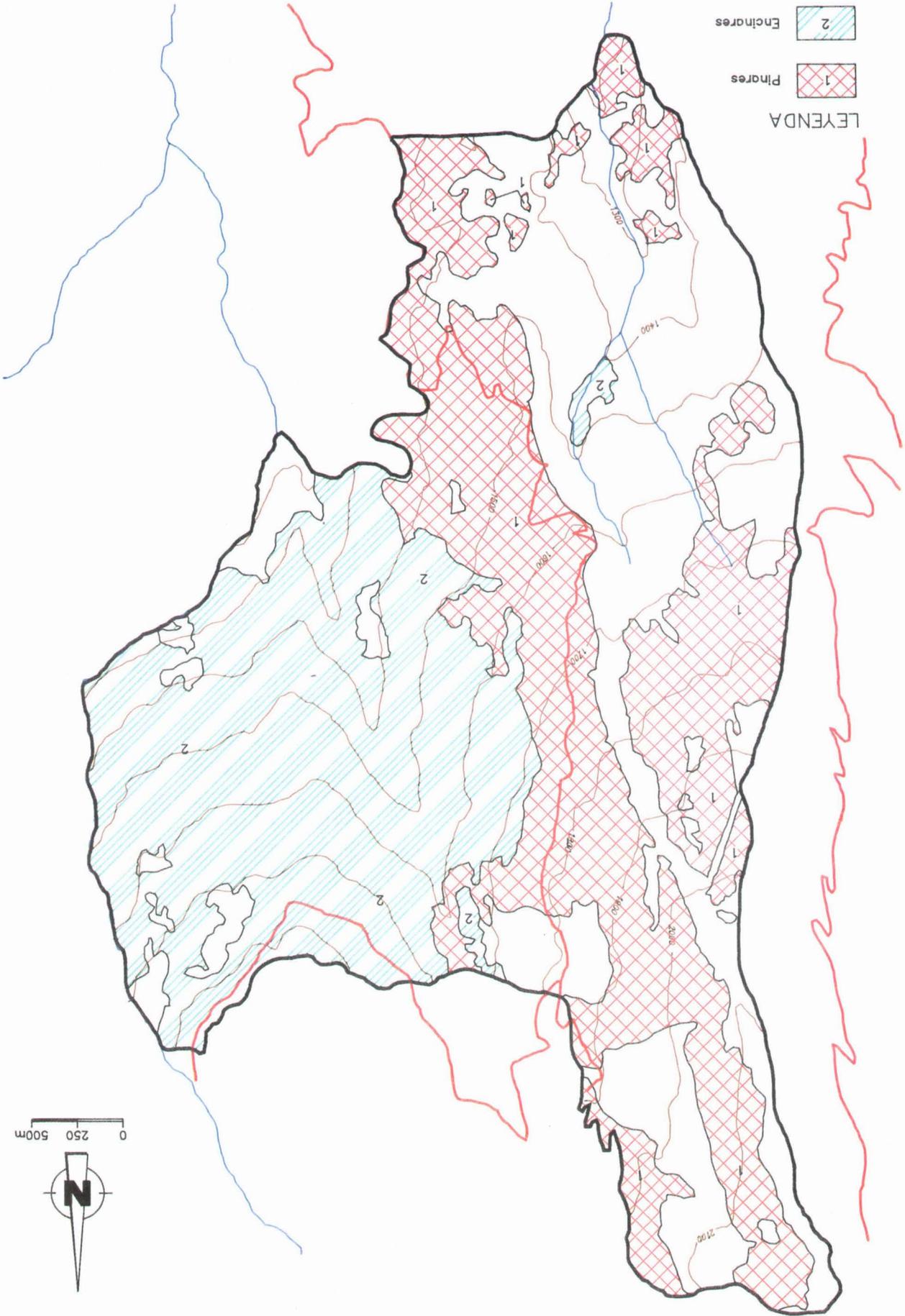
Nº UNIDAD	TIPO PASTO	SUPERFICIE ha	%	ESPECIES DOMINANTES	PISOS BIOCLIMATICOS
10	PINAR CONTINUO CON AULAGAR SILÍCEO	109.80	7.41	- Arbóreas: <i>Pinus sylvestris</i> <i>Pinus nigra</i> (reoblación) - Arbustivas: <i>Ulex parviflorus</i>	mesomediterráneo
11	ENCINAR CERRADO CON AULAGAR SILÍCEO	281.78	19.01	- Arbóreas: <i>Quercus rotundifolia</i> - Arbustivas: <i>Ulex parviflorus</i> - Herbáceas: <i>Festuca scariosa</i> <i>Corynephorus canescens</i>	mesomed. y supramed.
12	ENCINAR SEMIABIERTO CON AULAGAR SILÍCEO	31.06	2.10	- Arbóreas: <i>Quercus rotundifolia</i> - Arbustivas: <i>Ulex parviflorus</i> - Herbáceas: <i>Ononis repens</i> <i>Koheleria crassipes</i>	mesomediterráneo
13	ENCINAR ABIERTO CON AULAGAR SILÍCEO	48.91	3.30	- Arbóreas: <i>Quercus rotundifolia</i> - Arbustivas: <i>Ulex parviflorus</i> - Herbáceas: <i>Koheleria crassipes</i> <i>Corynephorus canescens</i>	mesomediterráneo
14	FORMACIÓN MIXTA	48.12	3.25	- Arbóreas: <i>Pinus nigra</i> <i>Pinus sylvestris</i> (reoblación) <i>Quercus rotundifolia</i> - Arbustivas: <i>Bupleurum spinosum</i> <i>Erinacea anthyllis</i> - Herbáceas: <i>Festuca indigesta</i>	supramediterráneo
15	TOMILLAR SILÍCEO SUPRAMEDITERRANEO	30.26	2.08	- Arbustivas: <i>Thymus zygis</i> <i>Helichrysum stoechas</i> <i>Artemisia campestris</i> - Herbáceas: <i>Avenula bromoides</i> <i>Koheleria crassipes</i>	supramediterráneo
16	TOMILLAR NITRÓFILO SUPRAMEDITERRÁNEO	14.54	0.98	- Arbustivas: <i>Artemisia campestris</i> <i>Helichrysum stoechas</i> <i>Thymus serpylloides</i> - Herbáceas: <i>Festuca lemanii</i>	supramediterráneo

- 1 PIORNAL
- 2 PINAR MOSAICO CON PIORNAL
- 3 PINAR CONTINUO CON PIORNAL
- 4 ENCINAR CERRADO CON PIORNAL
- 5 ENCINAR SEMIABIERTO CON PIORNAL
- 6 ENCINAR ABIERTO CON PIORNAL
- 7 PRADO OROMEDITERRANEO
- 8 MATORRAL SILICEO (AULAGAR)
- 9 PINAR EN MOSAICO CON AULAGAR SILICEO
- 10 PINAR CONTINUO CON AULAGAR SILICEO
- 11 ENCINAR CERRADO CON AULAGAR SILICEO
- 12 ENCINAR SEMIABIERTO CON AULAGAR SILICEO
- 13 ENCINAR ABIERTO CON AULAGAR SILICEO
- 14 FORMACION MIXTA
- 15 TOMILLAR SILICEO SUPRAMEDITERRANEO
- 16 TOMILLAR NITROFILAO SUPRAMEDITERRANEO
- 17 AULAGAR CALIZO
- 18 PINAR EN MOSAICO CON AULAGAR CALIZO
- 19 PINAR CONTINUO CON AULAGAR CALIZO
- 20 ESCOBONAL
- 21 TOMILLAR SILICEO MESOMEDITERRANEO
- 22 TOMILLAR NITROFILO MESOMEDITERRANEO
- 23 PRADO NITRIFICADO



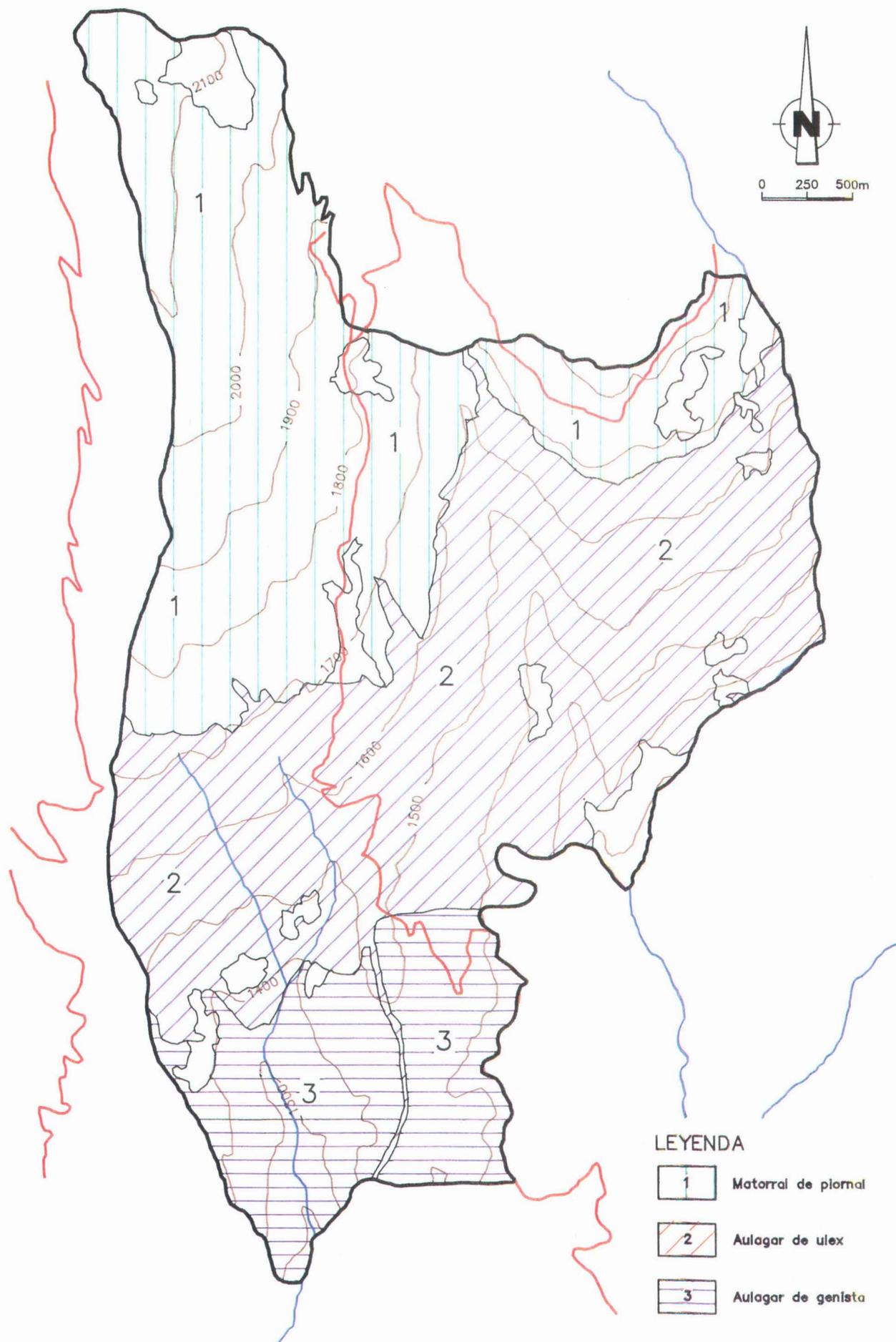
LEYENDA

Enchinos	2
Pinares	1

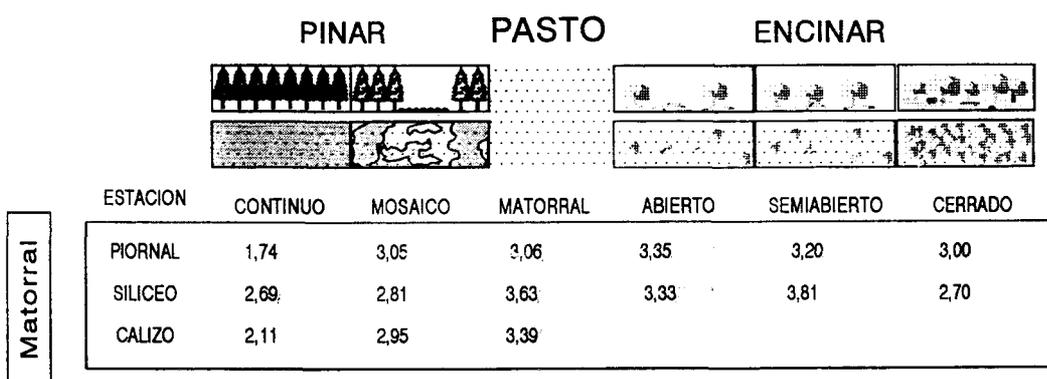


0 250 500m

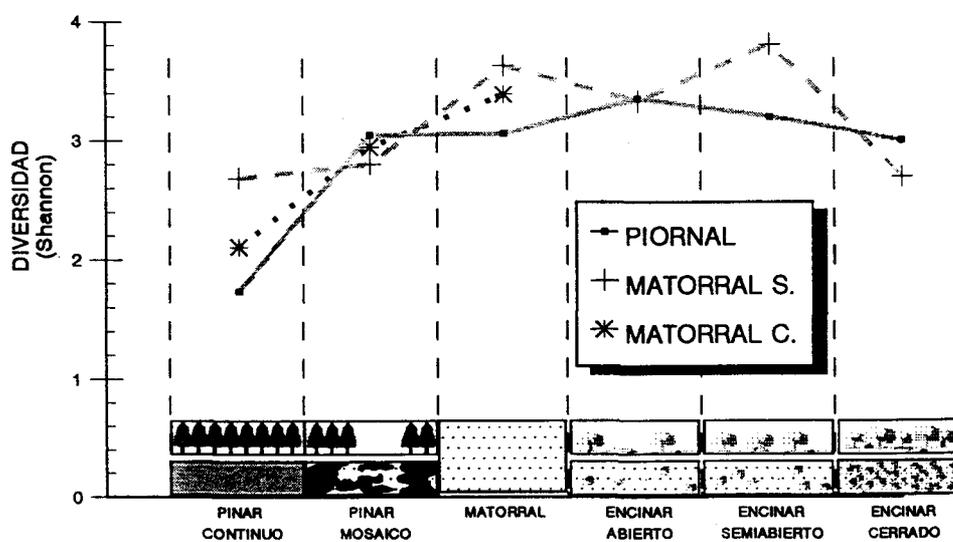




Diversidad



Espectro de diversidad



TÉCNICAS CUANTITATIVAS

TRANSECTOS

Se recogen, a continuación, los resultados sintéticos de las medidas de distancias realizadas mediante transectos.

Los resultados se exponen de forma estratificada, tratando separadamente los biotipos arbustivos que constituyen el matorral y los diferentes morfotipos de la encina.

Cada tabla muestra los resultados obtenidos por tipo de pasto. Finalmente, se resumen en una única tabla los valores de fitomasa total y forrajera de todos los tipos de pasto. Se establece, además una relación de porcentaje entre la fitomasa total y la fitomasa forrajera de cada tipo de pasto.

PIORNAL TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)					
Densidad: 58401 n° pies/ha Cobertura: 81 % Fitovolumen: 1598281 dm3/ha Fitomasa total: 21959 kg MS/ha Fitomasa forrajera: 2685 kg MS/ha					
ESPECIES	DENSIDAD (n° plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm3/ha)	FITOMASA (kgMS/ha)	
				TOTAL	FORRAJERA
<i>Prunus ramburii</i>	1898	2	115104	7	1
<i>Berberis hispanica</i>	1168	4	353972	2950	38
<i>Genista versicolor</i>	19272	39	789819	7896	1104
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	9344	10	171721	1461	177
<i>Erinacea anthyllis</i>	15038	17	24776	7709	1104
<i>Bupleurum spinosum</i>	3942	5	106711	1112	150
<i>Thymus serpylloides</i>	7592	4	35253	811	108
<i>Helichrysum stoechas</i>	146	0.1	925	13	3

PINAR EN MOSAICO CON PIORNAL TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)					
Densidad: 29215 n° pies/ha Cobertura: 47 % Fitovolumen: 1325862 dm3/ha Fitomasa total: 10994 kg MS/ha Fitomasa forrajera: 1361 kg MS/ha					
ESPECIES	DENSIDAD (n° plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm3/ha)	FITOMASA (kgMS/ha)	
				TOTAL	FORRAJERA
<i>Prunus ramburii</i>	1315	2	161864	5	1
<i>Berberis hispanica</i>	219	0.2	11897	28	2
<i>Genista versicolor</i>	8034	23	660542	4959	654
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	7158	12	315584	2925	271
<i>Erinacea anthyllis</i>	2995	3	52717	1610	230
<i>Bupleurum spinosum</i>	1753	3	61951	594	77
<i>Hormathophylla spinosa</i>	73	0.01	39	1	0
<i>Teucrium polium</i>	73	0.005	14	1	0
<i>Thymus serpylloides</i>	5989	3	28717	653	87
<i>Artemisia campestris</i>	1096	1	30651	179	28
<i>Helichrysum stoechas</i>	511	0.1	1886	39	11

ENCINAR CERRADO CON PIORNAL
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)

Densidad: 19857 n° pies/ha
 Cobertura: 8 %
 Fitovolumen: 128935 dm³/ha
 Fitomasa total: 2723 kg MS/ha
 Fitomasa forrajera: 428 kg MS/ha

ESPECIES	DENSIDAD (n° plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm ³ /ha)	FITOMASA (kgMS/ha)	
				TOTAL FORRAJERA	
<i>Crataegus monogyna</i>	50	0.02	1365	4	1
<i>Adenocarpus decorticans</i>	1191	1	36987	186	42
<i>Erinacea anthyllis</i>	2929	4	52505	1488	213
<i>Bupleurum spinosum</i>	1390	1	17950	213	31
<i>Thymus serpylloides</i>	13453	2	18031	776	125
<i>Teucrium polium</i>	99	0.06	455	5	1
<i>Helichrysum stoechas</i>	745	0.1	1870	51	15

ENCINAR SEMIABIERTO CON PIORNAL
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)

Densidad: 25977 n° pies/ha
 Cobertura: 33 %
 Fitovolumen: 711822 (dm³/ha)
 Fitomasa total: 13214 kg MS/ha
 Fitomasa forrajera: 1853 kg MS/ha

