

ORDENACIÓN DEL PAISAJE EN LA PLANIFICACIÓN DE ÁREAS DEPRIMIDAS

José Luis Labrandero¹ y Javier Martínez Vega²

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se recogen los resultados de un proyecto de investigación cuyo fin es abordar un estudio de paisaje, empleando nuevas tecnologías -Teledetección y SIGs-. La cartografía es considerada como un vehículo capaz de proporcionar nueva información sintética y, a la vez, servir de soporte para presentar los nuevos planes de ordenación del paisaje. Se persigue el examen de sus componentes naturales y humanos, la búsqueda de sus complejas interacciones y el diseño de modelos alternativos de desarrollo sustentable apoyados en la planificación ambiental y en la ordenación del paisaje.

1.1. Objetivos.

El objetivo prioritario de este estudio es la planificación ambiental de este territorio montaño, con objeto de orientar a los gestores en la búsqueda de un plan de gestión equilibrado con el desarrollo rural. Para alcanzar este objetivo genérico es necesario llegar a conseguir otros parciales. Metodológicamente se pretende (i) validar nuevos métodos de estudio del paisaje, evaluando las posibilidades de las nuevas tecnologías. Un estudio de base debe (ii) inventariar

y (iii) diagnosticar el estado del paisaje, (iv) prevenir los impactos que pudieran derivarse del modelo de intervención antrópica aplicado hasta el momento y (v) definir las capacidades de uso del territorio, pensando en planes alternativos. Finalmente, objetivos vinculados a la planificación ambiental giran en torno a la (vi) conservación del patrimonio natural mediante el mantenimiento óptimo de la diversidad e (vii) incremento de la calidad de vida de la población.

1.2. Área de estudio

El territorio analizado está situado en el sector occidental de los Montes de Toledo (Fig 1). Sobresalen las crestas cuarcíticas, el modelado de las planicies pedregosas denominadas rañas, los valles producidos por la acción erosiva de los ríos y arroyos, la presencia del bosque mediterráneo junto a especies de procedencia atlántica y las condiciones climáticas con pluviosidades entre 450-750 mm, que determinan un clima con sequía estival atenuada. Los macizos más elevados están abiertos a los húmedos vientos del SW, registrándose en ellos mayores pluviometrías y menores temperaturas. Las características apuntadas hacen de este

1. Dpto. de Geografía. Instituto de Economía y Geografía (CSIC). Pinar, 25; 28006 MADRID.

2. Dpto. de Geografía. Instituto de Economía y Geografía (CSIC). Pinar, 25; 28006 MADRID y Dpto de Geografía. Universidad de Alcalá. Colegios, 2; 28801-Alcalá de Henares. MADRID.

entorno, un área de montaña singular dentro de la meseta sur, por su paisaje, clima y vegetación.

Desde el punto de vista histórico-corográfico, la hoja³ está dividida en dos sectores por la línea de los ríos Pusa-Estenilla. Mientras que la mitad occidental forma parte de la subcomarca denominada Jara Alta con vínculos a Tierras de Talavera, la mitad oriental pertenece a lo que históricamente eran Montes de la ciudad de Toledo. Ambas ciudades desarrollaron reglamentaciones muy rigurosas con las roturaciones. La idea de la conservación predominó hasta mediados del s. XIX. A pesar de las desamortizaciones, hasta 1940 han predominado las grandes fincas de más de 10.000 ha en las laderas escarpadas. El aislamiento geográfico, junto a los lazos de propiedad mantenidos a lo largo de la historia, ha favorecido la conservación de los recursos característicos del bosque mediterráneo.

La situación socioeconómica actual responde a recursos económicos limitados, baja densidad demográfica (11 habitantes/km², según el Censo de 1991), edad elevada de la población en general y de los empresarios agrarios en particular (el 60% de todos los empresarios agrarios tenían más de 55 años en 1989, según el Censo Agrario), inaccesibilidad, escasez de equipamientos e infraestructura básicos, escaso bienestar social, falta de voluntad de las nuevas generaciones de permanecer en el territorio por el escaso atractivo y por las pocas perspectivas de mejorar a corto plazo y, en consecuencia, aumento progresivo de tierras abandonadas.

Así pues, las limitaciones al desarrollo vienen condicionadas por el conjunto de las características físicas y socioeconómicas.

Conviene, por tanto, que el administrador oriente el plan de ordenación de este territorio hacia la conservación de los recursos forestales y el fortalecimiento ordenado de las actividades turístico-recreativas como alternativas sostenibles a los usos actuales. Evidentemente, este nuevo plan de gestión debe prever los costes de conservación. Es recomendable implicar a los empresarios para que participen en la gestión de las actividades económicas propuestas o, al menos, para percibir subvenciones compensatorias, si las hubiere. Esta concepción debe repercutir en una actitud positiva de la población afectada hacia la conservación de estos espacios.

2. CAPACIDAD AGROFORESTAL DEL TERRITORIO. UNA APROXIMACIÓN CARTOGRÁFICA.

2.1. Breve historia

Cada vez más frecuentemente, se encuentran en la literatura trabajos prácticos de evaluación de tierras como base para la definición de planes de ordenación paisajística y gestión racional de los recursos.

La propuesta del *Levantamiento de tierras* del CSIRO australiano, a mediados de los 40, sentó las bases de esta metodología integral que, de forma progresiva, ha ido evolucionando hasta nuestros días (Chapman, 1969).

En los años 50, el *Servicio de Conservación de Suelos* del USDA definió un nuevo sistema de clasificación de capacidades agrológicas de las tierras con objeto de determinar su uso más adecuado, conservando así los suelos. Este método, que describe 8 clases de tierras desde las cultivables a las marginales (USDA, 1950),

3. Es evidente que la elección de los límites del territorio estudiado (el trapecio definido por una hoja del Mapa Topográfico Nacional) es un tanto arbitraria. Sin embargo, dado el carácter metodológico de este trabajo y el hecho de que este espacio es representativo de las características más notables de Los Montes de Toledo y, aún más, de la montaña media centro española, parece aceptable el territorio escogido, a pesar de su geometría cuasi regular.

ha sido aplicado en múltiples países dando lugar a series cartográficas como la publicada por el *Ministerio de Agricultura* español sobre *Clases Agrológicas* a escala 1/50.000. También en Portugal se planteó, en 1959, una adaptación del sistema de clasificación del *USDA* para la elaboración de la *Carta de Capacidade de uso Solo* a escala 1/50.000, siguiendo las normas dictadas por el *Serviço de Reconhecimento e de Ordenamento Agrário* de Portugal (1972).

En los años 70, la *FAO* propicia el establecimiento de debates como medio para intercambiar ideas sobre la evaluación de tierras y homologar una metodología de trabajo que recoja las experiencias previas del *CSIRO*, *USDA* e *ITC* holandés. Las conclusiones extraídas de los comités de expertos y de las reuniones celebradas en Wageningen (1972) y Roma (1975) son compendiadas en el cuaderno de trabajo publicado por la *FAO* (1976). Cuatro clases son diferenciadas en el esquema propuesto, multiplicándose las posibilidades de combinación con la incorporación de subclases y unidades. El objetivo general es proporcionar ayuda al hombre para que utilice racionalmente los recursos, siendo considerado el método como una interfase entre el reconocimiento y la planificación.

En la década de los 80 se solapan diversas experiencias que desarrollan sistemas microinformáticos de evaluación de tierras, posibilitando a los científicos la integración de los resultados con otra información relevante para la ordenación del territorio. Están concebidos modularmente de forma que sus frutos sean fácilmente integrables en un SIG y, por tanto, cartografiables. En 1987, la *Universidad Estatal de Michigan*, en colaboración con la *US Agency*

for International Development, desarrolló el programa *CRIES (Comprehensive Resource Inventory and Evaluation System)* con el objetivo de aplicar un método consistente para inventariar los recursos de las unidades tierra de cualquier país, analizar la potencialidad de las mismas y recomendar alternativas de desarrollo.

Desde mediados de los 80, el *Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología del CSIC*, diseña y actualiza su programa *MicroLEIS (Micro Land Evaluation Information System)*. Igualmente, el objetivo radica en evaluar, desde el punto de vista biofísico, la capacidad de uso de las tierras para sentar las bases de una correcta planificación (de la Rosa y Moreira, 1987; de la Rosa et al., 1990; de la Rosa et al., 1992; de la Rosa et al., 1996).

Otros programas expertos han sido desarrollados en centros involucrados en la cooperación y ayuda a países subdesarrollados. En Holanda se ha concebido el *Automated Land Evaluation System (ALES)* siguiendo las directrices de la *FAO*. Interesan la posibilidad de determinar la idoneidad biofísica y económica de cada unidad-tierra (Rossiter, 1990). Asimismo, Canadá ha implementado un sistema prototipo de evaluación de tierras para reconocimientos biofísicos de pequeña escala (MacDonald y Brklacich, 1992).