ESPECIES	DENSIDAD (n°plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm ³ /ha)	FITOMASA (kg MS/ha)	
				TOTAL FORRAJERA	
<i>Prunus ramburii</i>	65	0.4	37136	96	11
<i>Genista cinerea</i>	130	1	74272	192	23
<i>Adenocarpus decorticans</i>	195	0.3	8421	42	9
<i>Erinacea anthyllis</i>	13833	27	456854	11638	1659
<i>Bupleurum spinosum</i>	260	0.3	8083	82	11
<i>Ulex parviflorus</i>	1039	2	107218	446	2
<i>Lavandula lanata</i>	390	0.2	6405	98	15
<i>Lavandula stoechas</i>	65	0.04	967	9	2
<i>Thymus serpylloides</i>	7533	1	366	364	63
<i>Artemisia campestris</i>	65	0.02	382	4	1
<i>Helichrysum stoechas</i>	1948	0.3	5288	136	40
<i>Fumana ericoides</i>	65	0.01	25	9	2
<i>Stachelina dubia</i>	390	0.2	6405	98	15

ENCINAR ABIERTO CON PIORNAL
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)

Densidad: 28938 n° pies/ha
Cobertura: 21 %
Fitovolumen: 472284 (dm³/ha)
Fitomasa total: 7578 kg MS/ha
Fitomasa forrajera: 1133 kg MS/ha

ESPECIES	DENSIDAD (n°plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm ³ ·/ha)	FITOMASA (kg MS/ha)	
				TOTAL FORRAJERA	
<i>Rosa canina</i>	72	0.1	2946	9	1
<i>Crataegus monogyna</i>	145	1	152796	121	8
<i>Adenocarpus decorticans</i>	72	0.1	3080	16	4
<i>Erinacea anthyllis</i>	5426	15	242618	5887	838
<i>Bupleurum spinosum</i>	289	0.1	1162	19	3
<i>Genista umbellata</i>	289	0.3	9755	45	7
<i>Staehelina dubia</i>	289	0.05	525	12	2
<i>Thymus serpylloides</i>	16856	3	27640	1047	164
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	72	0.04	746	5	1
<i>Artemisia campestris</i>	1085	0.4	11299	84	14
<i>Helichrysum stoechas</i>	4341	1	19717	333	91

AULAGAR SILÍCEO
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)

Densidad: 53571 n° pies/ha
Cobertura: 58 %
Fitovolumen: 2574604 (dm³/ha)
Fitomasa total: 13117 kg MS/ha
Fitomasa forrajera: 2286 kg MS/ha

ESPECIES	DENSIDAD (n°plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm ³ ·/ha)	FITOMASA (kg MS/ha)	
				TOTAL FORRAJERA	
<i>Genista cinerea</i>	134	0.1	4423	61	8
<i>Ulex parviflorus</i>	29732	47	2275131	10489	1828
<i>Genista umbellata</i>	268	1	90275	257	30
<i>Erinacea anthyllis</i>	402	1	11014	337	48
<i>Staehelina dubia</i>	134	0.02	237	6	1
<i>Lavandula stoechas</i>	11789	5	131922	1173	215
<i>Lavandula lanata</i>	3616	2	33937	610	99
<i>Thymus zygis</i>	6964	2	26374	152	48
<i>Teucrium polium</i>	134	0.02	237	4	1
<i>Helichrysum stoechas</i>	402	0.1	1054	28	8

**PINAR EN MOSAICO CON AULAGAR SILÍCEO
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)**

Densidad: 19439 n° pies/ha
 Cobertura: 27 %
 Fitovolumen: 920880 (dm³/ha)
 Fitomasa total: 8255 kg MS/ha
 Fitomasa forrajera: 1290 kg MS/ha

ESPECIES	DENSIDAD (n°plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm ³ ·/ha)	FITOMASA (kg MS/ha)	
				TOTAL FORRAJERA	
<i>Ulex parviflorus</i>	8203	14	647973	2942	507
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	39	0	232	2	0
<i>Genista versicolor</i>	156	1	14218	97	12
<i>Erinacea anthyllis</i>	3344	10	215956	4932	701
<i>Genista umbellata</i>	78	1	26242	79	9
<i>Lavandula lanata</i>	39	0	192	4	1
<i>Thymus zygis</i>	5404	1	10088	51	17
<i>Artemisia campestris</i>	117	0	694	6	1
<i>Helichrysum stoechas</i>	2061	0.3	5285	142	42

**ENCINAR CERRADO CON AULAGAR SILÍCEO
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)**

Densidad: 20067 n° pies/ha
 Cobertura: 9 %
 Fitovolumen: 365995 (dm³/ha)
 Fitomasa total: 3049 kg MS/ha
 Fitomasa forrajera: 457 kg MS/ha

ESPECIES	DENSIDAD (n°plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm ³ ·/ha)	FITOMASA (kg MS/ha)	
				TOTAL FORRAJERA	
<i>Ulex parviflorus</i>	14328	8	353474	2018	428
<i>Cistus albidus</i>	40	0.02	834	5	1
<i>Fumana ericoides</i>	2047	0.3	2536	65	8
<i>Stachelina dubia</i>	80	0.01	62	2	0.3
<i>Lavandula stoechas</i>	401	0.1	2198	25	5
<i>Thymus zygis</i>	2930	0.5	5973	31	10
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	40	0.03	687	4	1
<i>Helichrysum stoechas</i>	201	0.02	231	899	4

**ENCINAR SEMIABIERTO CON AULAGAR SILÍCEO
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)**

Densidad: 12732 n° pies/ha
 Cobertura: 16 %
 Fitovolumen: 706186 (dm3/ha)
 Fitomasa total: 3473 kg MS/ha
 Fitomasa forrajera: 571 kg MS/ha

ESPECIES	DENSIDAD (n°plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm3/ha)	FITOMASA (kg MS/ha)	
				TOTAL	FORRAJERA
<i>Ulex parviflorus</i>	7665	14	681786	2919	481
<i>Genista umbellata</i>	51	0.05	1412	7	1
<i>Erinacea anthyllis</i>	1502	1	13371	440	63
<i>Staehelina dubia</i>	306	0.04	673	13	2
<i>Lavandula stoechas</i>	153	0.1	3100	24	4
<i>Thymus zygis</i>	2241	0.3	2939	14	5
<i>Artemisia campestris</i>	127	0.03	531	5	1
<i>Helichrysum stoechas</i>	688	0.1	2374	51	14

**ENCINAR ABIERTO CON AULAGAR SILÍCEO
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)**

Densidad: 25670 n° pies/ha
 Cobertura: 25 %
 Fitovolumen: 1188970 (dm3/ha)
 Fitomasa total: 5240 kg MS/ha
 Fitomasa forrajera: 872 kg MS/ha

ESPECIES	DENSIDAD (n°plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm3/ha)	FITOMASA (kg MS/ha)	
				TOTAL	FORRAJERA
<i>Adenocarpus decorticans</i>	513	2	114924	508	84
<i>Ulex parviflorus</i>	10217	17	887579	3739	618
<i>Genista umbellata</i>	3337	4	157380	665	96
<i>Erinacea anthyllis</i>	154	0.2	2228	73	11
<i>Bupleurum spinosum</i>	103	0.1	950	12	2
<i>Fumana ericoides</i>	51	0.01	103	2	0.3
<i>Staehelina dubia</i>	308	0.1	623	14	2
<i>Lavandula stoechas</i>	667	0.1	2768	33	6
<i>Thymus zygis</i>	8522	1	11765	58	19
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	257	0.1	4080	21	3
<i>Artemisia campestris</i>	205	0.1	2582	19	3
<i>Helichrysum stoechas</i>	1335	0.2	3988	96	28

**FORMACIÓN MIXTA
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)**

Densidad: 16934 n° pies/ha
 Cobertura: 10 %
 Fitovolumen: 157471 (dm3/ha)
 Fitomasa total: 2490 kg MS/ha
 Fitomasa forrajera: 379 kg MS/ha

ESPECIES	DENSIDAD (n°plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm3/ha)	FITOMASA (kg MS/ha)	
				TOTAL	FORRAJERA
<i>Prunus ramburii</i>	296	0.1	5435	1	0.1
<i>Erinacea anthyllis</i>	3302	3	49420	1500	215
<i>Bupleurum spinosum</i>	3641	4	75609	771	104
<i>Thymus zygis</i>	8044	2	17779	95	31
<i>Artemisia campestris</i>	508	0.1	2890	24	4
<i>Helichrysum stoechas</i>	1143	0.3	6338	99	25

**TOMILLAR SILÍCEO SUPRAMEDITERRÁNEO
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)**

Densidad: 75020 n° pies/ha
 Cobertura: 27 %
 Fitovolumen: 372480 (dm3/ha)
 Fitomasa total: 5163 kg MS/ha
 Fitomasa forrajera: 1147 kg MS/ha

ESPECIES	DENSIDAD (n°plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm3/ha)	FITOMASA (kg MS/ha)	
				TOTAL	FORRAJERA
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	1871	3	59350	527	56
<i>Erinacea anthyllis</i>	748	3	50583	1253	178
<i>Thymus zygis</i>	31804	9	70858	378	122
<i>Thymus serpylloides</i>	1310	0.2	747	61	11
<i>Artemisia campestris</i>	6548	5	99949	641	103
<i>Helichrysum stoechas</i>	32739	7	90993	2303	677

TOMILLAR NITRÓFILO SUPRAMEDITERRÁNEO
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)

Densidad: 22777 n° pies/ha
 Cobertura: 22 %
 Fitovolumen: 400332 (dm³/ha)
 Fitomasa total: 3168 kg MS/ha
 Fitomasa forrajera: 524 kg MS/ha

ESPECIES	DENSIDAD (n°plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm ³ /ha)	FITOMASA (kg MS/ha)	
				TOTAL FORRAJERA	
<i>Genista versicolor</i>	835	1	7346	135	21
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	683	0.4	3087	24	4
<i>Erinacea anthyllis</i>	1291	0.3	2312	114	17
<i>Bupleurum spinosum</i>	152	0.1	1167	9	3
<i>Thymus zygis</i>	835	1	10827	76	24
<i>Thymus serpylloides</i>	3417	2	11543	301	42
<i>Artemisia campestris</i>	7668	11	248578	1424	223
<i>Helichrysum stoechas</i>	7820	6	112826	1085	190
<i>Sesamoides canescens</i>	76	0	2646		

AULAGAR CALIZO
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)

Densidad: 38568 n° pies/ha
 Cobertura: 32 %
 Fitovolumen: 1143209 (dm³/ha)
 Fitomasa total: 7266 kg MS/ha
 Fitomasa forrajera: 1254 kg MS/ha

ESPECIES	DENSIDAD (n°plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm ³ /ha)	FITOMASA (kg MS/ha)	
				TOTAL FORRAJERA	
<i>Rhamnus myrtifolius</i>	289	1	38229	340	149
<i>Genista cinerea</i>	96	0.1	7655	69	9
<i>Stipa tenacissima</i>	96	0.04	1173	20	2
<i>Genista scorpius</i>	14367	12	431929	2865	381
<i>Ulex parviflorus</i>	4339	6	248186	1210	221
<i>Cistus clusii</i>	5014	5	209652	1219	197
<i>Cistus albidus</i>	2121	3	130337	517	120
<i>Fumana ericoides</i>	3760	1	12516	196	21
<i>Staehelina dubia</i>	193	0.01	250	7	1
<i>Lavandula lanata</i>	3857	2	37718	645	104
<i>Thymus zygis</i>	1253	1	10763	73	23
<i>Thymus baeticus</i>	1832	0.4	7523	43	14
<i>Teucrium polium</i>	675	0.1	1129	19	4
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	579	0.2	3675	23	5
<i>Helichrysum stoechas</i>	96	0.1	2474	20	3

PINAR EN MOSAICO CON AULAGAR CALIZO
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)

Densidad: 30633 n° pies/ha
 Cobertura: 30 %
 Fitovolumen: 1398486 (dm3/ha)
 Fitomasa total: 7528 kg MS/ha
 Fitomasa forrajera: 1246 kg MS/ha

ESPECIES	DENSIDAD (n°plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm3/ha)	FITOMASA (kg MS/ha)	
				TOTAL FORRAJERA	
<i>Genista scorpius</i>	4901	6	339999	1764	227
<i>Ulex parviflorus</i>	13402	18	860311	4130	743
<i>Cistus clusii</i>	3906	3	105861	722	111
<i>Cistus albidus</i>	77	0.01	271	2	1
<i>Fumana ericoides</i>	383	0.1	2891	36	3
<i>Staehelina dubia</i>	1532	0.4	7916	112	17
<i>Lavandula stoechas</i>	1302	0.4	13886	127	23
<i>Lavandula lanata</i>	1608	1	26610	392	59
<i>Thymus zygis</i>	2297	0.5	10750	60	19
<i>Thymus baeticus</i>	153	0.2	6265	45	15
<i>Teucrium polium</i>	77	0.01	60	2	0.3
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	383	0.4	17373	66	14
<i>Helichrysum stoechas</i>	613	0.2	6293	70	14

ESCOBONAL
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)

Densidad: 16679 n° pies/ha
 Cobertura: 72 %
 Fitovolumen: 8236585 (dm3/ha)
 Fitomasa total: 21730 kg MS/ha
 Fitomasa forrajera: 2810 kg MS/ha

ESPECIES	DENSIDAD (n°plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm3/ha)	FITOMASA (kg MS/ha)	
				TOTAL FORRAJERA	
<i>Genista cinerea</i>	10675	62	7625336	19554	2344
<i>Genista scorpius</i>	83	0.1	5828	34	4
<i>Ulex parviflorus</i>	917	1	48575	244	46
<i>Cistus clusii</i>	83	0.05	1432	12	2
<i>Cistus albidus</i>	3503	8	542742	1690	381
<i>Lavandula lanata</i>	917	0.3	10031	181	29
<i>Thymus zygis</i>	334	0.1	918	5	2
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	167	0.1	1723	10	2

TOMILLAR SILÍCEO MESOMEDITERRÁNEO
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)

Densidad: 26690 n° pies/ha
 Cobertura: 9 %
 Fitovolumen: 198437 (dm³/ha)
 Fitomasa total: 1566 kg MS/ha
 Fitomasa forrajera: 353 kg MS/ha

ESPECIES	DENSIDAD (n°plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm ³ /ha)	FITOMASA (kg MS/ha)	
				TOTAL FORRAJERA	
<i>Genista umbellata</i>	133	1	23525	82	10
<i>Lavandula stoechas</i>	934	0.5	11850	99	18
<i>Thymus zygis</i>	19217	5	64983	365	117
<i>Artemisia campestris</i>	5071	3	92877	630	101
<i>Helichrysum stoechas</i>	1335	0.2	5202	390	107

TOMILLAR NITRÓFILO MESOMEDITERRÁNEO
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE ARBUSTOS)

Densidad: 29247 n° pies/ha
 Cobertura: 22 %
 Fitovolumen: 569918 (dm³/ha)
 Fitomasa total: 3280 kg MS/ha
 Fitomasa forrajera: 666 kg MS/ha

ESPECIES	DENSIDAD (n°plantas/ha)	COBERTURA (%)	FITOVOLUMEN (dm ³ /ha)	FITOMASA (kg MS/ha)	
				TOTAL FORRAJERA	
<i>Ulex parviflorus</i>	195	0.5	22631	91	16
<i>Erinacea anthyllis</i>	780	0.3	17354	78	11
<i>Thymus zygis</i>	8579	3	32876	185	59
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	8872	12	358775	1593	342
<i>Artemisia campestris</i>	3802	3	68197	450	72
<i>Helichrysum stoechas</i>	7019	3	85704	883	166

PRODUCCION DE FITOMASA DE ARBUSTOS POR TIPO DE PASTO			
TIPOS DE PASTO	FITOMASA TOTAL kg MS/ha	FITOMASA FORRAJERA kg MS/ha	% FITOM. FORRAJ.
PIORNAL	21959	2685	12
PINAR EN MOSAICO CON PIORNAL	10994	1361	12
ENCINAR CERRADO CON PIORNAL	2723	428	16
ENCINAR SEMIABIERTO CON PIORNAL	13214	1853	14
ENCINAR ABIERTO CON PIORNAL	7578	1133	15
AULAGAR SILÍCEO	13117	2286	17
PINAR EN MOSAICO CON AULAGAR SILÍCEO	8255	1290	16
ENCINAR CERRADO CON AULAGAR SILÍCEO	3049	457	15
ENCINAR SEMIABIERTO CON AULAGAR SILÍCEO	3473	571	16
ENCINAR ABIERTO CON AULAGAR SILÍCEO	5240	872	17
FORMACION MIXTA	2490	379	15
TOMILLAR SILÍCEO SUPRAMEDITERRÁNEO	5163	1147	22
TOMILLAR NITRÓFILO SUPRAMEDITERRÁNEO	3168	524	17
AULAGAR CALIZO	7266	1254	17
PINAR EN MOSAICO CON AULAGAR CALIZO	7528	1246	17
ESCOBONAL	21730	2810	13
TOMILLAR SILÍCEO MESOMEDITERRÁNEO	1566	353	23
TOMILLAR NITRÓFILO MESOMEDITERRÁNEO	3280	666	20

ENCINAR CERRADO
TRNSECTOS (EVALUACIÓN DE LA ENCINA)

Densidad: 4028.5 pies/ha
 Cobertura: 56.3 %
 Fitomasa de ramón: 295 kg MS/ha
 Producción de bellota: 200 kg MS/ha
 Fitomasa forrajera: 495 kg MS/ha

MORFOTIPOS	DENSIDAD (n°pies/ha)	COBERTURA (%)	FITOMASA RAMÓN (kgMS/ha)	PRODUCCIÓN BELLOTA (kgMS/ha)	FITOMASA FORRAJER A (kg MS/ha)
Morfotipo 1	88.5	23.2	27	102	129
Morfotipo 2	576.6	3.2	84	-	84
Morfotipo 3	392.3	29.9	181	98	279
Morfotipo 4	-	-	-	-	-
Morfotipo 5	2971.1	0.05	3	-	3

ENCINAR SEMIABIERTO
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE LA ENCINA)

Densidad: 2759.5 pies/ha
 Cobertura: 26.3 %
 Producción de bellota: 83 kg MS/ha
 Fitomasa de ramón: 318 kg MS/ha
 Fitomasa forrajera: 401 kg MS/ha

MORFOTIPOS	DENSIDAD (n°pies/ha)	COBERTURA (%)	FITOMASA RAMÓN (kgMS/ha)	PRODUCCIÓN DE BELLOTA (kgMS/ha)	FITOMASA FORRAJER A (kg MS/ha)
Morfotipo 1	258.8	14.6	16	84	100
Morfotipo 2	345.3	1.3	31	-	31
Morfotipo 3	-	-	-	-	-
Morfotipo 4	257.6	10.4	269	-	269
Morfotipo 5	1897.8	0.04	2	-	2

ENCINAR ABIERTO
TRANSECTOS (EVALUACIÓN DE LA ENCINA)

Densidad: 921.3 pies/ha
Cobertura: 18.6 %
Producción de bellota: kg MS/ha
Fitomasa de ramón: 140 kg MS/ha
Fitomasa forrajera: 243 kg MS/ha

MORFOTIPOS	DENSIDAD (n°pies/ha)	COBERTURA (%)	FITOMASA RAMÓN (kgms/ha)	PRODUCCIÓN DE BELLOTA (KgMS/ha)	FITOMASA FORRAJER A (kg MS/ha)
Morfotipo 1	80.9	12.7	21	103	124
Morfotipo 2	395.8	0.5	16	-	16
Morfotipo 3	-	-	-	-	-
Morfotipo 4	79.1	5.4	102	-	102
Morfotipo 5	365.5	0.02	1	-	1

PRODUCCIÓN DE BELLOTA
(kg MS/ha)

TIPOS DE ENCINAR	MORFOTIPO 1	MORFOTIPO 3	TOTAL
ENCINAR CERRADO	102	98	200
ENCINAR SEMIABIERTO	84	-	84
ENCINAR ABIERTO	103	-	103

PRODUCCIÓN DE FITOMASA FORRAJERA DE ENCINA

TIPOS DE ENCINAR	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)	PRODUCCIÓN BELLOTA (kgMS/ha)	TOTAL
ENCINAR CERRADO	295	200	495
ENCINAR SEMIABIERTO	318	84	402
ENCINAR ABIERTO	140	103	243

PARCELAS

Las parcelas representadas por cuadrados de 50 cm de lado se han utilizado para evaluar la fitomasa forrajera aportada, por las plantas herbáceas vivaces y por aquellas arbustivas subfruticasas de bajo porte como *Teucrium polium* o *Helianthemum cinereum*. También se han utilizado en el prado nitrificado para evaluar las herbáceas anuales.

A continuación, se presentan los resultados cuantitativos relativos a las medidas efectuadas con parcelas. Cada tabla refleja los valores de cobertura y fitomasa obtenidos por tipo de pasto.

En una tabla sintética se recogen los datos de fitomasa de los diferentes tipos de pasto.

Como expresión final de los resultados obtenidos mediante técnicas cuantitativas, relativos a la fitomasa forrajera, se expone una tabla con la fitomasa aportada por cada uno de los grupos diferenciados en la estratificación del muestreo: diferentes morfotipos de la encina, arbustos del sotobosque y herbáceas junto con plantas subfruticasas.

PIORNAL PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 6 % Fitomasa forrajera: 270 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Agrostis castellana</i>	0.8	27.7
<i>Arrhenatherum elatior</i>	0.3	9
<i>Avenula bromoides</i>	1	24
<i>Brachypodium retusum</i>	0.1	3.7
<i>Festuca indigesta</i>	1.6	24.7
<i>Festuca lemanii</i>	2	151
Otras	0.8	30

PINAR EN MOSAICO CON PIORNAL PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 6 % Fitomasa forrajera: 263.3 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Dactylis glomerata</i>	0.01	0.3
<i>Festuca indigesta</i>	3.1	118.7
<i>Festuca lemanii</i>	2.2	87.7
Otras	1.4	56.7

ENCINAR CERRADO CON PIORNAL PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 3 % Fitomasa forrajera: 124.2 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Avenula bromoides</i>	0.6	2.17
<i>Corynephorus canescens</i>	0.3	5.33
<i>Festuca indigesta</i>	2.2	58.50
<i>Koheleria crassipes</i>	2.3	30.33
Leguminosas	0.8	15
Otras	0.5	12.83

ENCINAR SEMIABIERTO CON PIORNAL PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 7 % Fitomasa forrajera: 357.7 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Avenula bromoides</i>	0.1	7.7
<i>Corynephorus canescens</i>	0.6	21.7
<i>Festuca indigesta</i>	3.2	203.3
<i>Koheleria crassipes</i>	1.1	13.7
Leguminosas	0.3	10.3
Otras	2.7	101

ENCINAR ABIERTO CON PIORNAL PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 6 % Fitomasa forrajera: 317.7 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Avenula bromoides</i>	0.2	8
<i>Corynephorus canescens</i>	0.1	3.3
<i>Dactylis glomerata</i>	0.2	3
<i>Festuca indigesta</i>	3	193.3
<i>Koheleria crassipes</i>	1.3	42
Leguminosas	0.9	38.3
Otras	0.6	29.7

PRADO OROMEDITERRÁNEO PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 18 % Fitomasa forrajera: 637.7 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Corynephorus canescens</i>	0.1	1.7
<i>Festuca lemanii</i>	14.1	239
<i>Festuca trichophylla</i>	1.7	157.3
Leguminosas	0.9	37.7
Otras	3	202

PRADO HÚMEDO PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 92 % Fitomasa forrajera: 2245.3 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Nardus stricta</i>	86.7	2116
Otras	5.7	129.3

AULAGAR SILÍCEO PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 5 % Fitomasa forrajera: 168.3 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Avenula bromoides</i>	0.3	3.3
<i>Corynephorus canescens</i>	0.3	4
<i>Dactylis glomerata</i>	0.4	8.5
<i>Festuca scariosa</i>	2.9	66.3
<i>Helianthemum cinereum</i>	0.02	0.2
<i>Koheleria crassipes</i>	0.9	32
<i>Ptilostemum hispanicum</i>	0.08	13
<i>Stipa offneri</i>	0.04	1.3
<i>Teucrium compactum</i>	0.2	5
Leguminosas	0.2	4.7
Otras	1.1	29.2

PINAR EN MOSAICO CON AULAGAR SILÍCEO PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 7 % Fitomasa forrajera: 244.7 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
GRAMINEAS:		192
<i>Agrostis castellana</i>	0.2	
<i>Arrhenatherum bulbosum</i>	0.3	
<i>Avenula bromoides</i>	0.04	
<i>Dactylis glomerata</i>	0.6	
<i>Festuca scariosa</i>	4.2	
<i>Koheleria crassipes</i>	0.5	
OTRAS	1.6	52.7

ENCINAR CERRADO CON AULAGAR SILÍCEO PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 2 % Fitomasa forrajera: 71.7 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Avenula bromoides</i>	0.04	0.7
<i>Corynephorus canescens</i>	0.2	5.5
<i>Dactylis glomerata</i>	0.1	0.8
<i>Festuca scariosa</i>	0.8	52.5
<i>Koheleria crassipes</i>	0.08	0.2
Otras	0.7	12

ENCINAR SEMIABIERTO CON AULAGAR SILÍCEO PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 4 % Fitomasa forrajera: 337 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Corynephorus canescens</i>	0.3	4
<i>Dactylis glomerata</i>	0.2	3.3
<i>Festuca scariosa</i>	2.3	114.7
<i>Koheleria crassipes</i>	0.8	13
<i>Teucrium compactum</i>	0.3	5.3
Leguminosas	4.7	130.7
Otras	1.7	66

ENCINAR ABIERTO CON AULAGAR SILÍCEO PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 4 % Fitomasa forrajera: 210.7 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Corynephorus canescens</i>	0.7	11
<i>Festuca scariosa</i>	1.7	99
<i>Koheleria crassipes</i>	1	19
Leguminosas	1	31.7
Otras	1	50

FORMACIÓN MIXTA PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 5 % Fitomasa forrajera: 232.7 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Avenula bromoides</i>	0.5	12.7
<i>Corynephorus canescens</i>	0.3	4.7
<i>Festuca indigesta</i>	2.4	104
<i>Koheleria crassipes</i>	0.1	9
Leguminosas	1.3	37
Otras	1.7	65.3

TOMILLAR SILÍCEO SUPRAMEDITERRÁNEO PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 4 % Fitomasa forrajera: 299 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Avenula bromoides</i>	1.5	88.7
<i>Corynephorus canescens</i>	0.3	11.7
<i>Festuca lemanii</i>	0.2	3
<i>Koheleria crassipes</i>	1	69.3
Otras	1.6	126.3

TOMILLAR NITRÓFILO SUPRAMEDITERRÁNEO PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 5 % Fitomasa forrajera: 409.7 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Corynephorus canescens</i>	0.5	26
<i>Festuca lemanii</i>	0.7	37
<i>Festuca scariosa</i>	2.7	283.3
Otras	1.3	63.3

AULAGAR CALIZO PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 20 % Fitomasa forrajera: 327 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Avenula bromoides</i>	0.3	5.7
<i>Brachypodium retusum</i>	9	62.7
<i>Festuca scariosa</i>	3.6	140
<i>Helianthemum cinereum</i>	1	19.7
<i>Helianthemum apenninum</i>	0.2	3
<i>Melica minuta</i>	3.6	37.3
<i>Stipa offneri</i>	0.7	35
Leguminosas	0.6	6.3
Otras	1.1	17.3

PINAR EN MOSAICO CON AULAGAR CALIZO PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 7 % Fitomasa forrajera: 507 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Avenula bromoides</i>	0.3	4
<i>Dactylis glomerata</i>	1.3	59
<i>Festuca scariosa</i>	1.7	274
<i>Koheleria crassipes</i>	2.8	122.3
Otras	0.9	47.7

ESCOBONAL PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 12 % Fitomasa forrajera: 454 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Brachypodium retusum</i>	7.8	156.3
<i>Dactylis glomerata</i>	0.6	25
<i>Festuca scariosa</i>	3.3	231.7
Leguminosas	0.3	10
Otras	0.6	31

TOMILLAR SILÍCEO MESOMEDITERRÁNEO PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 11 % Fitomasa forrajera: 1103 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Dactylis glomerata</i>	1	31.7
<i>Festuca scariosa</i>	11	1069.3
Otras	0.1	2

TOMILLAR NITRÓFILO MESOMEDITERRÁNEO PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 4 % Fitomasa forrajera: 171.7 kg MS/ha		
ESPECIES	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
<i>Avenula bromoides</i>	0.9	8.3
<i>Dactylis glomerata</i>	0.3	8
<i>Festuca sacariosa</i>	1.7	110
Otras	1.7	45.3

PRADO NITRIFICADO PARCELAS (EVALUACIÓN DE HERBÁCEAS)		
Cobertura: 68 % Fitomasa forrajera: 3510.8 kg MS/ha		
FAMILIAS	COBERTURA (%)	FITOMASA FORRAJERA (kgMS/ha)
Leguminosas	9	276.2
Gramíneas	48	2771.2
Compuestas	7.3	322.7
Convolvuláceas	3	88.7
Otras	2.8	52

PRODUCCIÓN DE FITOMASA FORRAJERA DE HERBÁCEAS POR TIPO DE PASTO	
TIPOS DE PASTO	FITOMASA FORRAJERA kg MS/ha
PIORNAL	270
PINAR EN MOSAICO CON PIORNAL	263
ENCINAR CERRADO CON PIORNAL	124
ENCINAR SEMIABIERTO CON PIORNAL	358
ENCINAR ABIERTO CON PIORNAL	318
PRADO OROMEDITERRÁNEO	638
PRADO HÚMEDO	2245
AULAGAR SILÍCEO	168
PINAR EN MOSAICO CON AULAGAR SILÍCEO	245
ENCINAR CERRADO CON AULAGAR SILÍCEO	72
ENCINAR SEMIABIERTO CON AULAGAR SILÍCEO	337
ENCINAR ABIERTO CON AULAGAR SILÍCEO	211
FORMACIÓN MIXTA	233
TOMILLAR SILÍCEO SUPRAMEDITERRÁNEO	299
TOMILLAR NITRÓFILO SUPRAMEDITERRÁNEO	410
AULAGAR CALIZO	327
PINAR EN MOSAICO CON AULAGAR CALIZO	507
ESCOBONAL	454
TOMILLAR SILÍCEO MESOMEDITERRÁNEO	1103
TOMILLAR NITRÓFILO MESOMEDITERRÁNEO	172
PRADO NITRIFICADO	3511

FITOMASA FORRAJERA				
kg MS/ha				
TIPOS DE PASTO	HERBÁCEAS	ARBUSTIVAS	ARBÓREAS	TOTAL
PIORNAL	270	2685		2955
PINAR EN MOSAICO CON PIORNAL	263	1361		1624
ENCINAR CERRADO CON PIORNAL	124	428	495	1047
ENCINAR SEMIABIERTO CON PIORNAL	358	1853	402	2613
ENCINAR ABIERTO CON PIORNAL	318	1133	243	1694
PRADO OROMEDITERRÁNEO	638	-		638
PRADO HÚMEDO	2245	-		2245
AULAGAR SILÍCEO	168	2286		2454
PINAR EN MOSAICO CON AULAGAR SILÍCEO	245	1290		1535
ENCINAR CERRADO CON AULAGAR SILÍCEO	72	457	495	1024
ENCINAR SEMIABIERTO CON AULAGAR SILÍCEO	337	571	402	1310
ENCINAR ABIERTO CON AULAGAR SILÍCEO	211	872	243	1326
FORMACIÓN MIXTA	233	379		612
TOMILLAR SILÍCEO SUPRAMEDITERRÁNEO	299	1147		1446
TOMILLAR NITRÓFILO SUPRAMEDITERRÁNEO	410	524		934
AULAGAR CALIZO	327	1254		1581
PINAR EN MOSAICO CON AULAGAR CALIZO	507	1246		1753
ESCOBONAL	454	2810		3264
TOMILLAR SILÍCEO MESOMEDITERRÁNEO	1103	353		1456
TOMILLAR NITRÓFILO MESOMEDITERRÁNEO	172	666		838
PRADO NITRIFICADO	3511	-		3511

ANÁLISIS QUÍMICOS

El análisis químico y la digestibilidad “in vitro” de las plantas forrajeras estudiadas aparecen recogidos en las tablas que siguen a este punto. Se diferencian en: arbustos, herbáceas y grupos constituídos por plantas que aparecen de forma minoritaria.

COMPOSICIÓN QUÍMICA					
ESPECIES LEÑOSAS	MUESTRA	MS	MO	PB	CZ
<i>Adenocarpus decorticans</i>	H-FL-B	37.8	95.3	18.0	4.7
<i>Artemisia campestris</i>	H-T-FL	43.4	83.4	10.19	16.6
<i>Bupleurum spinosum</i>	H-T-FL	52.3	90.6	7.7	9.4
<i>Cistus albidus</i>	H-T-FL-FR	48.1	92.2	6.8	7.8
<i>Cistus clusii</i>	H-T-FR	42.4	92.0	7.5	8.0
<i>Crataegus monogyna</i>	FR	-	90.3	5.6	9.7
<i>Crataegus monogyna</i>	H-T-FL	36.8	92.3	12.3	7.8
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	FL-B	32.8	95.3	15.9	4.7
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	H-T-FL	46.9	95.0	11.3	5.0
<i>Erinacea anthyllis</i>	FL-B	49.9	95.5	8.8	4.5
<i>Fumana ericoides</i>	F-T-FL	42.0	90.5	6.2	9.5
<i>Genista cinerea</i>	B	46.3	95.7	13.5	4.3
<i>Genista scorpius</i>	FL-B	46.5	93.5	12.4	6.5
<i>Genista umbellata</i>	T-FL-FR	42.2	97.9	7.8	2.1
<i>Genista versicolor</i>	FL-B	44.1	96.4	13.0	3.6
<i>Helianthemum apenninum</i>	H-T-FL	43.9	91.3	16.6	8.7
<i>Helichrysum stoechas</i>	H-T-FL	36.1	92.3	8.9	7.7
<i>Lavandula lanata</i>	H-T-FL	36.3	89.3	7.3	10.7
<i>Lavandula stoechas</i>	H-T-FL	29.8	91.8	11.1	8.2
<i>Quercus rotundifolia</i> (morfortipo 1)	H-B	45.0	96.8	7.2	3.2
<i>Quercus rotundifolia</i> (morfortipo 2)	H-B	44.2	96.5	10.3	3.5
<i>Quercus rotundifolia</i> (morfortipo 3)	H-B	47.7	88.8	6.6	11.2
<i>Quercus rotundifolia</i> (morfortipo 4)	H-B	36.9	97.0	8.8	3.0
<i>Quercus rotundifolia</i> (morfortipo 5)	H-B	59.4	95.7	10.6	4.3
<i>Quercus rotundifolia</i> (bellota del encinar cerrado)	FR	60.0	97.9	-	2.1
<i>Quercus rotundifolia</i> (bellota del encinar semiabierto)	FR	53.0	98.1	-	1.9
<i>Quercus rotundifolia</i> (bellota del encinar abierto)	FR	64.0	97.8	-	2.2
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	H-T-FL	40.0	93.7	7.6	6.3
<i>Staehelina dubia</i>	H-T-FL	52.9	92.2	4.8	7.8
<i>Teucrium compactum</i>	H-T-FL	43.0	81.7	6.5	18.3
<i>Teucrium polium</i>	H-T-FL	42.4	90.3	7.6	9.7
<i>Thymus serpylloides</i>	H-T-FL	41.4	89.1	8.3	10.9
<i>Thymus zygis</i>	H-T-FL	40.8	91.4	10.2	8.6
<i>Ulex parviflorus</i>	FL-B	42.9	95.4	13.5	4.6

MS= Materia Seca (material original en fresco); MO= Materia orgánica; PB= Proteína bruta
CZ= Cenizas

H=Hojas; T= Tallos; FL= Flores; FR= Frutos; B= Brotes

COMPOSICIÓN QUÍMICA					
ESPECIES HERBACEAS	MUESTRA	MS	MO	PB	CZ
<i>Agrostis castellana</i>	H-T-FL-FR	42.6	93.8	8.5	6.2
<i>Avenula bromoides</i>	H-T-FL	41.3	89.6	7.0	10.4
<i>Brachypodium retusum</i>	F-T-FL	51.1	93.0	10.2	7.0
<i>Corynephorus canescens</i>	H-T-FL-FR	54.6	94.0	5.2	6.0
<i>Dactylis glomerata</i>	H-T-FL	41.9	92.7	8.9	7.3
<i>Festuca elegans</i>	H-T-FL-FR	62.1	95.6	5.1	4.5
<i>Festuca indigesta</i>	H-T-FL-FR	56.3	96.5	-	3.5
<i>Festuca lemanii</i>	H-T-FL-FR	51.5	95.3	6.0	4.7
<i>Festuca scariosa</i>	H-T-FL-FR	53.4	96.1	9.1	3.9
<i>Festuca trichophylla</i>	H-T-FL-FR	44.7	90.4	5.3	9.6
<i>Koeleria crassipes</i>	H-T-FL-FR	44.7	93.1	6.9	7.0
<i>Melica minuta</i>	H-T-FL-FR	58.3	95.5	6.5	5.0
<i>Nardus stricta</i>	H-T-FL-FR	46.7	94.6	10.7	5.4
<i>Ononis repens</i>	H-T-FL	25.0	90.2	13.1	9.8
GRUPOS					
Compuestas de prado nitrificado 1	H-FL-FR	-	82.8	9.3	17.2
Compuestas de prado nitrificado 2	H-FL-FR	-	91.2	12.6	8.7
Convolvuláceas prado nitrificado	H-T-FL	-	92.3	17.3	7.7
Gramíneas de prado nitrificado 1	H-T-FL-FR	-	94.7	7.5	5.4
Gramíneas de prado nitrificado 2	H-T-FL-FR	-	92.4	7.0	7.6
Leguminosas del encinar cerrado	H-T-FL-FR	-	92.11	14.6	7.9
Leguminosas de piornal	H-T-FL-FR	-	68.6	15.9	31.4
Leguminosas de prado nitrificado 1	H-T-FL-FR	-	91.9	19.0	8.2
Leguminosas de prado nitrificado 2	H-T-FL-FR	-	92.2	18.7	7.8
Otras del encinar cerrado	H-T-FL-FR	-	85.9	8.6	14.2
Otras del piornal	H-T-FL-FR	-	74.5	6.5	25.5
Otras del prado húmedo	H-T-FL-FR	-	82.6	10.9	17.4
Otras del prado nitrificado	H-T-FL-FR	-	91.1	8.9	8.9
MS= Materia Seca (material original en fresco); MO= Materia orgánica; PB= Proteína bruta CZ= Cenizas					
H=Hojas; T= Tallos; FL= Flores; FR= Frutos; B= Brotes					