Otros sistemas combinan técnicas de evaluación para determinar la capacidad de las tierras para usos agrícolas con las de identificación de lugares cuya agricultura es económicamente viable. *LESA (Land Evaluation and Site Assessment)* fue diseñado por el *Servicio de Conservación de Suelos del USDA* en 1983. Desde entonces, este sistema multipropósito ha sido empleado por más de 200 gobiernos locales y

estatales en el país, adaptándolo a las peculiaridades y necesidades propias. Algunas variantes significativas inciden en la planificación de usos forestales, de formaciones de ribera o en su implementación en entornos SIG para guiar las políticas de utilización de la tierra (Coughlin et al., 1994).

Actualmente, son frecuentes los estudios en que se integran sistemas expertos de evaluación de tierras con tecnologías SIG con la intención de localizar los puntos críticos de los actuales modelos de aprovechamiento de los recursos y de proponer alternativas sostenibles (Davidson, 1990; Labrandero y Martínez Vega, 1995; Machin y Navas, 1995; Theocharopoulos et al., 1995). Ello permite reducir la incertidumbre de los planificadores en la selección de estrategias e incluye una ventaja adicional al disponer la información sobre un soporte cartográfico para ilustrarlas de forma sencilla. Últimamente, en estos entornos se añaden las posibilidades que ofrecen los métodos matemáticos basados en técnicas Fuzzy (Burrough, 1989).

2.2. El modelo de Espinoso del Rey: un área deprimida de Los Montes de Toledo.

Uno de los principales problemas que debe ser afrontado en cualquier estudio de planificación ambiental a escala local es la falta de datos geográficos relevantes ya publicados. Es preciso recurrir, habitualmente, a las fuentes originales con objeto de proceder al levantamiento de los datos de interés, a su almacenamiento ordenado y normalizado y a su explotación. Esto implica una lentitud en la captura pero asegura la disponibilidad de la información básica para proceder a evaluar la capacidad del territorio, al menos desde una aproximación biofísica.

Como en toda planificación ambiental se han considerado básicos dos instrumentos de excepcional interés: cartografía e inventarios. La cartografía se consolida como un útil excepcional en la planificación en una doble vertiente (Buchanan, 1975): como fuente de información (i) y, por tanto, como instrumento de análisis y posible entrada en la generación de nuevos mapas sintéticos y, como más adelante se verá, como soporte de la misma (ii).

En este trabajo se ha querido que la cartografía de base y temática ocupe el papel protagonista que se le reconoce en el ámbito de la planificación del territorio. La espina dorsal del estudio es una serie de mapas temáticos, organizados en el modelo cartográfico que se representa en la Fig 2. En ella, se observa el empleo conjunto de los 4 grupos principales de fuentes cartográficas: trabajos de campo (i), bases de datos estadísticos (ii), estereogramas e imágenes de satélite (iii) y otros mapas analíticos (iv). Toda la información fue almacenada en un SIG sintético, concebido para crecer de lo particular a lo general.

La mayor parte de los mapas son analíticos (hipsométrico, geológico, edafológico, usos del suelo). En ellos se representan la extensión y distribución de un fenómeno dado sin otro fin que el de precisar sus relaciones con el espacio.

Los Modelos Topográficos Digitales (MTDs) son básicos en un estudio de evaluación de tierras montañosas puesto que la pendiente es considerada como un factor altamente limitante de la capacidad de uso. Los MTDs se construyeron a partir de las curvas de nivel, restituidas fotogramétricamente. Se dibujaron los triángulos de Delauney mediante interpolación plana, apoyada en las curvas de nivel y puntos acota-

dos, infiriéndose las líneas de ruptura de pendiente. La bondad del modelo fue verificada mediante muestreo aleatorio estratificado no alineado, con un nivel de confianza del 95%. El error medio es de 12,5 m, inferior a la equidistancia de las curvas de partida.

Del modelo digital de elevaciones se derivaron, analíticamente, los modelos numéricos de inclinaciones y orientaciones. Para su representación cartográfica fueron vectorizados según unos intervalos prefijados, acordes con la búsqueda de un equilibrio entre el número de clases y la legibilidad de la información temática.

Las imágenes de satélite son consideradas fuentes de información geográfica sumamente versátiles. En esta ocasión, se quiso que su empleo se integrara con otras fuentes exógenas - fotografías aéreas de escalas mayores, trabajos de campo y cartografía auxiliar- para la realización del mapa de usos actuales del suelo. Una interpretación probabilista visual de una ortofotografía *Thematic Mapper*, en falso color (infrarrojo medio (R)/cercano (G)/rojo (B)) fue el método empleado en su análisis. Dado el objetivo del trabajo se desestimó el empleo del *Mapa de cultivos y aprovechamientos*, cuya información está desfasada. Una leyenda jerárquica de 23 clases, estructurada en 5 niveles, similar a la nomenclatura *CORINE-Land Cover*, fue el armazón que vertebró la clasificación de la imagen.

El mapa geológico tiene su fundamento en el realizado por el *Instituto Tecnológico Geomineiro de España* en el año 1989, pero simplificando y adaptando las formaciones litoestratigráficas, mediante fotointerpretación, a las demandas específicas de la planificación ambiental.

El mapa edafológico fue realizado mediante fotointerpretación probabilista de estereogramas verticales pancromáticos de escala 1/30.000, apoyada en reconocimientos de campo.

Fue diseñada una base de datos edafoclimáticos, relativos a una selección de perfiles modales de suelos, representativos de cada unidad cartográfica de suelos. Cada tabla contiene descripciones de los perfiles y de cada uno de sus horizontes así como las determinaciones físicas y químicas, obtenidas mediante las observaciones de campo y los datos de laboratorio. Su estructura se concibió para facilitar el almacenamiento y la extracción adecuada de los datos primarios para derivar otra información ambiental de interés. Estos datos espaciales son fácilmente vinculables a ficheros gráficos que contienen la información espacial de los suelos, derivada de los aerofotogramas y de trabajos de campo (Valenzuela, 1994). Cada polígono del mapa está relacionado con un registro de una tabla donde se describen las características de aquél. Las notas de campo sobre los riesgos de erosión o degradación de suelos fueron incorporadas a la base de datos para determinar el estado de fragilidad de los suelos. De las estaciones meteorológicas del área de estudio y de las circundantes se derivaron los parámetros climáticos necesarios para completar los requerimientos del sistema experto de evaluación de tierras empleado.

MicroLEIS (Land Evaluation Information System) determina, de forma cualitativa, la capacidad general de uso agrícola o forestal en función de una lista de criterios biofísicos - edáficos, climáticos, topográficos y erosivos-. En una segunda fase se han determinado, por separado, las capacidades relativas de uso de

cada unidad tierra evaluada anteriormente. Así pues, para aquéllas que fueron catalogadas como clases agrícolas se describe una relación de cultivos óptimos que puedan sostener y para las tierras forestales una de especies arbóreas recomendadas (Fig. 3).

Esta información es exportable, de forma sencilla, a un SIG (de la Rosa et al., 1996), de manera que su espacialización no es complicada si se asume el supuesto de que las unidades cartográficas de suelos son, en cierta medida, homogéneas desde el punto de vista de la planificación. Hay que tener en cuenta que, según la escala de semidetalle empleada 1/50.000, las teselas cartografiadas expresan asociaciones de suelos por lo que su grado de homogeneidad es aceptable. El mapa de evaluación ecológica de tierras ilustra la distribución de 10 clases en las que se combinan las 3 clases presentes de capacidad general de uso -S2, S3 y N, según la nomenclatura de la *FAO*- y las subclases o factores limitantes. Este mapa ha recogido los atributos de diagnóstico de cada unidad cartográfica de suelos por lo que su resultado gráfico surge del reagrupamiento de los polígonos originales del mapa de suelos.

Las diez categorías de capacidad de uso descritas en el mapa presentan importantes limitaciones para soportar moderadas intensidades de uso agrícola, forestal o ganadero. Las más restrictivas para estos usos tradicionales son las elevadas pendientes que presentan, frecuentemente, valores superiores al 30%; la profundidad útil del suelo no alcanza los 25 cm en la mayor parte de la tipología de suelos presentes en la zona de estudio y que han sido objeto de procesos de degradación; por último, las deficiencias bioclimáticas están directamente

relacionadas con las exposiciones orientales y meridionales de las unidades-tierra, más secas. Estas tres relevantes limitaciones han sido tenidas en cuenta a la hora de establecer las clases de aptitud, por condicionarlas en alto grado. El planificador debe valorar correctamente los graves condicionamientos de las subclases de capacidad de uso productivas, sean agrícolas o forestales. La producción agrícola ha de limitarse a las subclases cuya evaluación ecológica no esté marcada por pendientes superiores al 8 %, la profundidad útil del suelo sea moderada y la fertilidad natural capaz de sostener los cultivos tradicionales sin una masiva ayuda de fertilizantes químicos. La producción forestal es una vocación natural de las tierras de esta región, pero por su vulnerabilidad a la degradación, como consecuencia de la escasa profundidad útil de los suelos y las elevadas pendientes, es aconsejable controlar el sistema productivo forestal y recomendar la función forestal conservativa en buena parte de las subclases ecológicas con vocación forestal.

Teniendo en cuenta estos criterios, se formuló un mapa de aptitudes de las tierras o de usos potenciales mediante la síntesis de los datos de evaluación ecológica, suelos, inclinaciones, elevaciones y orientaciones. Se definieron las combinaciones temáticas que caracterizan a cada una de las 8 clases de aptitud fijando los umbrales límites que marcan la frontera entre ellas. Los nombres descriptivos utilizados para denominarlas son indicativos del uso más adecuado que debe predominar en cada uno de los recintos cartográficos.