DIGESTIBILIDAD "IN VITRO"			
ESPECIES LEÑOSAS	DMS	DMO	EM
<i>Adenocarpus decorticans</i>	79.4	79.0	11.3
<i>Artemisia campestris</i>	53.4	45.3	6.5
<i>Bupleurum spinosum</i>	55.0	50.7	7.7
<i>Cistus albidus</i>	30.8	25.6	5.1
<i>Cistus clusii</i>	32.8	28.3	5.4
<i>Crataegus monogyna (fruto)</i>	57.5	53.2	8.0
<i>Crataegus monogyna (hojas)</i>	52.6	50.0	7.7
<i>Cytisus oromediterraneus</i>	67.1	66.2	9.8
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	27.7	24.1	5.1
<i>Erinacea anthyllis</i>	63.1	62.7	9.4
<i>Fumana ericoides</i>	34.2	29.0	5.4
<i>Genista cinerea</i>	67.3	66.5	9.7
<i>Genista scorpius</i>	53.0	50.1	8.2
<i>Genista umbellata</i>	32.0	30.6	5.9
<i>Genista versicolor</i>	63.6	63.3	9.5
<i>Helianthemum apenninum</i>	52.8	49.3	7.6
<i>Helichrysum stoechas</i>	50.6	47.6	7.5
<i>Lavandula lanata</i>	38.4	32.7	5.7
<i>Lavandula stoechas</i>	65.1	63.2	9.1
<i>Quercus rotundifolia</i> (morfotipo 1)	31.0	29.4	5.8
<i>Quercus rotundifolia</i> (morfotipo 2)	32.8	31.7	6.0
<i>Quercus rotundifolia</i> (morfotipo 3)	30.3	21.9	4.5
<i>Quercus rotundifolia</i> (morfotipo 4)	32.8	31.0	6.0
<i>Quercus rotundifolia</i> (morfotipo 5)	41.0	38.9	6.8
<i>Quercus rotundifolia</i> (bellota del encinar cerrado)	75.8	74.8	11.1
<i>Quercus rotundifolia</i> (bellota del encinar semiabierto)	61.4	60.7	9.5
<i>Quercus rotundifolia</i> (bellota del encinar abierto)	70.4	69.7	10.5
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	52.2	49.5	7.8
<i>Stachelina dubia</i>	51.4	49.7	7.7
<i>Teucrium compactum</i>	62.2	67.7	8.6
<i>Teucrium polium</i>	55.7	54.3	8.0
<i>Thymus serpylloides</i>	44.3	44.1	6.7
<i>Thymus zygis</i>	59.3	56.5	8.4
<i>Ulex parviflorus</i>	51.6	49.7	8.0

DMS= Digestibilidad de la materia Seca
DMO = Digestibilidad de la materia orgánica
EM = Energía metabolizable (Mj/kg MS)

DIGESTIBILIDAD "IN VITRO"			
ESPECIES HERBÁCEAS	DMS	DMO	EM
<i>Agrostis castellana</i>	69.0	68.1	9.9
<i>Avenula bromoides</i>	48.0	46.7	7.2
<i>Brachypodium retusum</i>	36.1	33.9	6.0
<i>Corynephorus canescens</i>	46.5	45.5	7.4
<i>Dactylis glomerata</i>	60.5	59.3	8.8
<i>Festuca elegans</i>	47.7	46.4	7.6
<i>Festuca indigesta</i>	36.1	34.4	6.3
<i>Festuca lemanii</i>	40.5	39.1	6.8
<i>Festuca scariosa</i>	34.4	32.5	6.1
<i>Festuca trichophylla</i>	44.6	45.0	7.1
<i>Koeleria crassipes</i>	62.3	62.2	9.1
<i>Melica minuta</i>	40.7	39.3	6.8
<i>Nardus stricta</i>	56.6	55.7	8.6
<i>Ononis repens</i>	61.0	57.6	8.4
GRUPOS			
Compuestas de prado nitrificado 1	64.4	61.3	8.9
Compuestas de prado nitrificado 2	74.1	69.9	9.0
Convolvuláceas de prado nitrificado	82.5	81.1	11.1
Gramíneas de prado nitrificado 1	64.5	63.9	9.3
Gramíneas de prado nitrificado 2	66.7	65.5	9.7
Leguminosas del encinar cerrado	60.2	59.7	8.8
Leguminosas del piornal	37.3	35.5	4.6
Leguminosas de prado nitrificado 1	73.9	71.9	10.1
Leguminosas de prado nitrificado 2	63.4	60.8	8.9
Otras del encinar cerrado	60.0	61.0	8.3
Otras del piornal	51.3	63.5	7.4
Otras del prado húmedo	61.0	58.6	7.8
Otras del prado nitrificado	61.1	57.6	8.5
DMS= Digestibilidad de la materia Seca			
DMO = Digestibilidad de la materia orgánica			
EM = Energía metabolizable (Mj/kg MS)			

CAPACIDAD SUSTENTADORA

La síntesis de los valores de Capacidad Sustentadora estimada para los distintos tipos de pasto, se expone en las tablas siguientes.

CAPACIDAD SUSTENTADORA

TIPOS DE PASTO	SUPERFÍCIE (ha)	SUPERFÍCIE PONDERADA	C.S. Manten. (cabra/ha año)	C.S. produc. (cabra/ha año)
Piornal	83.3	0.08	0.094	0.066
Pinar en mosaico con piornal	74.6	0.07	0.055	0.039
Encinar cerrado con piornal	47.1	0.04	0.047	0.033
Encinar semiabierto con piornal	7.8	0.01	0.010	0.007
Encinar abierto con piornal	10.6	0.01	0.009	0.006
Prado oromediterráneo	18.4	0.01	0.008	0.005
Aulagar silíceo	142.5	0.13	0.209	0.147
Pinar en mosaico con aulagar silíceo	16.7	0.02	0.012	0.008
Encinar cerrado con aulagar silíceo	281.8	0.27	0.273	0.191
Encinar semiabierto con aulagar silíceo	31.1	0.03	0.036	0.025
Encinar abierto con aulagar silíceo	48.9	0.05	0.058	0.040
Formación mixta	48.2	0.05	0.025	0.018
Tomillar silíceo supramediterráneo	30.3	0.03	0.020	0.014
Tomillar nitrófilo supramediterráneo	14.5	0.01	0.004	0.003
Aulagar calizo	123.6	0.12	0.066	0.047
Pinar en mosaico con aulagar calizo	8.0	0.01	0.009	0.006
Escobonal	4.8	0.005	0.014	0.010
Tomillar silíceo mesomediterráneo	4.4	0.00	0.001	0.001
Tomillar nitrófilo mesomediterráneo	33.9	0.03	0.008	0.005
Prado nitrificado	32.3	0.04	0.054	0.038
TOTAL	1062.9	1	1.01	0.71

C.S. Manten. = Capacidad Sustentadora en mantenimiento (cabras/ha año)

C.S. Produc. = Capacidad Sustentadora en producción (cabras/ha año)

CAPACIDAD SUSTENTADORA EN EL ÁREA DE "BONAYA" (cabras /ha año)	
EN MANTENIMIENTO	EN PRODUCCIÓN
1.01	0.71

CARGA GANADERA

La composición de la ganadería que utiliza los pastos del territorio de estudio queda expuesta, a continuación, en forma de tabla. Así mismo, los resultados obtenidos tras el cálculo de la carga ganadera correspondiente a la Finca de Bonaya.

COMPOSICIÓN DE LA GANADERÍA DE "BONAYA"	
TIPO DE INDIVIDUOS	Nº DE INDIVIDUOS
Hembras gestantes o lactantes	293
Machos	24
Individuos en crecimiento	50
TOTAL	367

CARGA GANADERA DEL ÁREA DE "BONAYA" (cabras / ha año)	
CARGA GANADERA	SUPERFICIE PASTOREABLE (ha)
0.35	1062.9

DISCUSIÓN

-CATÁLOGO FORRAJERO-

Resumiendo las consideraciones pascícolas del estudio forrajero, cabe destacar los siguientes aspectos:

Gramíneas y Leguminosas son las familias que presentan mayor número de especies con interés forrajero.

- Las Gramíneas son muy buenas forrajeras. Entre ellas, las componentes de los pastizales vivaces, proporcionan excelentes renuevos foliares, tienen biotipos amacollados y se propagan bien vegetativamente. Destacan de este catálogo *Dactylis glomerata* y *Koeleria crassipes*, que presentan un prolongado periodo de oferta y son muy apatecidas por el ganado.

- Otra familia botánica de gran interés son las leguminosas. Adaptadas a los ambientes áridos, sobresalen por su capacidad como fijadoras de nitrógeno, su buena adaptación a los suelos pobres, su conocido carácter de buenas forrajeras y la interrelación con los herbívoros que manifiestan algunos de sus mecanismos de propagación.

Algunas de estas leguminosas autóctonas (*Adenocarpus decorticans*, *Genista cinerea*, *Cytisus oromediterraneus*, *Genista versicolor*, *Ulex parviflorus*, entre otras) deberían ser objeto de investigación y eventual propagación, dada su considerable biomasa forrajera, valor protector frente a la erosión y papel mejorante del suelo.

- Las labiadas, aunque contribuyen con un número comparativamente elevado de especies, son poco consumidas por el ganado, tal vez debido al contenido de sustancias aromáticas que presentan estas plantas. En general presentan periodos de oferta poco prolongados. Destacan como buenas forrajeras en este grupo las especies *Teucrium compactum* y *Dorycnium pentaphyllum*.

- La riqueza en Compuestas, que aparecen en idéntico porcentaje a las labiadas, se puede explicar por la gran plasticidad ecológica de este grupo, bien adaptado a las condiciones climáticas propias de los ambientes secos y semiáridos. Aun que se pueden considerar mediocres como forrajeras, existen especies destacables como *Hieracium pilosella*.

- Las Cistáceas y las Rosáceas contribuyen con un número similar de especies. Aparecen en porcentaje destacablemente inferior a las familias citadas anteriormente. Destacan por sus altos valores de palatabilidad y periodo de consumo prolongado, ya que el ganado consume en sus diferentes estados fenológicos (hojas, flores y frutos). Entre las Cistáceas destacan las especies del Género *Helianthemum* y *Fumana ericoides*, muy apatecidas por el ganado.

- Las familias menos representadas en el catálogo forrajero son: Fagáceas, Berberidáceas, Euphorbiáceas, Rhamnaceas y Umbelíferas.

Las Fagáceas están representadas por una sola especie: *Quercus rotundifolia*, considerada como una de las especies mejores forrajeras de la zona debido a su elevada palatabilidad y prolongado periodo de oferta. De esta especie, el ganado consume, hojas, rebrotes y frutos, y se encuentra en oferta durante aquellos periodos del año en que otras

especies escasean.

En cuanto a los biotipos mejor representados:

En el caso que nos ocupa, los caméfitos son muy importantes como componentes del catálogo forrajero, y por lo tanto, como fuente de recursos pascícolas. Mantienen la yemas próximas al nivel del suelo. En condiciones de aridez presentan crecimiento exiguo y una xeromorfa acusada. Constituyen comunidades más o menos abiertas, que en estado de degradación avanzada dejan al descubierto espacios desnudos donde aflora el sustrato.

Otro biotipo muy bien representado y muy importante en los pastos son los hemicriptófitos o hierbas vivaces, con yemas perdurantes a ras del suelo. Destacan las plantas cespitosas, preferentemente Gramíneas, y las que producen una roseta basal de hojas aplicada al suelo, generalmente Compuestas.

Los fanerófitos y nanofanerófitos son poco frecuentes en regiones de ambiente Mediterráneo semiárido ya que la escasez de precipitaciones puede llegar a ser limitante para el desarrollo de formaciones boscosas densas. En áreas de montaña, como la que tratamos en este caso, sí se desarrollan, presentando la particularidad de ser esclerófilos, de hoja siempre verde y resistente a la desecación. Constituyendo, en general, formaciones abiertas.

Los geófitos se presentan en muy baja proporción. Ésto, unido a su escasa biomasa, y a su corto periodo de oferta, hace que no se tengan demasiado interés como plantas forrajeras, en la zona.

En cuanto a las características de las formaciones vegetales y los tipos de pastizales delimitados en el área de estudio, el claro predominio de especies seriales, frente a la pobreza del resto, evidencia la antigua acción antrópica en la zona. El uso de la tierra como cultivo cerealista y la deforestación, seguidas de posterior abandono, han favorecido la abundancia actual de especies de carácter serial, que bien representan estados avanzados en la serie de degradación de las comunidades climáticas, o bien suponen fases iniciales en la regeneración de la vegetación.

En general, se puede decir que como recurso forrajero, en ambientes mediterráneos, ofrecen mayor interés las plantas leñosas. Ello se debe, fundamentalmente, a que constituyen una buena reserva forrajera en periodos de escasez.

- DIVERSIDAD FLORÍSTICA -

Teniendo en cuenta el conjunto de las diferentes comunidades estudiadas, el análisis comparativo de los resultados muestra, en términos generales, que los valores más elevados de diversidad se han obtenido en las comunidades de matorral desarbolado.

Centrando la observación en aquellas comunidades cuya cubierta arbórea está constituida por pinar, resultan ser mucho más diversos los pinares en mosaico que los pinares continuos, donde el contacto de las copas forma una cubierta arbórea que impide el paso de la luz necesaria para el desarrollo de las plantas heliófilas, predominantes en la zona de trabajo. En contraposición, los pinares en mosaico presentan gran variabilidad de ambientes, con lugares de sombra y lugares abiertos expuestos a la acción de la luz; estas características acercan notablemente los valores de diversidad a los obtenidos en el matorral desarbolado.

Entre las comunidades con estrato arbóreo de encinar, destacan los estados abierto y semiabierto con sotobosque de matorral silíceo frente a los valores de los encinares cerrados. Ésto puede estar relacionado con la ausencia de manejo y grado de madurez del bosque, y la consecuente aproximación al estado climácico. Según Shafy y Yarranton (1973) y Bazzaz (1975), en etapas avanzadas cercanas a la clímax, declina la diversidad.

Comparativamente, los estados más favorables de diversidad florística se dan en los matorrales y las comunidades con arbolado aclarado, ya se trata de encinares o pinares. En todos los casos estudiados, cualquiera de las comunidades de encinar se muestra más diversa que su equivalente con pinar de repoblación. El arbolado autóctono da lugar a comunidades de sotobosque más diversas.

Todo lo expuesto conduce a realizar posibles consideraciones acerca del manejo selvícola y las repoblaciones forestales.

Respecto a la variación altitudinal de la diversidad florística, y de acuerdo con los resultados presentados por Montalvo et al. (1993), se han obtenido valores inferiores en las comunidades con sotobosque de piornal, seguidas por las que presentan matorral silíceo y calizo, orden que se corresponde con su ubicación decreciente en altitud desde cotas de 2.200 m hasta 1.100 m.

-TECNICAS CUANTITATIVAS-

ÁRBOLES

los diferentes tratamientos selvícolas en cada tipo de encinar pueden explicar algunos de los resultados obtenidos:

La mayor densidad y fitomasa forrajera de arbustos en el encinar denso, se explica por la ausencia de manejo selvícola en una zona inicialmente adhesionada y luego abandonada que ha hecho prosperar los morfotipos 2 y 3 de desarrollo intermedio.

Cabe destacar la ausencia de los morfotipos 3 en los encinares con tratamiento selvícola (semiabierto y abierto), debido a las recientes prácticas de aclarado y resalveo. En estos encinares los morfotipos 1 y 4 van asociados entre sí, proporcionando una sobreestima de la cobertura resultante.

En el encinar medio destaca la superior densidad de árboles. Son árboles jóvenes, con menor DBH (diámetro de tronco a la altura del pecho), originados a partir del resalveo de encinas del morfotipo 3.

Respecto a la fitomasa forrajera se puede destacar:

La fitomasa aportada por los árboles es inferior siempre a la de otros morfotipos (excepto el 5). En nuestro caso, sólo se ha evaluado la oferta forrajera correspondiente a aquellas ramitas de diámetro inferior a 5 cm, situadas a una altura máxima de 1.60 m, y por lo tanto, los resultados no son comparables a los obtenidos por otros autores que han evaluado la fitomasa total (FERRES, et al., 1980; LEONARDI et al., 1990, 1992; ENTRE OTROS), ni a los que han realizado medidas de fitomasa en dehesas (GÓMEZ et al.; MONTOYA, 1989; CAÑELLAS et al., 1991).

Los morfotipos arbustivos (2, 3 y 4) son los que aportan mayor fitomasa forrajera, y son comparables los valores obtenidos para el encinar denso (265 kg/ha) y medio (300kg/ha); a pesar de presentar mayor cobertura el primero (33 %) frente al segundo (11%). El morfotipo 2 aporta menos fitomasa forrajera puesto que no es accesible en su totalidad al ganado debido a su gran tamaño.