Como recomienda el esquema de la *FAO*, de cara a la planificación ambiental conviene enfrentar los usos potenciales con los reales, de

forma que se identifiquen aquellos usos inadecuados para proponer alternativas de utilización apropiadas a la filosofía del desarrollo sostenible. Trabajos recientes tratan de traducir los resultados de la comparación entre usos potenciales y reales -idoneidad de usos- en una escala de sostenibilidad (Huisling et al., 1994).

Siguiendo las directrices de la *FAO*, se construyó el mapa de idoneidad de usos agroforestales. Éste deriva de la intersección de dos mapas: uno analítico (usos actuales del suelo) y otro sintético (aptitudes de las tierras). En él se muestran los usos idóneos y, lo que es más importante, aquéllos que manifiestan inadecuaciones o disfunciones naturales.

Como consecuencia de las fuertes limitaciones biofísicas sobre los usos tradicionales se hace necesario considerar otros usos alternativos, entre las que deben destacar los pecuarios y, fundamentalmente, ambientales, cinegéticos, turísticos y recreativos. Las tierras con capacidad de uso moderada S3 y marginal N deben ser objeto de especial atención, optimizando su misión ganadera y conservativa para minimizar el abandono del campo, manteniendo cierto equilibrio del tándem conservación-desarrollo.

Conservación y acertado manejo de los recursos naturales son acciones prioritarias para establecer las pautas de una planificación y ordenación del paisaje en consonancia con el desarrollo sostenible demandado por la sociedad.

Todo ello, requiere la delimitación del paisaje en unidades homogéneas de cara a determinar la capacidad de cada una de ellas para soportar usos alternativos y, por tanto, poder planificar adecuadamente la ordenación del paisaje.

3. CAPACIDAD DE ACOGIDA DE USOS NO AGROFORESTALES.

Las actividades cinegéticas y las turístico-ecológicas deben evaluarse como nuevas fuentes de rentas, capaces de frenar el abandono del medio rural, atrayendo nuevas inversiones que rentabilicen las actividades rurales. Como se reconoce en la literatura sobre el paisaje, además de otras cualidades éste es un recurso comparable a los demás recursos naturales (Litton, 1972; USDA, 1974), de forma que puede necesitar protección, regulación y ser tenido en cuenta en la definición de las aptitudes del territorio para el desarrollo de determinadas actividades humanas recreativas.

3.1. Delimitación de unidades homogéneas de paisaje.

Para facilitar esta evaluación de la capacidad de acogida de estas nuevas actividades y disponer de una buena base para ordenar este espacio conviene compartimentar el territorio en unidades homogéneas desde el punto de vista paisajístico o ambiental.

La cartografía de las Unidades Paisajísticas (UPs) implica necesariamente, al menos, la elección de una metodología apropiada (i), definición de las UPs a través de sus atributos característicos (ii), selección de las variables básicas o criterios delimitadores de cada unidad de paisaje (iii), existencia de cartografía de las variables consideradas en la síntesis (iv) y establecimiento de los límites de cada unidad de paisaje (v).

Considerando la disponibilidad de representaciones cartográficas y alfanuméricas de las variables ambientales más importantes se ha procedido a dividir el conjunto del territorio en

unidades irregulares extensas del paisaje que cubren la totalidad del mismo.

En definitiva, se trata de unidades territoriales de dimensiones comprendidas entre algunos kilómetros cuadrados y algunas centenas de ellos. Este nivel es acorde con la escala empleada (1/50.000) y es en este nivel en el que algún autor (Bertrand, 1968) considera que se producen la mayor parte de transferencias entre elementos del paisaje y las combinaciones que más interesan al geógrafo. Asimismo, constituye una buena base para los estudios de ordenación territorial.

Inicialmente se tuvo en cuenta la posibilidad de atender al criterio de cuencas visuales en la división de las unidades de paisaje. Sin embargo, fué rechazada al considerar el objetivo de la delimitación: definir unidades homogéneas temáticamente y ordenar y valorar éstas de acuerdo a su contenido. Por otra parte, la homogeneidad temática de cada UP debe ser crucial en la evaluación de la capacidad de acogida del territorio para las actividades que se proponen como alternativas.

Por ello, se optó por el método de unidades irregulares extensas, homogéneas en su contenido (MOPT, 1991). En nuestro caso, la homogeneidad viene definida por la combinación de diversos elementos (geomorfología, litología, suelos, altitud, pendiente y usos del suelo) a un nivel de detalle correspondiente a la escala 1/50.000, a la que están cartografiadas individualmente cada variable considerada. Este tipo de ensayos ha sido probado en anteriores trabajos (Hills, 1961; González Bernáldez, 1973).

Se seleccionaron, entre las variables mencionadas más arriba, aquéllas que sirviesen de base en la delimitación de cada unidad. Se ideó un

esquema jerárquico, fácilmente aplicable a otros espacios geográficos. El criterio geomorfológico es considerado fundamental para definir las grandes unidades de paisaje. En base a él han sido diferenciados siete paisajes: Paisaje aluvial (i), paisaje de terrazas (ii), paisaje de rañas (iii), paisaje de depresiones (iv), paisaje de pizarras (v), paisaje de montañas (vi) y paisaje de granitos (vii). La desagregación de éstos en unidades menores, teniendo siempre como referencia la geomorfología, se ha llevado a cabo de acuerdo a la escala y a otros criterios básicos, variables para cada unidad.

En el segundo nivel jerárquico, se han definido un total de 14 unidades de paisaje (UPs): llanuras aluviales en rañas (1), llanuras aluviales en depresiones (2), terrazas en depresiones (3), rañas en abanico (4), rañas en glacis (5), escarpes de rañas (6), depresiones intramontanas (7), pizarras del Pusa (8), macizos (9), cumbres (10), canchales (11), laderas de erosión (12), laderas de acumulación (13) y granitos biotíticos (14).

En su delimitación, la litología ha sido la variable vertebradora del paisaje de esta región, aunque no la única. Por ello, al cartografiarlo se han seguido las líneas del mapa litogeológico para establecer límites entre 8 de las 14 unidades de paisaje (UPs 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 y 14).

En otros casos -llanuras aluviales (UPs 1 y 2)- el criterio edafológico ha sido mucho más vinculante que el anterior ya que existe una elevada correspondencia entre los fluvisoles y las llanuras aluviales.

Otras veces ha sido la hipsometría el criterio rector. Así, la delimitación de los macizos y de las cumbres (UPs 9 y 10, respectivamente) se ha hecho de acuerdo a un intervalo de altitud

fijo (> 1100 m en los macizos de Rocigalgo y La Hiruela) o variable (última curva maestra para el resto de los cordales). Además, entre ellos, el índice de compacidad es el que ha permitido desagregarlos.

Por último, la pendiente ha sido empleada para reforzar la posibilidad discriminatoria entre las laderas de erosión y acumulación (UPs 12 y 13, respectivamente). La forma de la pendiente y no su valor permite deslindar las laderas de erosión (pendiente convexa o rectilínea) de las de acumulación (pendiente cóncava).

La variable usos del suelo/vegetación refuerza, en muchos casos, esta esquematización del territorio. Así, existen elevadas correspondencias entre el paisaje de rañas y las tierras cultivadas o entre las laderas de acumulación y las zonas forestales arborescentes y arbóreas. En otros casos, la presencia de determinados usos o especies vegetales en una UP no es exclusiva de la misma sino que puede ser compartida con otros paisajes.

3.2. Capacidad de acogida de actividades cinegéticas.

"La caza, como actividad deportiva, permite al agricultor acceder a nuevas formas productivas y mantener la actividad en el medio rural. También ofrece a la sociedad actual una forma de ocupar el tiempo destinado al ocio y esparcimiento, cada día más abundante" (Gómez Orea, 1993). Esta afirmación, ampliamente compartida, invita a valorar la capacidad del territorio para acoger esta actividad.

Se estudia la actividad cinegética de Los Montes de Toledo como recurso susceptible de aprovechamiento ante el incremento de la demanda de la caza como actividad deportiva.

La precariedad y falta de competitividad de algunas explotaciones agrarias tradicionales y las medidas de la actual PAC que promueven el abandono de tierras de cultivo, incremento de las superficies de barbecho obligatorio, protección del medio ambiente y alternativas de desarrollo que fijen la población y eleven sus rentas, incentivan el cambio de uso.

La valoración cinegética se centra en la caza mayor por su predominio. Más específicamente, se ha efectuado sobre las dos especies más relevantes: el jabalí y el ciervo. Otras especies - el corzo- son menos significativas y compiten por parecidos biotopos con el ciervo. Para su estudio se ha fragmentado el territorio en unidades más pequeñas que fuesen homogéneas en su comportamiento ambiental. Dado que esa delimitación ya estaba hecha (Unidades de Paisaje), éstas han servido de base.

Considerando las costumbres de venados y cochinos y los biotopos que sirven de hábitat, se seleccionaron cinco criterios básicos para la valoración cualitativa de cada unidad terrena. En cuanto al relieve (i) se ha tenido en cuenta la altimetría y la complejidad de orientaciones (solanas-umbrías) para satisfacer las preferencias de los animales; los aspectos climáticos (ii) consideran positivamente la existencia de condiciones subhúmedas y negativamente los suelos encharcados y los terrenos secos en verano; la vegetación (iii) ha sido ponderada vez y media respecto al resto de criterios pensando que ésta influye más que el resto al condicionar tanto la disponibilidad de comida como la posibilidad de refugio. La existencia de masas arboladas alternada con montes claros y con terrenos rasos de matorral se ha valorado muy positivamente; la accesibilidad (iv), en cuanto a cercanía a

núcleos de población o a vías de comunicación, ha sido puntuada negativamente; por último, la competencia entre usos (v) considera positivamente el abandono de actividades tradicionales (agricultura, ganadería, carboneo) dejando buena parte de esos biotopos a disposición de venados y jabalíes.

El tamaño de las explotaciones, aún siendo un criterio de gran interés, no ha sido estudiado a este nivel de detalle. Al formar parte las unidades de paisaje de varios municipios, sería necesario consultar una fuente catastral para conocer el tamaño dominante de la propiedad en ellas. Por otra parte, grosso modo, se sabe que ésta no es una circunstancia limitante ya que la mayor parte de las explotaciones son grandes fincas de particulares o de ayuntamientos, de forma que es fácil llegar a las 500 ha (un sólo propietario) o 1000 ha (varios) exigidas para formar un coto de caza mayor.

Según la presencia o ausencia de cada elemento en cada unidad de paisaje y su intensidad, se asignaron valores comprendidos en un rango de +10 y -10, excepto para la vegetación cuyo rango oscila entre +15 y -15, en función del mayor o menor cumplimiento de los requerimientos propios de cada especie. La suma en filas nos arroja un valor que ha sido considerado como un Índice de Potencialidad Ecológica para el ciervo (IPE_c) y el jabalí (IPE_j) en cada unidad de paisaje. Un último índice sintético ha sido tenido en cuenta: el Índice de Potencialidad Ecológica de la caza mayor (IPE_{cm}) que es el promedio de los dos anteriores.

$$IPE_{cm} = [IPE_c + IPE_j]/2$$

Teniendo en cuenta el recorrido de este último índice (puntuaciones entre -15 y +50) se seleccionaron seis intervalos -capacidad de acogida baja (i), media baja (ii), media (iii), media alta (iv), alta (v) y muy alta (vi). Dichos intervalos crecen en una proporción aritmética.

Al estar referido el Índice de Potencialidad Ecológica de la caza mayor a unidades terrenas concretas su representación cartográfica y almacenamiento en SIG no suponía complicación. El mapa de capacidad de acogida de la caza mayor en Espinoso del Rey muestra la distribución espacial de esta variable (Labrandero y Martínez Vega, 1995, p.147). Macizos y laderas montanas se consideran los espacios más aptos para esta actividad mientras que rañas en abanico, terrazas y llanuras aluviales son los espacios más antropizados y, por tanto, los menos aptos.

Un análisis comparativo de las situaciones actual y potencial debe fundamentar un informe final en el que se diagnostique el estado actual de explotación de este recurso: equilibrado, subexplotado o sobreexplotado. La consideración de éste y de otros factores pueden alumbrar las directrices de la ordenación cinegética.

Si no se hace así, cayendo en el olvido de los Planes de Ordenación Cinegética y de las más elementales medidas de gestión de los cotos, se corre el riesgo de que esta alternativa se infrutilice o no sea tal, desterrando las expectativas de muchos empresarios agrarios y provocando una caída de la demanda por insatisfacción. Se pondría en peligro la obtención de rentas por esta actividad.

Se anticipan algunas recomendaciones específicas de esta actividad económica:

(i) destinar a actividades cinegéticas las tierras de matorral de los paisajes que poseen elevada capacidad de acogida. Actualmente, no entran en competencia con otros usos tradicionales. Habida cuenta de la extensión que ocupa en estos momentos el bosque, se cree que la alternativa de la caza es mejor que la de una hipotética repoblación forestal.

(ii) a los propietarios se les debe exigir que presten una especial atención a los siguientes aspectos:

- Incrementar las inversiones en sus cotos para mejorar su oferta y hacer frente a la disminución de la demanda desde la apertura de los nuevos mercados cinegéticos del este de Europa. Aumento de los abrevaderos y existencia de tierras cultivadas extensivas supondrán mejoras en la satisfacción de las necesidades de los animales.
- Vigilar la densidad de cérvidos y jabalíes dentro de las fincas cercadas repercutirá en un equilibrio alimenticio.
- Mejorar la razón de sexos y la práctica de la caza selectiva redundará en una mejora de la calidad de la oferta y del aprovechamiento del recurso.

(iii) a la administración se le debe exigir:

- Despejar la incertidumbre de los empresarios con la regulación de leyes y reglamentos rectores. Afortunadamente, la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha ha desarrollado su *Reglamento de Caza y otras disposiciones legales*.
- Ayudar, mediante subvenciones, a los empresarios que, ajustados a un plan de ordenación cinegética racional, aprovechan este recurso como alternativa o

complemento a las rentas adquiridas por la explotación de otros recursos agroforestales.

- Crear cotos sociales de caza para extender las posibilidades de practicar el arte de la caza a las clases sociales de rentas más bajas.
- Controlar el ajuste del aprovechamiento real a los Planes de Ordenación Cinegética de cada coto, supervisando la viabilidad e idoneidad de éstos.
- Regular los planes de aprovechamiento cinegético basados en modelos alóctonos, desconectados de la realidad geográfica, cuando se busca más el prestigio social, la evasión fiscal o el ocio que la rentabilidad del capital.

Interviniendo, de forma integral, en éstos y otros aspectos podría extenderse este uso de las tierras que, junto a los tradicionales, contribuye al papel multifunción que todo ambiente de montaña debe potenciar. Considerando las aptitudes naturales del terreno y los condicionantes sociales y económicos que limitan el desarrollo de otros sectores agrarios no cabe duda de que es necesario potenciar este aprovechamiento, regulándolo correctamente para evitar efectos indeseados.

3.3. Capacidad de carga recreativa.

Hoy son pocos los que dudan que la recreación al aire libre crece a un ritmo superior al resto (Mulero, 1994) y que se trata de una tendencia consolidada (Ceñal y López Arce, 1975), dando lugar, en algunos países, a la creación de departamentos específicos para su regulación. Es evidente, asimismo, que este incremento en la demanda provoca no pocas

alteraciones ambientales y transforma los usos rurales tradicionales (Coppock y Duffield, 1975).

Ante tales cambios generales parece conveniente ahondar en la investigación sobre este tema, satisfaciendo así la doble prioridad social que se plantea: conservación ambiental y búsqueda de nuevas fórmulas de desarrollo para las áreas de montaña.

En la comarca de Espinoso del Rey, los recursos paisajísticos suponen un gran potencial para el ejercicio de actividades recreativas. Esta aptitud para el ocio y esparcimiento contrasta con la realidad como consecuencia de los problemas, ya expuestos en otras áreas de la montaña media española (Mulero, 1994). Entre ellos merecen destacarse los siguientes: (i) ausencia de ordenación específica del uso recreativo, (ii) exigua oferta de espacios rurales de ocio bajo gestión pública, (iii) predominio de los espacios rurales de ocio gestionados de forma privada (cotos de caza mayor), (iv) débil comercialización empresarial y administrativa del producto cinegético, (v) inexistencia de infraestructura de apoyo a los usos de esparcimiento, (vi) limitaciones jurídicas y físicas (mallas cinegéticas, caminos privados), (vii) escasos estudios de la capacidad de carga recreativa de los espacios de ocio, (viii) insatisfacción de la demanda de los grupos sociales con niveles de renta más bajos y (ix) falta de previsión y corrección de los impactos ambientales inducidos por el uso recreativo (incendios, daños a la flora y fauna, vertidos no controlados, sobrecarga cinegética, consanguinidad, furtivismo).

Es comprensible que los efectos negativos provocados por las actividades recreativas

(Coppock y Duffield, 1975; Puigdefábregas, 1980) enfrenten los intereses de las comunidades rural y urbana y alerte a los planificadores ante la posibilidad de potenciación o regulación de este nuevo uso. Es muy conveniente adoptar una postura de precaución, estudiando minuciosamente la demanda existente en cada zona concreta y el balance coste/beneficio de las actividades recreativas desde las ópticas ambiental, social y económica.

Sin pretender un estudio exhaustivo sobre estas cuestiones, se ha querido valorar la estética de cada una de las unidades de paisaje, antes delimitadas, conscientes de que el paisaje puede considerarse como un recurso más de cara a la planificación de las actividades recreativas. A sabiendas de que no existe una técnica de valoración de la calidad visual del paisaje correcta que excluya a las demás (Dunn, 1974) y de que la mayor parte de los trabajos se basan en métodos subjetivos pero sistemáticos, se lleva a cabo un ensayo valorativo de cada una de las unidades de paisaje. El objeto del mismo es definir qué paisajes deben ser conservados por sus cualidades y atisbar la capacidad de éstos para ciertas actividades como las recreativas relacionadas con el ocio-turismo, por ejemplo, o la caza.