Con respecto a la producción de bellota, nuestro trabajo se centra en la producción de fitomasa de un periodo anual concreto. Conviene aclarar este punto puesto que las encinas presentan grandes variaciones interanuales en cuanto a producción de bellota (se dice comúnmente que las encinas son "veceras". Un estudio pormenorizado requiere varias repeticiones a lo largo de un número considerable de años para que los resultados tengan cierto valor estadístico. Ante semejante dificultad, muchas veces se recurre a la estimación aproximada que hace el campesino fundamentada en su intuición o su conocimiento adquirido por transmisión oral acerca de las antiguas producciones que se recogían y vendían. Otra posibilidad consiste en calcular la producción de un año concreto sin aventurarse a prever valores semejantes en años posteriores.

Los valores de producción de bellota obtenidos tras el muestreo, suponen una cantidad de fitomasa considerable, que incrementa notablemente la fitomasa forrajera en las comunidades de encinar.

ARBUSTOS

La fitomasa aportada por los arbustos resulta claramente superior en aquellas comunidades de carácter subserial (escobonal), serial (piornal) o las dominadas por especies heliófilas (aulagares) que representan estadios de recuperación de la vegetación original tras haber sido modificada mediante talas o cultivos, posteriormente abandonados. En todas estas comunidades, la vegetación dominante es de carácter arbustivo. También presentan valores elevados las comunidades con cubierta arbolada en mosaico o abierta-semiabierta donde los arbustos del sotobosque pueden desarrollarse adecuadamente.

HERBÁCEAS

Las plantas herbáceas suponen un aporte de fitomasa forrajera considerablemente mayor en las comunidades donde este estrato es dominante. Destacan, especialmente en el prado nitrificado, debido a la contribución de las herbáceas anuales que encuentran en las antiguas terrazas de cultivo, actualmente abandonadas, un lugar idóneo para su desarrollo.

En general, las plantas leñosas (arbustivas y arbóreas) representan el principal aporte de fitomasa forrajera en este tipo de ambientes, en detrimento de las herbáceas.

-ANÁLISIS QUÍMICOS-

El estudio del valor nutritivo de las especies forrajeras de la zona de estudio ha sido determinante en la evaluación de la Capacidad Sustentadora.

En la valoración nutritiva, como apuntan Andrieu y Weiss (1981), se ha tenido en cuenta no sólo la composición química de las plantas, sino su contenido energético. Éste último es el que mejor refleja la calidad del alimento. De acuerdo con Demarquilly y Jarrige (1981), se ha calculado el valor energético a través de dos parámetros principales: contenido en materia orgánica y digestibilidad de la materia orgánica.

Los análisis de composición química reflejan la primacía de los arbustos con respecto a las herbáceas en cuanto al contenido de proteína bruta, mientras que en los valores de contenido de materia orgánica se muestran bastante semejantes ambos grupos.

En cuanto a los valores de digestibilidad, no se puede establecer una comparación clara entre arbustos y herbáceas, puesto que en ambos grupos existen especies más destacables y menos destacables. Así, entre las plantas arbustivas, las pertenecientes a la comunidad de piornal, presentan digestibilidades altas, sólo igualadas por *Genista cinerea*, *Teucrium compactum* o *Lavandula stoechas*, pero siempre superadas por *Adenocarpus decorticans*. Entre las herbáceas destacan aquellas que son, además muy buscadas por el ganado como *Koeleria crassipes*, *Dactylis glomerata* y *Agrostis castellana*.

En general, destacan las especies pertenecientes a las familias Leguminosas y Gramíneas, también las Labiadas.

Finalmente, los valores de energía metabolizable, vienen a ser un compendio de las características químicas y de digestibilidad citadas anteriormente. Destacan:

Leguminosas:

Adenocarpus decorticans - 11.6 Mj/kg MS

Cytisus oromediterraneus - 9.8 Mj/kg MS

Genista cinerea - 9.7 Mj/kg MS

Genista versicolor - 9.5 Mj/kg MS

Erinacea anthyllis - 9.4 Mj/kg MS

Gramíneas:

Agrostis castellana - 9.9 Mj/kg MS

Koeleria crassipes - 9.1 Mj/kg MS

Dactylis glomerata - 8.8 Mj/kg MS

Entre las Leguminosas, ya destacadas como familia, existe una especie de marcado valor nutritivo, con valores elevados tanto en contenido de proteína bruta como de digestibilidad y energía metabolizable: *Adenocarpus decorticans*. Este conjunto de características junto con su elevada palatabilidad y prolongado periodo de oferta, hacen de esta especie una de las mejores plantas forrajeras de la zona

-CAPACIDAD SUSTENTADORA-

El cálculo de la Capacidad Sustentadora en cada uno de los tipos de pastos diferenciados en cartografía, lleva a establecer una comparación de los resultados obtenidos, basada en las diferentes etapas de la sucesión vegetal que se presentan en la zona de trabajo.

En la siguiente tabla se recogen los valores máximos y mínimos de Capacidad Sustentadora, calculada en mantenimiento y en producción, para cada etapa. En cada etapa están integradas aquellas unidades de pastos que responden a un epígrafe común.

Los valores de Capacidad Sustentadora están expresados en la unidad nº cabras/ha año, por lo que no se ha considerado la superficie concreta de cada tipo de pasto en la finca de trabajo.

CAPACIDAD SUSTENTADORA (cabras /ha año)		
ETAPAS DE VEGETACIÓN	C.S. mantenimiento	C.S. producción
PASTIZALES	0.98 - 3.58	0.68 - 2.52
TOMILLARES	0.24 - 0.71	0.17 - 0.50
MATORRALES SERIALES	0.57 - 1.56	0.40 - 1.10
MATORRALES SUBSERIALES	3.05	2.15
ARBOLADO DE PINAR	0 - 1.21	0 - 0.85
ARBOLADO DE ENCINAR	0.92 - 1.34	0.65 - 0.94
FORMACIÓN MIXTA	0.55	0.39

La etapa de pastizal ofrece unos valores de Capacidad Sustentadora bastante elevados, en general. Teniendo en cuenta la escasa superficie del área de estudio con comunidades de pastizal, estos valores no son muy importantes en la determinación de la Capacidad Sustentadora del área de Bonaya.

Considerando el conjunto de los matorrales (subseriales, seriales y tomillares), la etapa subserial muestra claramente su mayor potencialidad, seguida por la etapa de matorral serial. La etapa de tomillar es la de menor Capacidad Sustentadora, en comparación con el resto de los matorrales. Centrando estos resultados en la superficie que ocupan en la finca, hay que decir que si bien la etapa subserial es la más destacable en valores de Capacidad Sustentadora, su escasa área, la hace perder relevancia ante los matorrales seriales, que pasan a ser la etapa mejor representada.

Las comunidades de arbolado ocupan la mayor parte de la superficie del área de estudio. Entre ellas, resalta la presencia de valores mínimos de Capacidad Sustentadora en el caso de los pinares. Corresponden a aquellas formaciones continuas de pinos bajo cuyas copas prácticamente no existe sotobosque. En contraste, los valores mínimos en las comunidades con arbolado de encinar son considerablemente altos. Sin embargo, los valores máximos correspondientes a pinares y encinares son similares. Las formaciones de arbolado mixto presenta valores intermedios.

A la vista de este análisis comparativo, y teniendo en cuenta la representatividad de cada etapa en los ambientes de montaña mediterránea, parece deseable la conservación de las etapas de matorral serial en aquellas zonas dedicadas al pastoreo extensivo.

CAPACIDAD SUSTENTADORA/CARGA GANADERA

La relación Capacidad Sustentadora/Carga ganadera en la finca de Bonaya es positiva. Indica, en general el uso adecuado de los pastos por parte del ganadero.

FINCA DE "BONAYA"	
Capacidad Sustentadora (cabras/ha año)	Carga Ganadera (cabras/ha año)
0.71	0.35

INCIDENCIA DE DIFERENTES PRÁCTICAS FORESTALES EN LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA, DENSIDAD DE INDIVIDUOS Y OFERTA FORRAJERA.

Se han distinguido las siguientes situaciones:

- Pinares de repoblación. Diferenciando formaciones continuas y formaciones en mosaico.
- Encinares. Según el grado de cobertura y complejidad estructural, se han diferenciado encinares cerrados, encinares semiabiertos y encinares abiertos.

Los resultados obtenidos en los muestreos, hacen posible comparar: diversidad florística, densidad de individuos y oferta forrajera.

El análisis comparativo de estos parámetros permite ver que:
El matorral (áreas desarboladas) es el que presenta siempre los valores más elevados de diversidad, densidad y oferta forrajera.

Los pinares, en mosaico, son los menos afectados en la pérdida de recursos. Mientras los que se disponen de manera continua en el espacio sufren considerables pérdidas.

En cuanto a los encinares, los resultados muestran una incidencia algo menor que el anterior estrato arbóreo, tanto en diversidad como en oferta. Es notable el efecto que tiene el manejo selvícola del encinar, presenta mejor respuesta cuando es objeto de tratamiento forestal que cuando se cierra.

En general, los datos obtenidos en un área racionalmente pastoreada constatan la compatibilidad entre usos ganaderos extensivos y recuperación de la vegetación (tanto composición florística como en cobertura de suelo).

Comparando áreas de matorral de composición botánica equivalente bajo diferentes condiciones de arbolado, las observaciones ponen de manifiesto que los máximos de oferta forrajera corresponden a los pastos desarbolados. Le siguen en importancia los encinares abiertos (por aclareo y resalveo) y los pinares con mosaicos de matorral. (Lo mismo se observa con diversidad florística y con densidad).

DENSIDAD (n° plantas / ha)						
TIPO DE PASTO	PINAR		DESARBOLADO	ENCINAR		
	Continuo	Mosaico	Matorral	Abierto	Semiabierto	Cerrado
PIORNAL	< 100	29215	58401	28938	25977	19857
AULAGAR SILICEO	< 100	19439	53571	25670	12732	20067
AULAGAR CALIZO	< 100	30633	38568			

DIVERSIDAD FLORÍSTICA (Shannon)						
TIPO DE PASTO	PINAR		DESARBOLADO	ENCINAR		
	Continuo	Mosaico	Matorral	Abierto	Semiabierto	Cerrado
PIORNAL	1.74	3.05	3.06	3.35	3.20	3.00
AULAGAR SILICEO	2.69	2.81	3.63	3.33	3.81	2.70
AULAGAR CALIZO	2.11	2.95	3.39			

FITOMASA FORRAJERA (kg MS/ha)						
TIPO DE PASTO	PINAR		DESARBOLADO	ENCINAR		
	Continuo	Mosaico	Matorral	Abierto	Semiabierto	Cerrado
PIORNAL	0	1361	2685	1133	1853	428
AULAGAR SILICEO	0	1290	2286	872	571	457
AULAGAR CALIZO	0	1246	1254			

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Centrando las conclusiones en los principales aspectos que han justificado nuestro estudio, concluimos que:

En cuanto a la flora local y sus relaciones con el manejo ganadero:

1- Destacar la importancia de las Leguminosas autóctonas por su valor protector y mejorante del suelo, su interés forrajero y su significación serial. La especie *Adenocarpus decorticans* destaca por sus excelentes características como forrajera basadas tanto en sus elevados valores de palatabilidad y periodo de oferta como en sus cualidades nutritivas. Su conservación y propagación contribuiría notablemente a la mejora de los pastos de montaña.

En cuanto a los aspectos metodológicos:

2- A la hora de evaluar la oferta forrajera, las diferencias morfológicas que presenta la encina en sus distintos estadios de desarrollo, hacen recomendable ajustar el cálculo de la oferta forrajera a los morfotipos dominantes.

En cuanto a la Capacidad Sustentadora y su relación con la carga ganadera real del área:

3- Se deduce que la explotación ganadera en régimen extensivo existente en la finca de Bonaya evidencia un uso adecuado de la vegetación, sin alterar su potencialidad como recurso pascícola.

En cuanto a la comparación de parámetros ecológicos en conjunción con el uso del territorio:

4- Entendida la desertificación como pérdida de capacidad de uso, entendemos que la planificación racional del pastoreo extensivo, el mantenimiento de teselas no arboladas, y las prácticas de selvicultura mediterránea, son el mejor acuerdo para los objetivos de reforestación, protección medioambiental y desarrollo sostenido que promueve la PAC en las áreas desfavorecidas de la Comunidad Europea, y en los espacios naturales protegidos.



BIBLIOGRAFÍA

AGUILERA,J.F., PRIETO,C. Y FONOLLÁ,J. 1990. Protein and energy metabolism of lactating Granadina goats. *British Journal of Nutrition*. 63:165-175.

AGUILERA,J.F., LARA,L., PRIETO,C. Y MOLINA,E. 1991. Energy balance studies with growing Granadina goats at fating and maintenance. *Small Ruminant Research*. 5:109-115.

ANDRIEU,J. Y WEISS,P. 1981. Pévision de la digestibilité et de la valeur énergétique des fourrages verts des graminées et des légumineuses. En: Pévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants. 61-79. INRA. France.

BARBOUR,M.G. 1980. Methods of sampling the plant community. In: *Terrestrial plant ecology*. 157-201. Benj. Cumm. Comp. California.

BAZZAZ,F.A. 1975. Plant species diversity in old-field sucesional ecosystems in Southern Illinois. *Ecology*. 56:485-488.

BERLIJN,J. Y BERNERDON,A. 1985. *Pastizales naturles*. Edit. Trillas. 80 pp. México.

BONILLA,J.A. 1975. El tipo de muestreo y su eficiencia en los relevamientos forestales. *Rev Agron. N.O. Arg.* XII(3-4):283-298.

BOURDEAU,P. 1953. A test of random versus systematic ecological sampling. *Ecology*. 34(3):499-512.

BOZA,J., SILVA,J. y AZOCAR,P. 1985. Recursos alimenticios en zonas áridas. *Simp. Int. Explotación caprina en zonas áridas*. Fuerteventura, 191-223.

BROWN,D. 1954. Methods of surveying and measuring vegetation. *Comm. Bur. Past. and field crops*. Bull. 42. Hurley Berks, England. 233 pp.

CANADELL,J., RIBA,M. Y ANDRÉS,P. 1988. Biomass equations for *Quercus ilex* L. in the Montseny massif, Northeastern Spain. *Forestry*. 61(1):137-147.

CANFIELD, R.H. 1941. Application of the line-interception method in sampling range vegetation. *Journal of Forestry*. 39:388-394.

CAÑELLAS ,Y., SAN MIGUEL,A. Y DEL RÍO,V. 1991. Evaluación de la producción silvopastoral de una dehesa extremeña: pasto, bellota, y biomsas de ramas podadas. XXI Reunión Científica de la SEEP. Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Región de Murcia. 234-239. Murcia.

CARRERA,J.A. 1989. El proyecto LUCDEME (lucha contra la desertificación del Mediterráneo). En: *Degradación de zonas áridas en el entorno mediterráneo*, 15-36. Monografías de la Dirección General del Medio Ambiente. MOPU. Madrid.

- CEOTMA. 1984 Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología. 572 pp. Secr. Gen. Tecn. Public. MOPU. Madrid.
- CLOUDLEY-THOMPSON, J.L. 1979. El hombre y la biología de zonas áridas. 255pp. Ed. Blume Barcelona.
- COCHRAN, W.G. 1953. Sampling techniques - John Wiley. 330 pp.
- COCKAYNE, L. 1926. Tussock grassland investigation in New Zealand p.349-361 IN: Tansley, A.C. and T.F. Chipp (editors). Aims and methods in the study of vegetation. Crown agents for the colonies. London. 383 pp.
- CORREAL, E.; RIOS, S. Y ROBLEDO, A. 1987. The native pastoral resources of N.W. Murcia (Spain): identification and mapping. Sub-network on Mediterranean pastures 5th meeting. Montpellier.
- COTTAN, G. Y CURTIS, J.T. 1949. A method for making rapid survey of woodlands by selected trees. Ecology. 37:101-104.
- COTTAN, G. Y CURTIS, J.T. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. Ecology. 37:451-460.
- COTTAN, G. , CURTIS, J.T. Y WALE, B.W. 1953. Some sampling characteristics of a population of randomly dispersed individuals. Ecology. 34:741-757.
- CRONQUIST, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. The New York Botanical Garden. 555pp. (2ª Edición). Bronx, New York 10458, USA.
- DAGET, PH. Y POISSONET, J. 1969. Analyse phytologique des prairies. Applications agronomiques. 61 pp. Document n° 48. CNRS/CEPE. Montpellier.
- DAGET, PH. Y POISSONET, J. 1971. Une méthode d'analyse phytologique des prairies. Critères d'application. Ann. Agron. 22(1):5-41.
- DAGET, PH. Y POISSONET, J. 1972. Un procédé d'estimation de la valeur pastorale des pâturages. Fourrages 49:31-39. France.
- DAGET, PH. Y POISSONET, J. 1973. Mode d'évaluation pratique du potentiel pastoral à partir de l'inventaire régional. Questiones Geobiologicae Bratislava. 11:143-148.
- DAGET, PH. Y POISSONET, J. 1974. Quelques résultats sur les méthodes d'études phytoécologiques, la structure, la dynamique et la typologie des prairies permanentes. Fourrages 59:70-82. France.
- DAUBENMIRE, R.F. 1959. A canopy coverage method for vegetational analysis. Northwest Science 31(1):43-64.

DE GARNICA,R. Y ROBLES,L. 1991. Un método para la clasificación fisionómica de las encinas y los encinares. *Ecología*. 5:173-180.

DEMARQUILLY,C. Y JARRIGE,R. 1981. Panorama des méthodes de prévision de la digestibilité et de la valeur énergétique des fourrages. En: *Prévision de la valeur nutritive des aliments des ruminants*, 41-59. INRA. France.

DEVENDRA,C. 1978. The digestive efficiency of goats. *World Rev. Anim. prod.* 14:9-22.

DIAZ ÁLVAREZ, J.R., CAPEL MOLINA,J.J., FENOY PÉREZ,F., GARCÍA LORCA,A.M., GONZÁLEZ MUÑOZ,J., HERRERO GARCÍA,R., SERRANO SÁEZ,T. 1984. Atlas geográfico provincial comentado de Almería. Excm. Diputación de Almería. 134 pp. Granada.

DIEZ,C., LUIS,E. Y TARREGA,R. 1991. Variación de la diversidad y organización de la comunidad herbácea en robledales adhesados de *Quercus pyrenaica*. *Anales XXXII Reunión Científica de la SEEP*.

ETTIENNE,M. Y PRADO,C. 1982. Descripción de la vegetación mediante la cartografía de ocupación de tierras.. *Conceptos y manual de uso práctico*. 120pp. Univ de Chile. Santiago de Chile.

FERRES,LL., RODA,,F., VERDÚ,A.M.C. Y TERRADAS,J. 1980. Estructura y funcionalismo de un encinar montano en el Montseny; II Biomasa aérea. *Mediterránea*. 4:23-36.

FISSER,H.G. Y VAN DYNE,G.M. 1966. Influence of number and spacing of points on accuracy and precision of basal cover estimates. *Journal of range management*. 19:205-211.