Teniendo en cuenta la tipología de técnicas de valoración de la calidad estética del paisaje (Mather, 1986; MOPT, 1991), en una primera aproximación, se ensaya un método analítico indirecto. Se ha intentado minimizar, en la medida de lo posible, la subjetividad consensuando los valores mediante un proceso iterativo de valoración en grupo.

Los criterios considerados, bajo el enfoque analítico, son variados. Conscientes de la impor-

tancia de la elección de los componentes del paisaje a valorar se ha tenido en cuenta el trabajo de De Veer y Burrough (1978) con objeto de observar cuáles son los factores y categorías estéticas más empleados en investigaciones previas.

Entre los finalmente elegidos, algunos han sido ensayados en trabajos pioneros (Linton, 1968), referidos al medio físico -morfología y/o relieve (i) y usos del suelo y/o vegetación (ii)- y otros más recientemente (Sancho et al., 1993a; 1993-b), referidos a la actuación humana (iii) y a la apreciación global del paisaje -singularidad (iv), actividad (v) y receptividad (vi)-.

En el relieve se valora la existencia de afloramientos rocosos, altitud, condición de agreste (pendiente) y, en resumen, su contraste/monotonía. En los usos/vegetación, se consideran la diversidad y buena organización tanto de cultivos como de formaciones vegetales. En la actuación humana se valora el grado de idoneidad de la intervención antrópica, considerando especialmente el grado de adecuación de los usos a las capacidades de uso de la UP evaluada. Por último, en las variables de apreciación global, se tienen en cuenta la presencia o abundancia de recursos escasos o singulares desde los puntos de vista ecológico, científico o cultural, la incidencia de la UP valorada en sus vecinas y la capacidad de percepción de otros paisajes desde la UP analizada.

La apreciación del paisaje se ha efectuado considerando su estado actual. Aún a pesar del interés de los estudios dinámicos del paisaje, en esta valoración no se han tenido en cuenta aspectos relacionados con la transformación de los usos del suelo.

En resumen, se han seguido las fases propuestas por Gómez Orea (1978): (i) selección de los componentes a considerar, (ii) medición de los componentes en cada unidad de paisaje sobre el terreno y sobre información fotográfica y cartográfica y (iii) combinación de las fases precedentes para obtener el valor de la calidad visual global de cada unidad. Se ha de reseñar que todos los criterios participan con el mismo peso en el conjunto de la valoración.

Cada unidad de paisaje ha sido valorada de acuerdo a un rango de puntuación de +10 a -10, de acuerdo con cada uno de los criterios mencionados. Por tanto, de forma teórica, la suma total podría oscilar entre +60 y -60. No obstante, en realidad, tan sólo se han considerado puntuaciones negativas en aquellas ocasiones en que la intervención antrópica ha sido perjudicial al ecodesarrollo (criterios de actuación humana y actividad). En la valoración del resto de criterios naturales (relieve, vegetación, singularidad y receptividad) el rango ha oscilado entre 0 y +10, considerándose 0 la ausencia de algún rasgo positivo.

En la apreciación final de cada unidad de paisaje no se observan puntuaciones negativas. Ello obedece a dos cuestiones. En primer lugar a la debilidad de la intervención antrópica de este espacio a lo largo de los siglos lo que ha implicado la conservación de extensos ecosistemas de bosque mediterráneo. En segundo lugar, aunque hayan existido actividades humanas negativas, los elevados ecovalores intrínsecos de cada unidad de paisaje compensan éstas sobradamente.

En cuanto al relieve, destacan los afloramientos de los potentes bancos de cuarcitas armoricanas que forman el nivel de cumbres y las

pedrizas de los canchales de ladera, así como los agrestes macizos montañosos de Rocigalgo y la Hiruela frente a las bajas tierras poco inclinadas de las llanuras aluviales.

Respecto a los usos del suelo, sobresale la diversidad florística de Rocigalgo que posee formaciones relictas de tejos, arces y abedules junto a los robledales y pinares de las laderas de acumulación y a los cultivos ordenados de las rañas frente a la ausencia o escasa presencia de vegetación en los canchales y cumbres.

La actuación humana es altamente positiva tanto en llanuras aluviales, porque existe un elevado grado de acomodación entre uso agrícola y capacidad de uso, como en las laderas de acumulación por la conservación de los recursos forestales o su reimplantación en zonas inestables. Por el contrario, ha sido negativa en las depresiones intramontanas, algunas colinas del Pusa y escarpes de raña porque se sigue manteniendo una agricultura marginal sobre suelos delgados con pendientes moderadas a escarpadas. Es evidente que los elevados riesgos de erosión no son compensados por los precarios beneficios que reportan estas explotaciones.

Macizos, cumbres, canchales y rañas en abanico han sido catalogados como espacios muy singulares como consecuencia de la existencia de ejemplares florísticos (tejos, arces, abedules) relictos del clima atlántico, faunísticos protegidos (lince ibérico, cabra hispánica) o de su singularidad geomorfológica (rañas).

Las actuaciones humanas, mencionadas anteriormente (cultivos sobre tierras marginales), condicionan el signo negativo de la incidencia de algunas unidades de paisaje en sus vecinas, debido a su posición topográfica dominante de éstas altiméricamente. Incremento de

la escorrentía superficial y arrastre de materiales son algunas de las consecuencias derivadas de estas circunstancias.

Por último, cabe decir que es evidente el dominio visual de las elevadas unidades de paisaje (macizos y cumbres) frente a la escasa receptividad de los paisajes aluviales o de las depresiones intramontanas, encerrados visualmente por agrestes laderas o escarpes.

En resumen, a pesar de la subjetividad de la puntuación, es indiscutible el elevado valor estético de los paisajes de montaña (macizos, cumbres y laderas) que son depositarios de singulares recursos naturales susceptibles no sólo de su uso recreativo sino de un aprovechamiento económico, compatible con el ecodesarrollo. Frente a ellos, depresiones intramontanas y escarpes de rañas, por su accesibilidad, cercanía a núcleos rurales y posición topográfica son objeto de una intervención antrópica más conflictiva que ha repercutido en la profunda transformación de los recursos naturales tradicionales.

Considerando, por tanto, los elementos del paisaje como un atractivo natural deberían trazarse sendas que muestren a los visitantes los rasgos más sobresalientes de su riqueza natural.

Puertas con candados y mallas son algunas limitaciones físicas que dificultan la potenciación del agroturismo al impedir el libre tránsito por muchos caminos. A pesar de estos inconvenientes, Labrandero y Martínez Vega (1995) han sugerido algunos itinerarios con objeto de visitar los parajes más atractivos de esta zona. Asimismo, han descrito algunos enclaves que son singulares por alguno de los elementos mencionados anteriormente. Esta relación no es exhaustiva y requiere estudios de mayor detalle

para que sea más completa y rigurosa. Asimismo, se necesita voluntad para liberalizar el acceso por caminos y sendas que atraviesan propiedades públicas y privadas.

En su estudio han preparado un croquis que muestra esquemáticamente el trazado de seis itinerarios (Fig. 4). En el mapa original -a escala 1/50.000- se dibujan las agrorutas -en trazo rojo grueso discontinuo- sobre un fondo que contiene las unidades de paisajes con objeto de reforzar la atención del excursionista. Sobre la información temática, se ha añadido cierta información básica, relevante para el senderismo (curvas de nivel completas, red de caminos, sendas y fuentes).

En resumen, a pesar de las limitaciones apuntadas que dificultan la expansión de este sector productivo, el paisaje de Los Montes de Toledo posee recursos singulares capaces de atraer y satisfacer la creciente demanda de ocio de la población urbana residente en Madrid y su área metropolitana.

4. PROPUESTA DE PLAN DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN DEL PAISAJE.

En la actualidad, no se concibe la idea de que una actuación sobre el territorio vaya dirigida exclusivamente a aumentar el nivel de vida de los habitantes del lugar, apoyándose en la creación de riqueza sin tener en cuenta el potencial deterioro del ambiente y del patrimonio natural. Así pues, puede partirse de la premisa de que las acciones territoriales deben preservar o mejorar los recursos naturales.

Determinadas intervenciones tienen como fin la fijación de la población agraria para evitar la degradación de extensas áreas deprimidas de montaña. Deben ser realizables y no representar

un coste económico gravoso para las administraciones públicas. Las propuestas que se desarrollan en las líneas siguientes intentan equilibrar las inversiones requeridas con las mejoras esperadas. Su representación cartográfica (Labrandero y Martínez Vega, 1995, p. 127) proporciona al planificador un excepcional vehículo para presentar, a la población afectada, las propuestas de planes o acciones a ejecutar por la Administración y, al mismo tiempo, para involucrar a los agentes sociales en una participación activa. En esta dimensión el mapa cumple la misión de ser soporte gráfico de la información. El croquis de la Fig. 5 ilustra, esquemáticamente, la ubicación geográfica de las propuestas en el conjunto de la hoja de Espinoso del Rey. Necesariamente, los contenidos del mapa original -en color, a escala 1/50.000- han sido severamente generalizados.

4.1. Mejora de la gestión y conservación de los recursos.

4.1.1. Conservación del recurso suelo.

El suelo es un recurso muy limitado en este área montana. Considerando sus múltiples funciones debe protegerse contra la erosión para que no se destruya, dada su elevada vulnerabilidad en función del escaso desarrollo de los perfiles, limitada profundidad útil y elevadas pendientes. Prácticas de conservación basadas en un adecuado manejo, intensidad de uso, rotaciones de cultivos e, incluso, pequeñas obras de ingeniería son acciones recomendables para su protección. Conviene llamar la atención del planificador sobre los inestables canchales de ladera (teselas con código 7 en el croquis) para

que sean protegidas por un cordón arbóreo de especies autóctonas (encinas y robles).

4.1.2. Conservación de usos agrarios adecuados.

En un área deprimida de montaña es esencial conservar los usos agrarios idóneos que el hombre del campo ha sabido encontrar a lo largo del tiempo a pesar de los elevados condicionantes físicos. Los extensivos campos de cereales adeshados sobre las rañas septentrionales (cod. 1 del croquis) deben potenciarse ya que están bien adaptados a la capacidad agrológica de las tierras. Asimismo, las actuales áreas forestales (cod. 2) deben conservarse con fines productivos -sobre las mejores tierras situadas en las laderas de acumulación y rañas en glacis- o con fines conservativos en aquellas zonas marginales sobre suelos vulnerables a la erosión.

4.1.3. Reordenación de usos inadecuados.

Una amplia extensión del territorio presenta severas limitaciones físicas al desarrollo agrario. La persistencia de las actividades agrarias en estas tierras degrada seriamente el entorno. En las rañas, se ha intensificado la explotación agrícola por ser zonas llanas, aptas para la utilización de maquinaria, aunque las limitaciones de los suelos no permitan obtener cosechas en consonancia con los altos costes de explotación. La paulatina conversión de este tipo de explotación agrícola hacia una utilización agrosilvopecuaria, característica de las dehesas, es una deseable acción equilibradora entre fertilidad, manejo del suelo, carga ganadera y rentabilidad para alcanzar un uso sostenible.

La escasez de tierras adecuadas para la agricultura ha propiciado, en años pasados, la utilización de tierras marginales. Hoy su inapropiada utilización genera dos problemas: degradación del suelo y escasa rentabilidad, si consideramos inversión y trabajo del agricultor. Es necesario, pues, abandonar la utilización agrícola inadecuada de estas tierras marginales (depre-siones intramontanas de Navaltoril, Las Becerras y del Estena y numerosos barrancos hendid- os en las rañas) y adecuar su uso en función de su capacidad agrológica, orientada hacia aprovechamientos forestales conservativos.

El abandono de tierras agrícolas, como consecuencia de la drástica reducción de pobla- ción activa dedicada al sector primario y de la política agraria, plantea la cuestión de conocer el uso alternativo más adecuado para evitar sus negativas consecuencias ambientales. Esta reorientación debe fundamentarse en un análisis exhaustivo de las aptitudes de estas tierras.

4.1.4. Mantenimiento y vigilancia de los montes.

La riqueza forestal de esta zona de montaña exige una constante labor de vigilancia y conservación de los montes con el fin de evitar los posibles incendios forestales. Sería recomendable priorizar la limpieza del monte que soporta una gran carga combustible, elevan- do el riesgo de incendio. Estas acciones ofrecen empleo a la sociedad rural en determinadas épocas del año.

4.2. Planificación forestal.

La vocación de las tierras de este espacio geográfico es mayoritariamente forestal como consecuencia de los limitantes físicos para otros

aprovechamientos agrarios. Esto obliga a plantear una política de repoblación forestal con el fin de crear riqueza y controlar la degradación ambiental. Sabemos que un árbol es uno de los mejores aliados para conseguir ambos fines, pero sólomente se podrán lograr si se establece un adecuado equilibrio entre montes productivos y conservativos. En función de las condiciones del terreno y sus aptitudes, se considera que los montes productivos no deben superar el 20% de superficie boscosa, para que no se rompa la deseada armonía de un paisaje protegido y los beneficios económicos y sociales de la población residente. Las áreas más aptas para albergar esta actividad son las lomas meridionales de Espinoso del Rey.

La vertiente protectora de esta hipotética repoblación forestal debería planificarse mediante la progresiva rearborización con especies autóctonas, adaptadas a las condiciones climáticas y ambientales de las tierras de las depresiones intramontanas de Las Becerras, Estena, Pusa medio, Fresnedoso y buena parte del Rincón de Anchuras.

Se trata, pues, de buscar la compatibilidad entre funciones productivas y ambientales de los montes, para intentar alcanzar, a medio plazo, un desarrollo sostenible.

4.3. Potenciar el uso cinegético.

Otro de los aprovechamientos es la reserva de terrenos de caza. Los cotos de caza podrían intensificarse en importantes extensiones donde dominan el matorral y monte bajo (La Hiruela, desde Rocigalgo al Cedena medio y Sierra del Barrilón). Esta acción puede convertirse en una importante fuente de recursos económicos y

complementar las rentas familiares durante los meses permitidos para la actividad cinegética de caza mayor.

Es frecuente que la organización y gestión de estas actividades sea dirigida por personas externas al ámbito rural y que los beneficios obtenidos apenas reviertan en la zona, a excepción de unos pocos jornales imprescindibles para su apoyo. Sería conveniente que toda la actividad fuera íntegramente controlada por los propios arrendadores del coto, con el fin de evitar la fuga de beneficios generados. La creación de cotos sociales en los montes públicos y de empresas por parte de las asociaciones de propietarios privados, podrían ser vías para evitar el problema apuntado.

4.4. Ordenar actividades agroturísticas.

En este medio rural, además de las actividades agroforestales y cinegéticas, existe la posibilidad de que personas foráneas sean atraídas por las características sobresalientes de su paisaje y por las condiciones naturales del marco geográfico, especialmente en los macizos de Rocigalgo y La Hiruela. Día a día, el agroturismo se va convirtiendo en una acción deseada por el hombre de las grandes ciudades y este espacio, cercano a Madrid, debe ofertarlo.

Este paisaje de montaña reúne condiciones naturales extraordinarias para potenciar actividades turísticas y recreativas, eligiendo los mejores escenarios de los variados espacios naturales singulares. No debe olvidarse que la ampliación del Parque Nacional de Cabañeros ha incorporado parte del cuadrante nororiental del área de estudio. Estas actividades pueden convertirse en una herramienta eficaz para el desarrollo rural.

4.5. Política agro-social.

Las administraciones públicas deben establecer, de común acuerdo con los estamentos privados, iniciativas, convenios y proyectos para programar modelos de desarrollo rural, específicos para zonas deprimidas de montaña. La conservación y mejora de los montes y campos puede alcanzarse aplicando las recomendaciones y sugerencias que han sido brevemente expuestas. De igual modo pueden desarrollarse las demás acciones, si los agentes sociales lo deciden y buscan las ayudas necesarias. Es muy deseable que la planificación del territorio sea altamente participativa. La colaboración pública-privada es imprescindible para lograr que estas zonas rurales continúen activas y cumplan las funciones económicas, sociales y ambientales encomendadas. En este espacio geográfico tan sólo se ha constituido la Mancomunidad del Pusa con el objeto de una gestión compartida de servicios. Por tanto, en el momento actual, se está lejos de alcanzar el necesario nivel participativo de las corporaciones locales para que sean viables socialmente las propuestas enunciadas.

5. CONCLUSIONES.

Al margen de las conclusiones que pueden extraerse desde los puntos de vista metodológicos o tecnológicos, se vierten algunas ideas, a modo de resumen, que extractan el problema de ordenación de territorios de montaña.

En primer lugar, conviene enfatizar que el paisaje rural de los Montes de Toledo se caracteriza por la presencia de unidades definidas por su naturaleza geológica. Destacan los modelos de paisajes serranos que forman macizos, cum-

bres, canchales, laderas y colinas. Sobre ellos se han implantado especies de bosque mediterráneo y atlántico, adaptadas a las condiciones climáticas locales. Los depósitos de rañas forman otra importante unidad morfológica que configura unidades de paisaje en abanico, glacis y escarpes, muy bien delimitadas. El resto se originan por los procesos erosivos de las aguas fluviales y por la meteorización de los materiales geológicos.

Litología y pendientes elevadas son los elementos más relevantes de las unidades de paisaje. Estas condiciones biofísicas limitan la capacidad de uso de las tierras, al verse fuertemente reducida la profundidad útil de los suelos y no poder utilizar maquinaria para su explotación agrícola. La aptitud de las tierras es mayoritariamente forestal pero, por su vulnerabilidad a la degradación, el aprovechamiento forestal conservativo debe ser prioritario al uso productivo.

La función ambiental es la mejor alternativa. Ésta puede alcanzarse mediante las siguientes acciones: protegiendo el suelo contra la erosión, conservando los usos agrarios apropiados y reordenando los inadecuados, estableciendo el número de cabezas de ganado límite para no degradar el medio rural, vigilando la riqueza forestal de los montes y planificando una progresiva repoblación forestal para frenar la degradación ambiental.

Potenciar el uso cinegético del territorio, por la favorable acogida que tienen las especies propias de los Montes de Toledo, es una conclusión evidente. Esta acción debería organizarse desde el interior del territorio para conseguir

que los beneficios generados reviertan en su totalidad a la sociedad rural.