FONT QUER,P.1979. Diccionario de botánica. Ed. LABOR S.A. BARCELONA/MADRID.

GARCÍA SALCEDO,A. 1992. Estudio de la ingestión voluntaria y de la fermentación ruminal de pastos naturales de zonas semiáridas en ganado caprino y ovino. Tesis Doctoral. C.S.I.C.

GASTÓ, J. 1979. *Ecología. El hombre y la transformación de la naturaleza*. 573 pp. Ed. Universitaria. Santiago de Chile.

GASTÓ,J. 1982. Dinámica de la descarga del pastizal por el herbívoro. *Sistemas en Agricultura*. Universidad Católica de Chile. IISA-8203. 98 pp. Santiago de Chile.

- GASTÓ,J. 1987. Pastizales españoles de la región Mediterránea. Descripción, observación y comentarios. 157 pp (inédito).
- GASTÓ,J. COSSIO,F. Y PANARIO,D. 1993. Clasificación de ecorregiones y determinación de sitio y condición.Universidad Católica de Chile. 220pp. Santiago de Chile.
- GODRON,M. DAGET,PH., EMBERGER,L., LE FLOCH,E., LONG,G., POISSONET,J., SAUVAGE,CH. Y WACQUANT,J.P. 1968. Code por le relevé methodique de la végétation et du milieu (principes et transcription sur cartes perforées). 242 pp. CNRS. París.
- GODRON,M.; DAGET,PH.; EMBERGER,L.; LONG,G.; LE FLOCH,E.; POISSONET,J.; SAUVAGE,CH. Y WACQUANT,J.P. (1969). Vade-mecum pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique. pp. 169. París.
- GOLA,G., NEGRI,G. Y CAPPELLETTI,C. 1959. Tratado de botánica. 2ª edición. Ed. LABOR S.A.. MADRID:
- GROVE,A.T. 1988. El factor escala en relación con los procesos que afectan a la desertificación en Europa. En: Desertificación en Europa. 21-30. Monografías de la Dirección General de Medio Ambiente. MOPU. Madrid.
- GÓMEZ CASTRO,A.G., TOVAR,J., MEDINA,M. Y MARTÍNEZ,A. 1986. Relaciones entre diámetro del tallo y peso de las ramas en cuatro especies leñosas mediterráneas. Archivos de zootécnia. 35:132:1-6.
- GUERRERO,J.E. 1982. Estudio de la alimentación del ganado caprino. Tesis Doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad de Córdoba.
- IGME. 1981. Mapa geológico de España. Hoja de Aldeire, escala 1:50.000. Segunda serie, primera edición. Servicio de publicaciones del Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
- ICONA. 1988. Atlas de laderas y pendientes de las Cordilleras béticas litorales, escala 1:100.000. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Málaga.
- KEATING,R. 1982. Las tribus nómadas y la lucha contra la desertificación. En: El MAB. 10 años después: La ecología en acción. Un vistazo sobre el programa el hombre y la biosfera.. 27-33. UNESCO. París.
- LE HOUÉROU, H.N. 1959. Recherches écologiques et floristiques sur la végétation de la Tunisie méridionale. 2 vol. 510 pp. Université d'Alger Institut des Recherches Sahariennes. Alger.

LE HOUÉROU, H.N. 1979. El hombre y la desertificación en la Región Mediterránea. En: El Mediterráneo, un microcosmos amenazado. 213-233. Ed. Blume. Barcelona.

LE HOUÉROU, H.N. 1979. Resources and potential of the native flora for fodder and sown pasture production in the arid and semiarid zones of North Africa. In: Arid land plant resources. (Goodin, J.R. y Northington, D.K. eds.). Texas.

LE HOUÉROU, H.N. 1980. Les fourrages ligneux en Afrique, état actuel des connaissances. Colloque sur les fourrages ligneux en Afrique. pp: 57-116. Addis Abeba. (Etiopía).

LE HOUÉROU, H.N. 1985. Forage and fuel plants in the arid zone of North Africa, the near and middle East. Plants for arid lands. pp: 116-141. Royal Botanic Garden, Kew.

LE HOUÉROU, H.N. 1989. Agrosilvicultura y silvopastoralismo para combatir la degradación del suelo en la Cuenca mediterránea. En: Degradación de zonas áridas del entorno mediterráneo. Monografía Dirección General del Medio Ambiente. MOPU. Madrid, 105-116.

LEONARDI, S. Y RAPP, M. 1990. Production de phytomasse et utilisation des bioéléments lors de la reconstitution d'un taillis de chêne vert. Acta Oecologica. 11, 6:819-834.

LEONARDI, S., RAPP, M. Y DENES, A. 1992. Organic matter distribution and fluxes within a holm oak (*Quercus ilex* L.) stand in the Ethna volcano. Vegetatio, 99-100:219-224.

LEROY, A.M. 1958. Elevage rationnel des animaux domestiques. Tome 1. 330 pp. Librairie Hachette. Paris.

LEVY, B. 1933. The point method of pasture analysis. New Zealand Journal of Agriculture. 35:267-279.

LEWIS, C.E.; SWINDEL, B.F. Y TANNER, G.W. 1988. Species diversity profiles: concept, measurement, and application to timber and range management. Journal of Range Management 41(6):466-469.

LONG, G. 1974. Diagnostic phytoécologique et aménagement du territoire. Tome I. Principes généraux et méthode. Recueil, analyse, traitement et expression cartographique de l'information. 252 pp. Ed. Masson. Paris.

MAGURRAN, A.E. 1989. Ecological diversity and its measurement. Ediciones Vedral. pp.199. Barcelona.

M^C DOUGALL, E.I. 1948. Studies of ruminant saliva 1. The composition and output of sheep's saliva. Biochem. J. 43:99.

MAPA. 1992. La nueva Política Agraria Comunitaria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General Técnica. Madrid.

MARTÍN BELLIDO, M. 1986. Metodología para la determinación de la carga ganadera de pastos extensivos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. INIA. 37 pp. Madrid.

MARTÍNEZ PARRAS, J.M., PEINADO, M. Y ALCARAZ, F. 1987. Algunas comunidades orófilas de Andalucía Oriental. *Lazaroa* 7:49-53.

MOLINERO, H.B. 1983. Técnicas de determinación de biomasa en cinco especies de arbustos. Taller de arbustos forrajeros para zonas áridas y semiáridas. FAO/IADIZA. 7-22. Mendoza. Argentina.

MONSERRAT, P. 1990. Pastoralismo and desertification. En: *Strategies to combat desertification in mediterranean Europe*. Report EUR 11175. Luxemburgo, 85-103.

MONTALVO, J. CASADO, M.A., LEVASSOR, C. Y PINEDA, F.D. 1993. Species diversity patterns in mediterranean grasslands. *Journal of vegetation science* 4:213-222.

MONTOYA OLIVER, J.M. 1983. Pastoralismo mediterráneo. Monografía del ICONA 25 162pp. Madrid.

MONTOYA OLIVER, J.M. 1989. Encinas y encinares. Ediciones Mundi-prensa, 131pp. Madrid.

MORAND-FEHR, P. 1982. Sistemas de producción de la leche de cabra en los países de la Cuenca mediterránea. XIV Jornadas de estudio de la Producción de leche y queso de oveja y cabra. ITEA nº1.

MORAND-FEHR, P. y col. Citado por SÁNCHEZ, M. 1988. en *The role of goats in the Mediterranean area*. *Livestock Production Science*. 10:569-587.

MOTA POVEDA, J.F. Y VALLE TENDERO, F. 1987. Estudio botánico-ecológico de las cuencas altas de los ríos Bayárcal, Paterna y Andarax. Servicio de publicaciones de la Excma. Diputación de Almería. pp: 269. Granada.

NAVEH, Z. 1989. Mediterranean europe and eastern mediterranean shrubs. In: Mc Kell, C.M. (Ed.) *The biology and utilization of shrubs*. Academic Press. London.

NRC 1981. Nutrient requirements of goats: angora, dairy, and meat goats in temperate and tropical countries. 91 pp. National Academic Press. Washington, D.C.

- PASSERA,C.B. y BORSETTO,O. 1983. Determinación del "índice de calidad específico". Taller de arbustos forrajeros para zonas áridas y semiáridas. 2ª edición. Subcomité asesor del árido subtropical argentino. Buenos Aires.
- PEINADO LORCA,M. Y RIVAS MARTÍNEZ,S. 1987. La vegetación de España. Serv. de Publicaciones Universidad de Alcalá de Henares. Madrid.
- PÉREZ RAYA,F. 1987. La vegetación en el sector Malacitano Almijarense de Sierra Nevada. Ser Publ. Universidad de Granada. 350 pp. Granada.
- PÉREZ RAYA,F., LÓPEZ NIETO,J.M., MOLERO MESA,J. Y VALLE TENDERO,F. 1990. Vegetación de Sierra Nevada. Excmo. Ayuntamiento de Granada. Área de medio ambiente y consumo. Granada. 121 pp.
- PRIETO,C., AGUILERA,J.F., LARA,L. Y FONOLLÁ,J. 1990. Protein and energy requirements for maintenance of indigenous Granadina goats. *British Journal of Nutrition*. 63:155-163.
- QUÉZEL,P. 1953. Contribution á l'étude phytosociologique et geobotanique de Sierra Nevada. *Mem. Soc. Brot.*, 9:5-82.
- RIOS,S.; CORREAL,E. Y ROBLEDO,A. 1989. Palatability of the main fodder and pasture species present in S.E. Spain: I. woody species (trees and shrubs). XVI International Grassland Congress. Niza.
- RIOS,S.; CORREAL,E. Y ROBLEDO,A. 1991. First screening of the more interesting pastures legumes present in the matorral areas of South-East Spain. IV International Rangeland Congress. Montpellier.
- RIVAS GODAY,S. Y RIVAS MARTÍNEZ,S. 1963. Estudio y clasificación de los pastizales españoles. Publ. Minist. Agricultura. 269 pp. Madrid.
- RIVAS GODAY,S. Y RIVAS MARTÍNEZ,S. 1968. Matorrales y tomillares de la Península Ibérica comprendidos en la clase Ononido-Rosmarinetea. *Br.-Bl.*, 1947. *Anal. Inst. Bot. A.J. Cavanilles*, 15:5-197.
- RIVAS MARTÍNEZ,S. 1964. Esquema de la vegetación potencial y su correspondencia con los suelos en la España peninsular. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 22:341-405. Madrid.
- RIVAS MARTÍNEZ,S. 1982. Etages bioclimatiques , secteurs chorologiques et séries de vegetation de l'Espagne méditerranéene. *Ecología mediterránea*. 8:278-288. Marsella.
- RIVAS MARTÍNEZ,S. 1983. Series de vegetación de la región Eurosiberiana de la Península Ibérica. *Lazaroa*,4:155-166.

RIVAS MARTÍNEZ,S. 1987. Memoria y mapas de series de vegetación de España. Publ. del ICONA. Madrid. 268pp.

ROBLES,A.B. 1990 Evaluación de la oferta forrajera y capacidad sustentadora de un agrosistema mediterráneo del Sureste ibérico. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. Granada.

ROBLES,A.B., GONZÁLEZ REBOLLAR,J.L. MORALES,C. Y BOZA,J. 1991. Evaluación de la fitomas en comunidades arbustivas de interés ganadero del Sudeste árido español: experienciapiloto "Los Pajares" (Benizalón, Almería). Actas de la XXXI Reunión Científica de la SEEP. Murcia.

SARMIENTO,A. Y SIFFREDI,G. 1983. Estimación de la producción anual por planta y por hectárea de *Mulinum spinosum* (neneo), en un sitio de sierras y mesetas occidentales. Taller de arbustos forrajeros para zonas áridas y semiáridas. FAO/IADIZA. Mendoza. 10-16. Mendoza. Argentina.

SHANNON,C.E. Y WEAVER,W. 1963. The mathematical theory of communication. Univ. Illinois. Press. Urbana. Illinois.

SHAFY,M.I. Y YARRANTON,G.A. 1973. Diversity, floristic richness and species evenness during a secondary post-fire sucesion. *Ecology* 54:897-903.

SOKOLOV,V. y GUNIN,P. 1982. La protección de los ecosistemas desérticos: La reserva natural de Repetek. En: El MAB 10 años después: La ecología en acción un vistazo sobre el programa del hombre y la biosfera. 75-78. UNESCO. París.

SOMLO,R. 1989. Aportes metodológicos para el estudio de hábitos dietarios de caprinos en zonas áridas. Tesis Doctoral. IAMZ. Zaragoza.

SOMLO,R. Y CAMPBELL,G. 1980. Método para el estudio de hábitos dietarios de caprinos en pastizales de zonas semiáridas. VII Reunión nacional para el estudio de zonas áridas y semiáridas.

TILLEY,J.M.A. Y TERRY,R.A. 1963. A two stage technique for the "in vitro" digestion of forages crops. *J. Br. Grass. Soc.* 18:104-111.

TSIOUVARAS,C.N. 1987. Ecology and management of kermes oak (*Quercus coccifera* L.) shrublands in Greece: a review. *Journal of range management.* 40:6:542-546.

UNCOD. 1977. Desertification: Its causes and consequences. U.N. Conf. Desertification. UNEP. Pergamon Press. Nueva York. 448.

VALLE,F. 1981. Contribución al estudio fitosociológico de las Sierras de Alfacar y Huétor (Granada). Acta III Congr. OPTIMA. Anales Jard. Bot. Madrid 37(2):725-736. Madrid.

VALLE,F. Y CANO,E. 1991. Bases para la mejora de pastizales en Sierra Morena oriental. Pastos. 20-21:89-106.

VALLENTINE,J.F. 1990. Grazing management. pp. 529. Academic press. Harcourt Brace Jovanovich, publishers. USA.

VAN DYNE,G.M. 1963. Influence of small plot size and on range herbage production estimates. Ecology. 44(4):746-759.

WHITTAKER,R.H. Y NIERING,W.A. 1965. Vegetation of the Santa Catalina Mountains, Arizona: a gradient analysis of the South slope. Ecology. 46:429-52.

WHITTAKER,R.H. Y WOODWELL,G.M. 1969. Structure, production and diversity of the oak-pine forest at Brookhaven, New York. Journal of ecology. 57:157-174.

WOOLFOLK,J. 1975. Estudio y manejo de pastizales de zonas semiáridas. En: Manejo de Pasturas.1-8. Minist. Agric. Pesca/FAO. Buenos Aires.

ANEXO

TIPO DE PASTO = PIORNAL

CAPACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
ESPECIE		FITOMASA AP	DR	FD1	FD2	EM	EMD1	EMD2
		kg/ha			kg/ha	Mj/Kg	Mj/ha/año	
Prunus ramburii	1	0,8	0,50	0,5	0,2	-	-	-
Berberis hispanica	38	0,2	0,25	7,6	1,9	-	-	-
Genista versicolor	1104	0,4	0,50	441,6	220,8	9,52	4204,0	2102,0
Cytisus oromediterraneus	177	0,6	0,50	106,2	53,1	9,82	1042,9	521,4
Erinacea anthyllis	1104	0,2	0,50	220,8	110,4	9,43	2082,1	1041,1
Bupleurum spinosum	150	0,2	0,50	30	15	7,67	230,1	115,1
Thymus serpylloides	108	0,4	0,50	43,2	21,6	6,85	295,9	148,0
Helichrysum stoechas	3	0,2	0,50	0,6	0,3	7,47	4,5	2,2
Festuca lemanii	151	0,4	0,50	60,4	30,2	6,77	408,9	204,5
Festuca indigesta	25	0,2	0,25	4,9	1,2	6,31	31,1	7,8
Arrhenatherum elatius	9	0,2	0,25	1,8	0,5	-	-	-
Avenula bromoides	24	0,6	1	14,4	14,4	7,16	103,1	103,1
Brachypodium retusum	4	0,2	0,25	0,7	0,2	6,03	4,4	1,1
Agrostis castellana	28	0,4	0,25	11,1	2,8	9,87	109,2	27,3
Otras	30	0,6	0,75	18	13,5	7,43	133,7	100,3
TOTALES		2954,6		961,8	486,1		8650,1	4373,8
Cabras/ha _m =		2,49	****1,20					
Cabras/ha _p =		1,67	****					

AP = Rango de Apetencia
DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitomas
EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia metabolizable disponible corres
FD2 respectivamente

TIPO DE PASTO = PINAR EN MOSAICO CON PIORNAL

C APACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2 kg/ha	EM Mj/kg M	EMD1 Mj/ha/año	EMD2
Prunus ramburii	1	0,8	0,50	0,8	0,4	-	-	-
Berberis hispanica	2	0,2	0,25	0,4	0,1	-	-	-
Genista versicolor	654	0,4	0,50	261,6	130,8	9,52	2490,4	1245,2
Cytisus oromediterraneus	271	0,6	0,50	162,6	81,3	9,82	1596,7	798,4
Erinacea anthyllis	230	0,2	0,50	46	23	9,43	433,8	216,9
Bupleurum spinosum	77	0,2	0,50	15,4	7,7	7,67	118,1	59,1
Hormathophylla spinosa	0,2	0,2	0,50	0,0	0,0	-	-	-
Teucrium polium	0,2	0,2	0,50	0,0	0,0	8,03	0,3	0,2
Thymus serpylloides	87	0,4	0,50	34,8	17,4	6,85	238,4	119,2
Artemisia campestris	28	0,4	0,50	11,2	5,6	6,53	73,1	36,6
Helichrysum stoechas	11	0,2	0,50	2,2	1,1	7,47	16,4	8,2
Festuca lemanii	88	0,4	0,50	35,1	17,5	6,77	237,4	118,7
Festuca indigesta	119	0,2	0,25	23,7	5,9	6,31	149,8	37,4
Dactylis glomerata	0,3	1	1	0,3	0,3	8,78	2,9	2,9
Otras	57	0,6	0,75	34	25,5	7,43	252,6	189,5
TOTALES	1624,7			628,2	316,7		5610,0	2832,2
Cabras/ha $m=$	1,62	0,82	0,78					
Cabras/ha $p=$	1,08	0,55						

AP = Rango de Apetencia

DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitomasa d
EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia metabolizable disponible correspon
FD2 respectivamente