El marco geográfico y geológico reúne atractivos suficientes para que el territorio se pueda aprovechar con nuevos usos. El agroturismo es una actividad que, además de cumplir importantes funciones sociales, complementa las rentas familiares. Crear una red de turismo rural, acondicionando las casas de campo con las ayudas económicas ya establecidas o eligiendo nuevos enclaves en puntos singulares donde se puedan disfrutar mejor los atractivos naturales, es una tarea pendiente que no debe demorarse.

Por último, conviene llamar la atención a las administraciones públicas para que colaboren, de mutuo acuerdo con los estamentos privados en la creación de empresas mixtas que exploten estos nuevos usos. El objetivo final es abrir nuevas vías, capaces de optimizar el modelo de desarrollo rural del siglo XXI.

Si se ordenan racionalmente estos aprovechamientos pueden ser compatibles con otros usos agroforestales y con la finalidad conservativa del ambiente, contribuyendo al desarrollo económico de la zona. Potenciando estos recursos en las líneas apuntadas quizás muchas de las llamadas áreas desfavorecidas no lo sean tanto. Parece conveniente caminar hacia el cambio de denominación y percepción de estos territorios, entendiéndolos como zonas recreativas o productoras de carne.

6. BIBLIOGRAFÍA.

- BERTRAND, G. 1968. Paysage et Géographie phisque globale. *Revue Géographique des Pyrénées et Sud-Ouest*. 39:249-272.
- BUCHANAN, A. 1975. Types of maps relevant to regional planning. *Seminar on Regional Planning Cartography*. Consejo de Europa.
- BURROUGH, P.A. 1989. Fuzzy mathematical methods for soil survey and land evaluation. *Journal of Soil Science*. 40(3):477-492.
- CEÑAL, M.A. y LÓPEZ ARCE, M. 1975. Clasificación de zonas según su aptitud para el recreo. en RAMOS, A. y WEDDLE, A.E. *I Curso de planificación integrada del paisaje forestal*. Madrid. ICONA. p.45-66.
- COPPOCK, J.T y DUFFIELD, B.S. 1975. *Recreation in the countryside. A spatial analysis*. Londres. The Mac Millan Press Ltd. 262p.
- COUGHLIN, R.E., PEASE, J.R., STEINER, F., PAPA ZIAN, L., PRESSLEY, J.A., SUSSMAN, A. y LEACH, J.C. 1994. The status of state and local LESA programs. *Journal of Soil and Water Conservation* 49(1):6-13.
- CHAPMAN, T.G. (ed). 1969. *Symposium on Land Evaluation. Presentation and discussion of Papers*. Canberra. CSIRO. 98p.
- DAVIDSON, D.A. 1990. Perspectives on computer-based techniques in land evaluation, en BIBBY, J.S y THOMAS, M.F. (ed) *Evaluation of land resources in Scotland*. Proc. RSGS symposium. Stirling. Macaulay Land Use Research Institute. 35-43.
- DE LA ROSA, D. y MOREIRA, J.M. (coor) 1987. *Evaluación ecológica de recursos*

- naturales de Andalucía*. Sevilla. Junta de Andalucía. 192 pp.
- DE LA ROSA, D., GARCÍA, G y LABRANDERO, J.L. 1990. Land Evaluation Information System for Regional Planning. *VI Simposio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. Manaus. ISPRS.
- DE LA ROSA, D., MORENO, J.A., GARCÍA, L.V. y ALMORZA, J. 1992. MicroLEIS: a microcomputer-based Mediterranean land evaluation information system. *Soil Use and Management*. 8(2): 89-96.
- DE LA ROSA, D (coor). 1996. MicroLEIS 4.1. Sistema integrado para la transferencia de datos y evaluación agro-ecológica de tierras. Sevilla. CSIC.
- DE VEER, A.A. y BURROUGH, P.A. 1978. Physiognomic Landscape Mapping in the Netherlands. *Landscape planning*. 5:45-62.
- DUNN, M.C. 1974. *Landscape evaluation techniques: An appraisal and review of the literature*. University of Birmingham. Centre for Urban and Regional Studies.
- FAO. 1976. A framework for land evaluation. *Soil Bulletin*. 32. Roma. FAO.
- GÓMEZ OREA, D. 1978. *El medio físico y la planificación*. Madrid. Cuadernos del CIFCA.
- 1993. *Planificación y gestión ambiental*. Madrid. Universidad Politécnica de Madrid-CEPADE. 2 tomos. (apuntes de curso).
- GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. 1973. *Estudio ecológico de la subregión de Madrid*. Madrid. COPLACO.
- HILLS, A. 1961. *The ecological basis for land-use planning*. Ontario. Dept. of Lands and Forest. Report 46.
- HUISING, E.J., WIELEMAKER, W.G. y BOUMA, J. 1994. Evaluating land use at the subregional level in the Atlantic zone of Costa Rica, considering biophysical land potentials. *Soil Use and Management*. 10:-152-158.
- JOLY, F. 1979. *La Cartografía*. Barcelona. Ariel. 280p.
- LABRANDERO, J.L. y MARTÍNEZ VEGA, J. 1995. *Sistemas de Información Geográfica en la planificación de áreas de montaña*. Cuadernos de trabajo del IEG. Madrid. CSIC. 2:158p.
- LINTON, D.L. 1968. The assessment of Scenary as a Natural Resource in Scotland. *Geographical Magazine*. (84) 3:218-238.
- LITTON, R.B. 1972. Aesthetic Dimensions of the Landscape. en *Natural Environments Studies in Theoretical an Applied Analysis*. KRUTILLA, J.V. (ed). Baltimore. The Johns Hopkins University Press. p.262-291.
- MACDONALD, K.B. y BRKLACICH, M. 1992. Prototype agricultural land evaluation systems for Canada: I. Overview of systems development. *Soil Use and Management*. 8(1):1-8.
- MACHIN, J. y NAVAS, A. 1995. Land evaluation and conservation of semiarid agrosystems in Zaragoza (NE Spain) using an expert evaluation system and GIS. *Land Degradation and Rehabilitation*. 6(4):203-214.
- MATHER, A.S. 1986. *Land Use*. Londres. Longman. 286p.
- MOPT. 1991. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología*. Madrid. MOPT. 3ª ed. 572p.

- MULERO, A. 1994. La recreación rural en la montaña media española. Problemática general y su repercusión en la Sierra Morena cordobesa. *Estudios Geográficos*. 214:81-107.
- PUIGDEFÁBREGAS, J. 1980. Perspectivas para una integración de la montaña en la economía moderna. en Anglada et al. *La vida rural en la montaña española (orientaciones para su promoción)*. Jaca. CSIC-Universidad de Zaragoza. p.71-78.
- ROSSITER, D.G. 1990. ALES: a framework for land evaluation using a microcomputer. *Soil Use and Management*. 6(1):7-20
- SANCHO, J., BOSQUE, J. y MORENO, F. 1993a. Crisis and permanence of the traditional Mediterranean landscape in the central region of Spain. *Landscape and Urban Planning*. 23:155-166.
- 1993b. La dinámica del paisaje: aplicaciones de un SIG raster al ejemplo de Arganda del Rey en las vegas de Madrid. *Catastro*. 18:35-51.
- SERVIÇO DE RECONHECIMENTO E DE ORDENAMENTO AGRÁRIO. 1972. Boletim de solos. nº 12. 195p.
- THEOCHAROPOULOS, S.P., DAVIDSON, D.A., McARTHUR, J.N. y TSOULOCHA, F. 1995. GIS as an aid to soil surveys and land evaluation in Greece. *Journal of Soil and Water Conservation*. 50(2):118-124.
- USDA. 1950. *Manual de conservación de suelos*. Washington. USDA. 332p. Publ. TC-243.
- 1974. *Visual Management System*. Washington. Forest Service, Agriculture Handbook nº 462.
- VALENZUELA, C.R. 1994. Base de datos Geográfica de suelos: Estructura. *SIG-PAFC*. 3:6-31.

Tras la comunicación de los Dres. Labrandero y Martínez Vega, éste último, contestando a una pregunta sobre el tipo de análisis SIG utilizado, respondió que fundamentalmente en este estudio se empleó un SIG vectorial, con lo que las superposiciones han sido, por tanto, vectoriales.

Es sabido, puntualizó el Dr. Martínez Vega, que las estructuras ráster facilitan la intersección de mapas y por tanto la detección de cambios u otro tipo de aspectos que son de interés en el estudio del paisaje. No obstante, aparecía el escollo técnico de la representación cartográfica para imprimir en papel este tipo de documentos, pues para que un documento ráster tuviera calidad a escala 1:50.000 debería disponer de celdillas de 25 metros, lo que multiplicaría el volumen de información comparado con los documentos de tipo vectorial.