TIPO DE PASTO = ENCINAR CERRADO CON PIORNAL

CAPACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA									
ESPECIE	FITOMASA	AP	DR	FD1	FD2	EM	EMD1	EMD2	
	kg/ha				kg/ha	Mj/kg M	Mj/ha/año		
Crataegus monogyna	1	1,0	0,75	1	0,8	7,73	7,7	5,8	
Adenocarpus decorticans	42	1,0	1	42	42	11,26	472,9	472,9	
Erinacea anthyllis	213	0,2	0,50	42,6	21,3	9,43	401,7	200,9	
Bupleurum spinosum	31	0,2	0,50	6,2	3,1	7,67	47,6	23,8	
Thymus serpylloides	125	0,4	0,50	50	25	6,85	342,5	171,3	
Teucrium polium	1	0,2	0,50	0,2	0,1	8,03	1,6	0,8	
Helichrysum stoechas	15	0,2	0,50	3	1,5	7,47	22,4	11,2	
Festuca indigesta	59	0,2	0,25	11,7	2,9	6,31	73,8	18,5	
Koeleria crassipes	30	1,0	1	30,3	30,3	9,14	277,2	277,2	
Corinephorus canescens	5	0,6	0,25	3,2	0,8	7,38	23,6	5,9	
Avenula bromoides	2	0,6	1	1,3	1,3	7,16	9,3	9,3	
Leguminosas	15	1,0	0,50	15	7,5	8,78	131,7	65,9	
Otras	13	0,6	0,75	7,7	5,8	8,31	64,0	48,0	
Quercus rotundifolia:									
árbol (morfotipo 1)	27	1,0	1	26,8	26,8	5,77	154,7	154,7	
arbusto >1.60m (morfotipo 3)	181	1,0	1	181	181	4,49	812,7	812,7	
arbusto <1.60m (morfotipo 2)	84	1,0	1	84	84	6,00	504	504	
plántula (morfotipo 5)	3	1,0	1	3	3	6,77	20,3	20,3	
bellota	200	1,0	0,50	200	100	11,07	2214	1107	
TOTALES	1047,0			709,0	537,2		5581,9	3910,1	
Cabras/ha _m =	1,61	1,13	1,07						
Cabras/ha _p =	1,08	0,75							

AP = Rango de Apetencia

DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitomasa disp
 EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia metabolizable disponible correspondie
 FD2 respectivamente

APACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA

ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2	EM Mj/kg	EMD1 Mj/ha/año	EMD2
Prunus ramburii	11	0,8	0,50	8,8	4,4	-	-	-
Genista cinerea	23	0,6	0,75	13,8	10,4	9,66	133,3	100,0
Adenocapus decorticans	9	1,0	1	9	9	11,26	101,3	101,3
Erinacea anthyllis	1659	0,2	0,50	331,8	165,9	9,43	3128,9	1564,4
Bupleurum spinosum	11	0,2	0,50	2,2	1,1	7,67	16,9	8,4
Ulex parviflorus	2	0,4	0,75	0,8	0,6	7,96	6,4	4,8
Lavandula lanata	15	0,2	0,25	3	0,8	5,66	17,0	4,2
Lavandula stoechas	2	0,6	0,50	1,2	0,6	9,12	10,9	5,5
Thymus serpylloides	63	0,4	0,50	25,2	12,6	6,85	172,6	86,3
Artemisia campestris	1	0,4	0,50	0,4	0,2	6,53	2,6	1,3
Helichrysum stoechas	40	0,2	0,50	8	4	7,47	59,8	29,9
Fumana ericoides	2	1,0	0,75	2	1,5	5,35	10,7	8,0
Stahelina dubia	15	0,6	0,50	9	4,5	7,70	69,3	34,7
Festuca indigesta	203	0,2	0,25	40,7	10,2	6,31	256,6	64,2
Koeleria crassipes	14	1,0	1	13,7	13,7	9,14	124,9	124,9
Corinephorus canescens	22	0,6	0,25	13	3,3	7,38	95,9	24,0
Avenula bromoides	8	0,6	1	4,6	4,6	7,16	32,9	32,9
Leguminosas	10	1,0	0,50	10,3	5,2	8,78	90,7	45,4
Otras	101	0,6	0,75	60,6	45,5	8,31	503,6	377,7
Quercus rotundifolia:								
resalveo (morfotipo 1)	16	1,0	1	16,4	16,4	4,49	73,7	73,7
arbusto < 1.60m (morfotipo 2)	31	1,0	1	31	31	6,00	186	186
tapiz (morfotipo 4)	269	1,0	1	269,2	269,2	5,95	1601,5	1601,5
plántula (morfotipo 5)	2	1,0	1	2	2	6,77	13,5	13,5
bellota	84	1,0	0,50	84	42	9,45	793,8	396,9
TOTALES	2613,2			960,6	658,4		7503,0	4889,6
Cabras/ha m ⁼	2,16	1,41	1,34					
Cabras/ha p ⁼	1,45	0,94						

AP = Rango de Apetencia
DR = Rango de Duración

TIPO DE PASTO = ENCINAR ABIERTO CON PIORNAL

CAPACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA									
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2	EM Mj/kg MS	EMD1 Mj/ha/año	EMD2	
Rosa canina	1	0,8	0,50	0,8	0,4	-	-	-	
Crataegus monogyna	8	1,0	0,75	8	6	7,73	61,8	46,4	
Adenocarpus decorticans	4	1,0	1	4	4	11,26	45,0	45,0	
Erinacea anthyllis	838	0,2	0,50	167,6	83,8	9,43	1580,5	790,2	
Bupleurum spinosum	3	0,2	0,50	0,6	0,3	7,67	4,6	2,3	
Genista umbellata	7	0,6	0,50	4,2	2,1	5,88	24,7	12,3	
Stahelina dubia	2	0,6	0,50	1,2	0,6	7,70	9,2	4,6	
Thymus serpylloides	164	0,4	0,50	65,6	32,8	6,85	449,4	224,7	
Santolina chamaecyparissus	1	0,2	0,50	0,2	0,1	7,80	1,6	0,8	
Artemisia campestris	14	0,4	0,50	5,6	2,8	6,53	36,6	18,3	
Helichrysum stoechas	91	0,2	0,50	18,2	9,1	7,47	136,0	68,0	
Festuca indigesta	193	0,2	0,25	38,7	9,7	6,31	244,0	61,0	
Dactylis glomerata	3	1,0	1	3	3	8,78	26,3	26,3	
Koeleria crassipes	42	1,0	1	42	42	9,14	383,9	383,9	
Avenula bromoides	8	0,6	1	4,8	4,8	7,16	34,4	34,4	
Corinephorus canescens	3	0,6	0,25	2	0,5	7,38	14,8	3,7	
Leguminosas	38	1,0	0,50	38,3	19,2	8,78	336,6	168,3	
Otras	30	0,6	0,75	17,8	13,4	8,31	147,9	110,9	
Quercus rotundifolia:									
árbol (morfotipo 1)	21	1,0	1	20,5	20,5	5,77	118,3	118,3	
arbusto < 1.60m (morfotipo 2)	16	1,0	1	16	16	6,00	96	96	
tapiz (morfotipo 4)	102	1,0	1	102,2	102,2	5,95	608,2	608,2	
plántula (morfotipo 5)	1	1,0	1	1	1	6,77	6,8	6,8	
bellota	103	1,0	0,50	103	51,7	10,47	1078,4	541,4	
TOTALES	1693,4			665,3	425,9		5444,8	3371,8	
Cabras/ha $m^=$	1,57	0,97	0,92						
Cabras/ha $p^=$	1,05	0,65							

AP = Rango de Apetencia
DR = Rango de Duración

TIPO DE PASTO = PRADO OROMEDITERRANEO

CAPACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1 kg/ha	FD2 kg/ha	EM Mj/kg MS	EMD1 Mj/ha/año	EMD2
Festuca lemanii	239	0,4	0,50	95,6	47,8	6,77	647,2	323,6
Festuca trichophylla	157	0,4	0,50	62,9	31,5	7,05	443,7	221,8
Corinephorus canescens	2	0,6	0,25	1	0,3	7,38	7,4	1,8
Otras	202	0,6	0,75	121,2	90,9	7,43	900,5	675,4
Leguminosas	38	1,0	0,50	37,7	18,8	4,58	172,5	86,3
TOTALES	637,7			318,4	189,3		2171,3	1308,9
Cabras/ha $m^=$	0,63	0,38	0,36					
Cabras/ha $p^=$	0,42	0,25						

AP = Rango de Apetencia

DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitomasa disponible
EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia metabolizable disponible correspondiente a
FD2 respectivamente

TIPO DE PASTO = PRADO HUMEDO

APACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2 kg/ha	EM Mj/kg M	EMD1 Mj/ha/año	EMD2
Nardus stricta	2116	0,2	0,50	423,2	211,6	8,57	3626,8	1813,4
Otras	129	0,6	0,75	77,6	58,2	7,43	576,6	432,4
TOTALES	2245,3			500,8	269,8		4203,4	2245,8
Cabras/ha _m =	1,21	0,65	0,62					
Cabras/ha _p =	0,81	0,43						

AP = Rango de Apetencia

DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitomasa disponible verano.
EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia metabolizable disponible corre FD1 respectivamente

TIPO DE PASTO = AULAGAR SILICEO

CAPACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1 kg/ha	FD2 kg/ha	EM Mj/kg MS	EMD1 Mj/ha/año	EMD2
Genista cinerea	8	0,6	0,75	4,8	3,6	9,66	46,4	34,8
Ulex parviflorus	1828	0,4	0,75	731,2	548,4	7,96	5820,4	4365,3
Genista umbellata	30	0,6	0,50	18	9	5,88	105,8	52,9
Erinacea anthyllis	48	0,2	0,50	9,6	4,8	9,43	90,5	45,3
Stahelina dubia	1	0,6	0,50	0,6	0,3	7,70	4,6	2,3
Lavandula stoechas	215	0,6	0,50	129	64,5	9,12	1176,5	588,2
Lavandula lanata	99	0,2	0,25	19,8	5,0	5,66	112,1	28,0
Thymus zygis	48	0,2	0,50	9,6	4,8	8,37	80,4	40,2
Teucrium polium	1	0,2	0,50	0,2	0,1	8,03	1,6	0,8
Helichrysum stoechas	8	0,2	0,50	1,6	0,8	7,47	12,0	6,0
Festuca scariosa	66	0,2	0,25	13,3	3,3	6,06	80,4	20,1
Koeleria crassipes	32	1,0	1	32	32	9,14	292,5	292,5
Dactylis glomerata	9	1,0	1	8,5	8,5	8,78	74,6	74,6
Avenula bromoides	3	0,6	1	2,0	2,0	7,16	14,2	14,2
Stipa offneri	1	0,2	0,25	0,3	0,1	-	-	-
Corynephorus canescens	4	0,6	0,25	2,4	0,6	7,38	17,7	4,4
Helianthemum cinereum	0	1,0	0,75	0,2	0,2	-	-	-
Teucrium compactum	5	0,4	0,75	2	1,5	8,56	17,1	12,8
Ptilostemum hispanicum	13	0,2	0,25	2,6	0,7	-	-	-
Leguminosas	5	1,0	0,50	4,7	2,4	8,78	41,3	20,6
Otras	29	0,6	0,75	17,5	13,1	8,31	145,6	109,2
TOTALES	2453,5			1009,8	705,5		8133,5	5712,2
Cabras/ha $m^=$	2,34	1,65	1,56					
Cabras/ha $p^=$	1,57	1,10						

AP = Rango de Apetencia
DR = Rango de Duración

TIPO DE PASTO = PINAR EN MOSAICO CON AULAGAR SILICEO

CAPACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2	EM Mj/kg M	EMD1 Mj/ha/año	EMD2
Ulex parviflorus	507	0,4	0,75	202,8	152,1	7,96	1614,3	1210,7
Cytisus oromediterra	0	0,6	0,50	0	0	9,82	0	0
Genista versicolor	12	0,4	0,50	4,8	2,4	9,52	45,7	22,8
Erinacea anthyllis	701	0,2	0,50	140,2	70,1	9,43	1322,1	661,0
Genista umbellata	9	0,6	0,50	5,4	2,7	5,88	31,8	15,9
Lavandula lanata	1	0,2	0,25	0,2	0,1	5,66	1,1	0,3
Thymus zygis	17	0,2	0,50	3,4	1,7	8,37	28,5	14,2
Artemisia campestris	1	0,4	0,50	0,4	0,2	6,53	2,6	1,3
Helichrysum stoechas	42	0,2	0,50	8,4	4,2	7,47	62,7	31,4
GRAMINEAS	192	0,7	0,50	134,4	67,2	8,20	1102,1	551,0
Agrostis castellana		0,4	0,25			9,87		
Arrhenatherum elatius		0,2	0,25			-		
Avenula bromoides		0,6	1			7,16		
Dactylis glomerata		1,0	1			8,78		
Festuca scariosa		0,2	0,25			6,06		
Koeleria crassipes		1,0	1			9,14		
OTRAS	53	0,6	0,75	31,8	23,9	8,31	264,3	198,2
TOTALES	1535			531,8	324,5		4475,1	2706,9
Cabras/ha $m^=$	1,29	0,78	0,74					
Cabras/ha $p^=$	0,86	0,52						

AP = Rango de Apetencia

DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitomasa
EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia metabolizable disponible correspo
FD2 respectivamente

TIPO DE PASTO = ENCINAR DENSO ULEX

APACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2	EM Mj/kg MS	EMD1 Mj/ha/año	EMD2
Ulex parviflorus	428	0,4	0,25	171,2	42,8	7,96	1362,8	340,7
Cistus albidus	1	0,6	0,25	0,6	0,2	5,07	3,0	0,8
Fumana ericoides	8	1,0	0,50	8	4	5,35	42,8	21,4
Stahelina dubia	0,3	0,6	0,50	0,2	0,1	7,70	1,4	0,7
Lavandula stoechas	5	0,6	0,50	3	1,5	9,12	27,4	13,7
Thymus zygis	10	0,2	0,50	2	1	8,37	16,7	8,4
Santolina chamaecyparissus	1	0,2	0,25	0,2	0,1	7,80	1,6	0,4
Helichrysum stoechas	4	0,2	0,50	0,8	0,4	7,47	6,0	3,0
Festuca scariosa	53	0,2	0,25	10,5	2,6	6,06	63,6	15,9
Dactylis glomerata	1	1,0	1	0,8	0,8	8,78	7,3	7,3
Corinephorus canescens	6	0,6	0,25	3,3	0,8	7,38	24,4	6,1
Avenula bromoides	1	0,8	1	0,5	0,5	7,16	3,8	3,8
Koeleria crassipes	0	1,0	1	0,2	0,2	9,14	1,5	1,5
Otras	12	0,6	0,75	7,2	5,4	8,92	64,2	48,2
Quercus rotundifolia:								
árbol (morfotipo 1)	27	1,0	1	26,8	26,8	5,77	154,7	154,7
arbusto>1.60m (morfotipo 3)	313	1,0	1	312,8	312,8	4,49	1404,2	1404,2
arbusto<1.60m (morfotipo 2)	84	1,0	1	84	84	6	504	504
plántula (morfotipo 5)	3	1,0	0,25	3	0,8	6,77	20,3	5,1
bellota	200	1,0	0,50	200	100	11,07	2214	1107
TOTALES	1155,5			835,1	584,7		5923,8	3646,8
Cabras/ha _m =	1,71	1,05	1,00					
Cabras/ha _p =	1,14	0,70						

AP = Rango de Apetencia
DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitomasa disponi
EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia metabolizable disponible correspondiente
FD2 respectivamente

TIPO DE PASTO = ENCINAR SEMIABIERTO CON AULAGAR SILICEO

APACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA									
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2	EM Mj/kg M	EMD1 Mj/ha/año	EMD2	
Ulex parviflorus	481	0,4	0,75	192,4	144,3	7,96	1531,5	1148,6	
Genista umbellata	1	0,6	0,50	0,6	0,3	5,88	3,5	1,8	
Erinacea anthyllis	63	0,2	0,50	12,6	6,3	9,43	118,8	59,4	
Stahelina dubia	2	0,6	0,50	1,2	0,6	7,70	9,2	4,6	
Lavandula stoechas	4	0,6	0,50	2,4	1,2	9,12	21,9	10,9	
Thymus zygis	5	0,2	0,50	1	0,5	8,37	8,4	4,2	
Artemisia campestris	1	0,4	0,50	0,4	0,2	6,53	2,6	1,3	
Helichrysum stoechas	14	0,2	0,50	2,8	1,4	7,47	20,9	10,5	
Festuca scariosa	115	0,2	0,25	23	5,8	6,06	139,4	34,8	
Koeleria crassipes	13	1,0	1	13	13	9,14	118,8	118,8	
Dactylis glomerata	3	1,0	1	3,3	3,3	8,78	29,3	29,3	
Corinephorus canescens	4	0,6	0,25	2,4	0,6	7,38	17,7	4,4	
Teucrium compactum	5	0,4	0,75	2,1	1,6	8,56	18,3	13,7	
Leguminosas	131	1,0	0,50	130,7	65,3	8,78	1147,3	573,6	
Otras	66	0,6	0,75	39,6	29,7	8,31	329,1	246,8	
Quercus rotundifolia:									
resalveo (morfotipo 1)	16	1,0	1	16,4	16,4	4,49	73,7	73,7	
arbusto<1.60m (morfotipo 2)	31	1,0	1	31	31	6	186	186	
tapiz (morfotipo 4)	269	1,0	1	269,2	269,2	5,95	1601,5	1601,5	
plántula (morfotipo 5)	2	1,0	1	2	2	6,77	13,5	13,5	
bellota	84	1,0	0,50	84	42	9,45	793,8	396,9	
TOTALES	1310,9			830,1	634,7		6185,2	4534,5	
Cabras/ha m=	1,78	1,31	1,24						
Cabras/ha p=	1,19	0,87							

AP = Rango de Apetencia
DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR,
Fitomasa disponible verano. EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia metaboliz
metabolizable, correspondiente a FD1 y FD2 respectivamente. M =Manteni-

TIPO DE PASTO = ENCINAR ABIERTO CON AULAGAR SILICEO

CAPACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA									
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2	EM	EMD1	EMD2	
				kg/ha	kg/ha	Mj/kg MS	Mj/ha/año		
Adenocarpus decorticans	84	1,0	1	84	84	11,26	945,8	945,8	
Ulex parviflorus	618	0,4	0,75	247,2	185,4	7,96	1967,7	1475,8	
Genista umbellata	96	0,6	0,50	57,6	28,8	5,88	338,7	169,3	
Erinacea anthyllis	11	0,2	0,50	2,2	1,1	9,43	20,7	10,4	
Bupleurum spinosum	2	0,2	0,50	0,4	0,2	7,67	3,1	1,5	
Fumana ericoides	0,3	1,0	0,75	0,3	0,2	5,35	1,6	1,2	
Stahelina dubia	2	0,6	0,50	1,2	0,6	7,70	9,2	4,6	
Lavandula stoechas	6	0,6	0,50	3,6	1,8	9,12	32,8	16,4	
Thymus zygis	19	0,2	0,50	3,8	1,9	8,37	31,8	15,9	
Santolina chamaecyparissus	3	0,2	0,50	0,6	0,3	7,80	4,7	2,3	
Artemisia campestris	3	0,4	0,50	1,2	0,6	6,53	7,8	3,9	
Helichrysum stoechas	28	0,2	0,50	5,6	2,8	7,47	41,8	20,9	0
Festuca scariosa	99	0,2	0,25	19,8	5,0	6,06	120,0	30,0	
Koeleria crassipes	19	1,0	1	19	19	9,14	173,7	173,7	
Corynephorus canescens	11	0,6	0,25	6,6	1,7	7,38	48,7	12,2	
Leguminosas	32	1,0	0,50	31,7	15,8	8,78	278,0	139,0	
Otras	50	0,6	0,75	30	22,5	8,31	249,3	187,0	
Quercus rotundifolia:									
árbol (morfotipo 1)	21	1,0	1	20,5	20,5	5,77	118,3	118,3	
arbusto<1.60m (morfotipo 2)	16	1,0	1	16	16	6	96	96	
tapiz (morfotipo 4)	102	1,0	1	102,2	102,2	5,95	608,2	608,2	
plántula (morfotipo 5)	1	1,0	1	1	1	6,77	6,8	6,8	
bellota	103	1,0	0,50	103	51,5	10,47	1078,4	539,2	
TOTALES	1325,7			757,5	562,9		6183,2	4578,5	
Cabras/ha m=	1,78	1,32	1,25						
Cabras/ha p=	1,19	0,88							

AP = Rango de Apetencia
DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitomasa disponible
EM2= Energía Metabolizable. EM1, EM2 = Energía metabolizable disponible correspondiente a F
FD2= respectivamente

TIPO DE PASTO = FORMACION MIXTA

CAPACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2	EM Mj/kg MS	EMD1 Mj/ha/año	EMD2
Prunus ramburii	0,1	0,8	0,50	0,1	0,0	-	-	-
Erinacea anthyllis	215	0,2	0,50	43	21,5	9,43	405,5	202,7
Bupleurum spinosum	104	0,2	0,50	20,8	10,4	7,67	159,5	79,8
Thymus zygis	31	0,2	0,50	6,2	3,1	8,37	51,9	25,9
Artemisia campestris	4	0,4	0,50	1,6	0,8	6,53	10,4	5,2
Helichrysum stoechas	25	0,2	0,50	5	2,5	7,47	37,4	18,7
Festuca indigesta	104	0,2	0,25	20,8	5,2	6,31	131,2	32,8
Koeleria crassipes	9	1,0	1	9	9	9,14	82,3	82,3
Avenula bromoides	13	0,6	1	7,6	7,6	7,16	54,4	54,4
Corinephorus canescens	5	0,6	0,25	2,8	0,7	7,38	20,7	5,2
Leguminosas	37	1,0	0,50	37	18,5	8,78	324,9	162,4
Otras	65	0,6	0,75	39,2	29,4	8,31	325,8	244,3
Quercus rotundifolia:								
árbol (morfotipo1)	21	1,0	1	20,5	20,5	5,77	118,3	118,3
arbusto>1.60m(morfotipo3)	82	1,0	1	81,7	81,7	4,49	366,8	366,8
arbusto<1.60m(morfotipo2)	12	1,0	1	12	12	6,00	72	72
plántula(morfotipo5)	1	1,0	1	1	1	6,77	6,8	6,8
bellota	103	1,0	0,50	103	51,5	10,47	1078,4	539,2
TOTALES	830,0			411,3	275,4		3246,2	2016,9
Cabras/ha $m^=$	0,94	0,58	0,55					
Cabras/ha $p^=$	0,63	0,39						

AP = Rango de Apetencia
DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitomasa disponi
EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia metabolizable disponible correspondiente
FD2 respectivamente

TIPO DE PASTO = TOMILLAR SILICEO SUPRAMEDITERRANEO

CAPACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2	EM Mj/kg M	EMD1 Mj/ha/año	EMD2
Cytisus oromediterraneus	56	0,6	0,50	33,6	16,8	9,82	330,0	165,0
Erinacea anthyllis	178	0,2	0,50	35,6	17,8	9,43	335,7	167,9
Thymus zygis	122	0,2	0,50	24,4	12,2	8,37	204,2	102,1
Thymus serpylloides	11	0,4	0,50	4,4	2,2	6,85	30,1	15,1
Artemisia campestris	103	0,4	0,50	41,2	20,6	6,53	269,0	134,5
Helichrysum stoechas	677	0,2	0,50	135,4	67,7	7,47	1011,4	505,7
Festuca lemanii	3	0,4	0,50	1,2	0,6	6,77	8,1	4,1
Koeleria crassipes	69	1,0	1	69,3	69,3	9,14	633,7	633,7
Avenula bromoides	89	0,6	1	53,2	53,2	7,16	380,9	380,9
Corinephorus canescens	12	0,6	0,25	7	1,8	7,38	51,7	12,9
Otras	126	0,6	0,75	75,8	56,9	8,31	629,9	472,4
TOTALES	1446			481,1	319,0		3884,8	2594,3
Cabras/ha _m =	1,12	0,75	0,71					
Cabras/ha _p =	0,75	0,50						

AP = Rango de Apetencia

DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitomasa disponible verano. EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia metabolizable, correspondiente a FD1 y FD2 respectivamente. M =Mantenimiento. P= Producción.

TIPO DE PASTO = TOMILLAR NITROFILO SUPRAMEDITERRANEO

CAPACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2 kg/ha	EM Mj/kg MS	EMD1 Mj/ha/año	EMD2
Genista versicolor	21	0,4	0,50	8,4	4,2	9,52	80,0	40,0
Cytisus oromediterrane	4	0,6	0,50	2,4	1,2	9,82	23,6	11,8
Erinacea anthyllis	17	0,2	0,50	3,4	1,7	9,43	32,1	16,0
Bupleurum spinosum	3	0,2	0,50	0,6	0,3	7,67	4,6	2,3
Thymus zygis	24	0,2	0,50	4,8	2,4	8,37	40,2	20,1
Thymus serpylloides	42	0,4	0,50	16,8	8,4	6,85	115,1	57,5
Artemisia campestris	223	0,4	0,50	89,2	44,6	6,53	582,5	291,2
Helichrysum stoechas	190	0,2	0,50	38	19	7,47	283,9	141,9
Festuca scariosa	283	0,2	0,25	56,7	14,2	6,06	343,4	85,9
Festuca lemanii	37	0,4	0,50	14,8	7,4	6,77	100,2	50,1
Corinephorus canescens	26	0,6	0,25	15,6	3,9	7,38	115,1	28,8
Otras	63	0,6	0,75	38	28,5	8,31	315,8	236,8
TOTALES	933,7			288,7	135,8		2036,3	982,5
Cabras/ha $m^=$	0,59	0,28	0,27					
Cabras/ha $p^=$	0,39	0,19						

AP = Rango de Apetencia

DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitomasa disponible verano. EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia metab metabolizable, correspondiente a FD1 y FD2 respectivamente. M =Mantenimiento. P= Producción.

TIPO DE PASTO = AULAGAR CALIZO

APACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2 kg/ha	EM Mj/kg M	EMD1 Mj/ha/año	EMD2
Rhamnus myrtifolius	149	0,8	1	119,2	119,2	-	-	-
Genista cinerea	9	0,6	0,75	5,4	4,1	9,66	52,2	39,1
Stipa tenacissima	2	0,2	0,25	0,4	0,1	-	-	-
Genista scorpius	381	0,4	0,50	152,4	76,2	8,22	1252,7	626,4
Ulex parviflorus	221	0,4	0,75	88,4	66,3	7,96	703,7	527,7
Cistus clusii	197	0,6	0,50	118,2	59,1	5,35	632,4	316,2
Cistus albidus	120	0,4	0,50	48	24	5,07	243,4	121,7
Fumana ericoides	21	1,0	0,75	21	15,8	5,35	112,4	84,3
Staehelina dubia	1	0,6	0,50	0,6	0,3	7,70	4,6	2,3
Lavandula lanata	104	0,2	0,25	20,8	5,2	5,66	117,7	29,4
Thymus zygis	23	0,2	0,50	4,6	2,3	8,37	38,5	19,3
Thymus baeticus	14	0,2	0,50	2,8	1,4	-	-	-
Teucrium polium	4	0,2	0,50	0,8	0,4	8,03	6,4	3,2
Santolina chamaecypari	5	0,2	0,50	1	0,5	7,80	7,8	3,9
Helichrysum stoechas	3	0,2	0,50	0,6	0,3	7,47	4,5	2,2
Festuca scariosa	140	0,2	0,25	28	7	6,06	169,7	42,4
Brachypodium retusum	63	0,2	0,25	12,5	3,1	6,03	75,6	18,9
Melica minuta	37	0,2	0,25	7,5	1,9	6,76	50,5	12,6
Stipa offneri	35	0,2	0,25	7	1,8	-	-	-
Helianthemum cinereum	20	1,0	0,75	19,7	14,8	7,58	149,1	111,8
Helianthemum apenninum	3	1,0	0,75	3	2,3	7,58	22,7	17,1
Avenula bromoides	6	0,6	1	3,4	3,4	7,16	24,3	24,3
Leguminosas	6	1,0	0,50	6,3	3,2	8,78	55,6	27,8
Otras	17	0,6	0,75	10,4	7,8	8,31	86,4	64,8
	1581			682	420,2		3810,1	2095,5
Cabras/ha M ⁼	1,10	0,60	0,57					
Cabras/ha p ⁼	0,73	0,40						

AP = Rango de Apetencia
DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitomasa disponible verano. EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia met metabolizable, correspondiente a FD1 y FD2 respectivamente. M =Manteni-

TIPO DE PASTO = PINAR EN MOSAICO CON AULAGAR CALIZO

APACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2	EM Mj/kg M	EMD1 Mj/ha/año	EMD2
Genista scorpius	227	0,4	0,50	90,8	45,4	8,22	746,4	373,2
Ulex parviflorus	743	0,4	0,75	297,2	222,9	7,96	2365,7	1774,3
Cistus clusii	111	0,6	0,50	66,6	33,3	5,35	356,3	178,2
Cistus albidus	1	0,4	0,50	0,4	0,2	5,07	2,0	1,0
Fumana ericoides	3	1,0	0,75	3	2,3	5,35	16,1	12,0
Stahelina dubia	17	0,6	0,50	10,2	5,1	7,70	78,5	39,3
Lavandula stoechas	23	0,6	0,50	13,8	6,9	9,12	125,9	62,9
Lavandula lanata	59	0,2	0,25	11,8	3,0	5,66	66,8	16,7
Thymus zygis	19	0,2	0,50	3,8	1,9	8,37	31,8	15,9
Thymus baeticus	15	0,2	0,50	3	1,5	-	-	-
Teucrium polium	0,3	0,2	0,50	0,1	0,0	8,03	0,5	0,2
Santolina chamaecyparis	14	0,2	0,50	2,8	1,4	7,80	21,8	10,9
Helichrysum stoechas	14	0,2	0,50	2,8	1,4	7,47	20,9	10,5
Festuca scariosa	274	0,2	0,25	54,8	13,7	6,06	332,1	83,0
Koeleria crassipes	122	1,0	1	122,3	122,3	9,14	1118,1	1118,1
Dactylis glomerata	59	1,0	1	59	59	8,78	518,0	518,0
Avenula bromoides	4	0,6	1	2,4	2,4	7,16	17,2	17,2
Otras	48	0,6	0,75	28,6	21,5	8,31	237,7	178,2
TOTALES	1753,3			773,4	544,1		6055,8	4409,7
Cabras/ha M ⁼	1,74	1,27	1,21					
Cabras/ha p ⁼	1,17	0,85						

AP = Rango de Apetencia

DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitomasa disponible verano. EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia metabo metabolizable, correspondiente a FD1 y FD2 respectivamente. M =Mantenimiento. P= Producción.

TIPO DE PASTO = ESCOBONAL

APACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2	EM Mj/kg M	EMD1 Mj/ha/año	EMD2
Genista cinerea	2344	0,6	0,75	1406,4	1054,8	9,66	13585,8	10189,4
Genista scorpius	4	0,4	0,50	1,6	0,8	8,22	13,2	6,6
Ulex parviflorus	46	0,4	0,25	18,4	4,6	7,96	146,5	36,6
Cistus clusii	2	0,6	0,50	1,2	0,6	5,35	6,4	3,2
Cistus albidus	381	0,4	0,50	152,4	76,2	5,07	772,7	386,3
Lavandula lanata	29	0,2	0,25	5,8	1,5	5,66	32,8	8,2
Thymus zygis	2	0,2	0,50	0,4	0,2	8,37	3,3	1,7
Santolina chamaecyparis	2	0,2	0,50	0,4	0,2	7,80	3,1	1,6
Festuca scariosa	232	0,2	0,25	46,3	11,6	6,06	280,8	70,2
Brachypodium retusum	156	0,2	0,25	31,3	7,8	6,03	188,5	47,1
Dactylis glomerata	25	1,0	1	25	25	8,78	219,5	219,5
Leguminosas	10	1,0	0,50	10	5	8,78	87,8	43,9
TOTALES	3264			1717,8	1202,2		15495,0	11130,2
Cabras/ha m=	4,46	3,21	3,05					
Cabras/ha p=	2,99	2,15						

AP = Rango de Apetencia

DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitomasa disponible verano. EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia metaboli metabolizable, correspondiente a FD1 y FD2 respectivamente. M =Mantenimiento. P= Producción.

TIPO DE PASTO = TOMILLAR SILICEO MESOMEDITERRANEO

CAPACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2	EM	EMD1	EMD2
					kg/ha	Mj/kg M	Mj/ha/año	
Genista umbellata	10	0,6	0,50	6	3	5,88	35,3	17,6
Lavandula stoechas	18	0,6	0,50	10,8	5,4	9,12	98,5	49,2
Thymus zygis	117	0,2	0,50	23,4	11,7	8,37	195,9	97,9
Artemisia campestr	101	0,4	0,50	40,4	20,2	6,53	263,8	131,9
Helichrysum stoech	107	0,2	0,50	21,4	10,7	7,47	159,9	79,9
Festuca scariosa	1069	0,2	0,25	213,9	53,5	6,06	1296,0	324,0
Dactylis glomerata	32	1,0	1	31,7	31,7	8,78	278,0	278,0
Otras	2	0,6	0,75	1,2	0,9	8,31	10,0	7,5
TOTALES	1456			348,7	137,0		2337,3	986,2
Cabras/ha m=	0,67	0,28	0,27					
Cabras/ha p=	0,45	0,19						

AP = Rango de Apetencia

DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitomasa disponible verano. EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia metabolizable, correspondiente a FD1 y FD2 respectivamente. M =Mantenimiento. P= Producción.

TIPO DE PASTO = TOMILLAR NITROFILO MESOMEDITERRANEO

CAPACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
ESPECIE	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2 kg/ha	EM Mj/kg M	EMD1 Mj/ha/año	EMD2
Ulex parviflorus	16	0,4	0,75	6,4	4,8	7,96	50,9	38,2
Erinacea anthyllis	11	0,2	0,50	2,2	1,1	9,43	20,7	10,4
Thymus zygis	59	0,2	0,50	11,8	5,9	8,37	98,8	49,4
Santolina chamaecypa	342	0,2	0,50	68,4	34,2	7,80	533,5	266,8
Artemisia campestris	72	0,4	0,50	28,8	14,4	6,53	188,1	94,0
Helichrysum stoechas	166	0,2	0,50	33,2	16,6	7,47	248,0	124,0
Festuca scariosa	110	0,2	0,25	22	5,5	6,06	133,3	33,3
Dactylis glomerata	8	1,0	1	8	8	8,78	70,2	70,2
Avenula bromoides	8	0,6	1	5	5	7,16	35,8	35,8
Otras	45	0,6	0,75	27,2	20,4	8,31	226,0	169,5
TOTALES	837,7			213	115,9		1605,4	891,7
Cabras/ha _m =	0,46	0,26	0,24					
Cabras/ha _p =	0,31	0,17						

AP = Rango de Apetencia

DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitomasa disponible verano. EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia me metabolizable, correspondiente a FD1 y FD2 respectivamente. M =Mantenimiento. P= Producción.

TIPO DE PASTO = PRADO NITRIFICADO MESOMEDITERRANEO

CAPACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
FAMILIA	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2	EM	EMD1	EMD2
				kg/ha	kg/ha	Mj/kg MS	Mj/ha/año	
LEGUMINOSAS	276	1,0	0,25	276	69	8,87	2448,1	612,0
GRAMINEAS	2483	0,8	0,25	1986,4	496,6	9,66	19188,6	4797,2
COMPUESTAS	266	0,6	0,25	159,6	39,9	8,89	1418,8	354,7
OTRAS	32	0,6	0,25	19,2	4,8	8,46	162,4	40,6
TOTALES	3057			2441,2	610,3		23218,0	5804,5
Cabras/ha $M=$ 6,69 1,67 1,59 Cabras/ha $P=$ 4,47 1,12 <div style="text-align: right;"> AP = Rango de Apetencia DR = Rango de Duración </div>								

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR,
 EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia metabolizable disponible
 FD2 respectivamente. M = Mantenimiento. P = Producción.

TIPO DE PASTO = PRADO NITRIFICADO SUPRAMEDITERRANEO

CAPACIDAD SUSTENTADORA / VALORACION ENERGETICA								
FAMILIA	FITOMASA kg/ha	AP	DR	FD1	FD2	EM	EMD1	EMD2
				kg/ha	kg/ha	Mj/kg M	Mj/ha/año	
LEGUMINOSAS	277	1,0	0,25	277	69,3	10,12	2803,2	700,8
GRAMINEAS	3060	0,8	0,25	2448	612	9,26	22668,5	5667,1
COMPUESTAS	379	0,6	0,25	227,4	56,9	8,87	2017,0	504,3
OTRAS	72	0,6	0,25	43,2	10,8	8,46	365,5	91,4
CONVOLVULACEAS	177	0,6	0,25	106,2	26,6	11,13	1182,0	295,5
TOTALES	3964,9			3172,5	793,1		29448,4	7362,1
Cabras/ha _M =	8,48	2,12	2,02					
Cabras/ha _P =	5,68	1,42						

AP = Rango de Apetencia
DR = Rango de Duración

FD1 = Fitomasa*AP, Fitomasa disponible primavera. FD2= Fitomasa*AP*DR, Fitom
EM = Energia Metabolizable. EM1, EM2 = Energia metabolizable disponible corr
FD2 respectivamente. M = Mantenimiento. P = Producción.