Actualmente, en las Tablas de Daimiel trabajamos con SIG ráster, de tal forma que se han reproducido todas las rutinas de puntuación en función de los doce factores biofísicos utilizados en el estudio. Si se dispone de la información básica de la distribución espacial de los doce factores, simplemente se puntúa cada una de las celdillas en función de esas rutinas de puntuación. Con eso, se evita el problema de definir unidades sintéticas (unidades-tierra), porque en las aproximaciones metodológicas de la FAO de evaluación de tierras se requiere que exista la cartografía de cada uno de esos factores y que se haga la síntesis en una unidad vectorial de tal forma que se dibuje en un mapa cada una de las unidades-tierra y después se puntúe porque se supone que cada una de ellas es homogénea. En el caso de las celdillas es la mejor "unidad-tierra" posible, porque aunque es discreta y regular, se considera que desde el punto de vista temático contiene información homogénea.

Por otra parte, nos hubiese gustado seguir simulando qué ocurriría desde el punto de vista de los riesgos de erosión, o qué ocurriría en otros supuestos, considerando los nuevos usos de aquí a un determinado número de años. También nos gustaría seguir incidiendo en los aspectos humanos que se han quedado un poco incompletos. No obstante, se espera que, en lo sucesivo, análisis más pormenorizados incidan en estos aspectos, además de ocuparse de consideraciones puramente biofísicas del territorio, contando con un equipo de investigación más multidisciplinar.

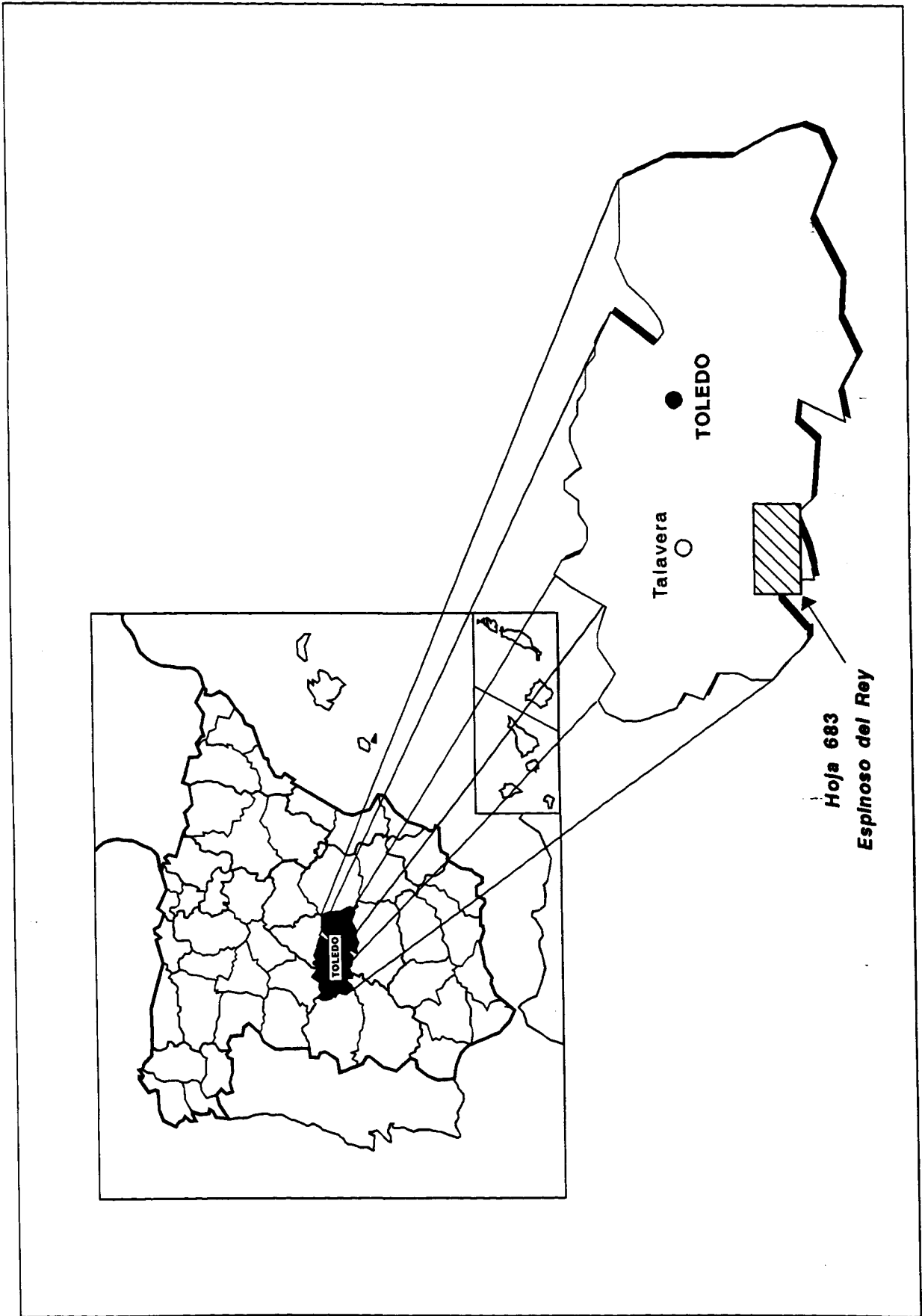


Fig. 1.- Situación del área de estudio

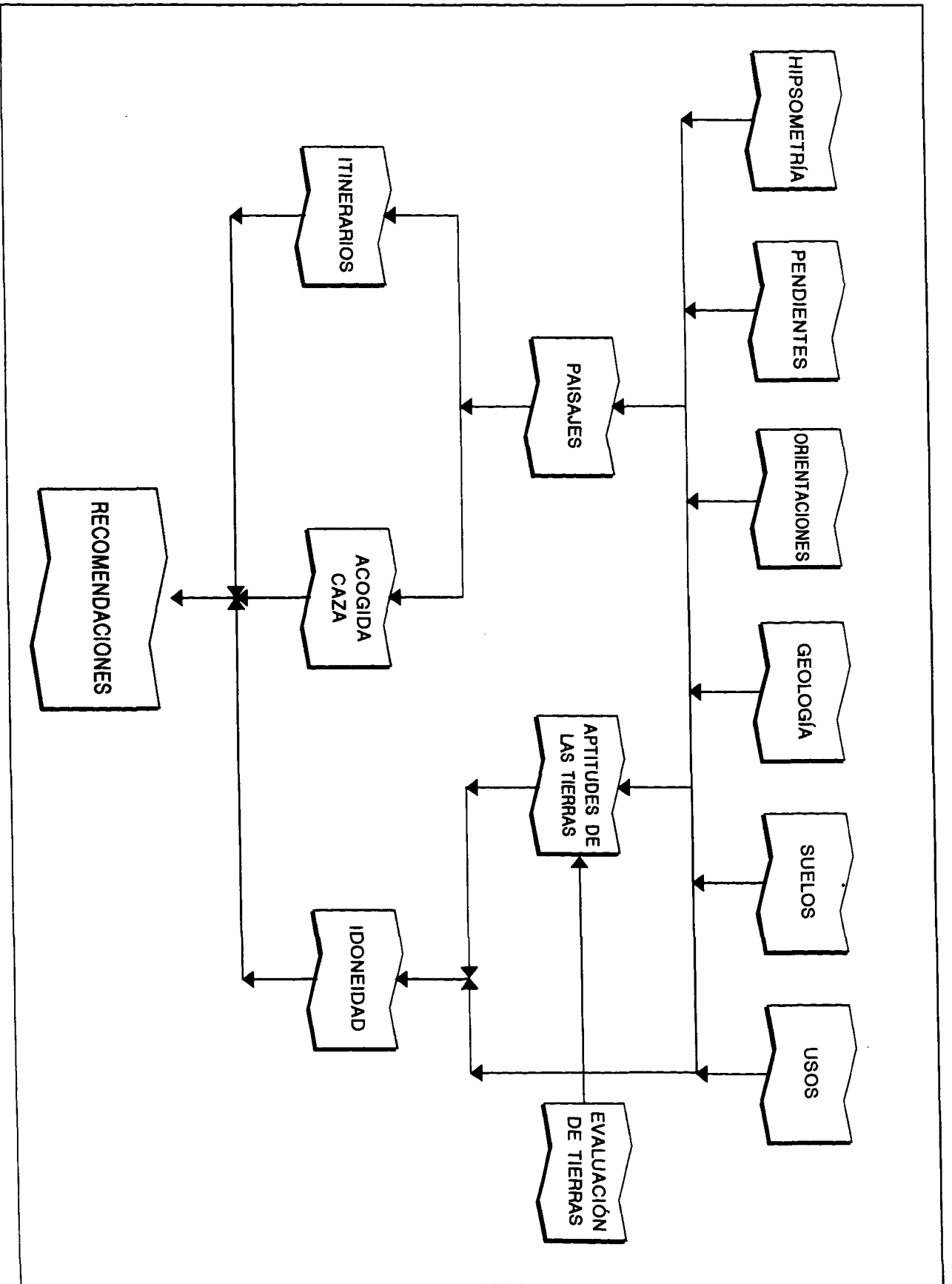
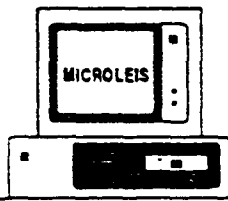


Fig. 2. Modelo Cartográfico



SISTEMA MICROINFORMÁTICO PARA EVALUACIÓN DE TIERRAS CON FINES AGRÍCOLAS Y FORESTALES

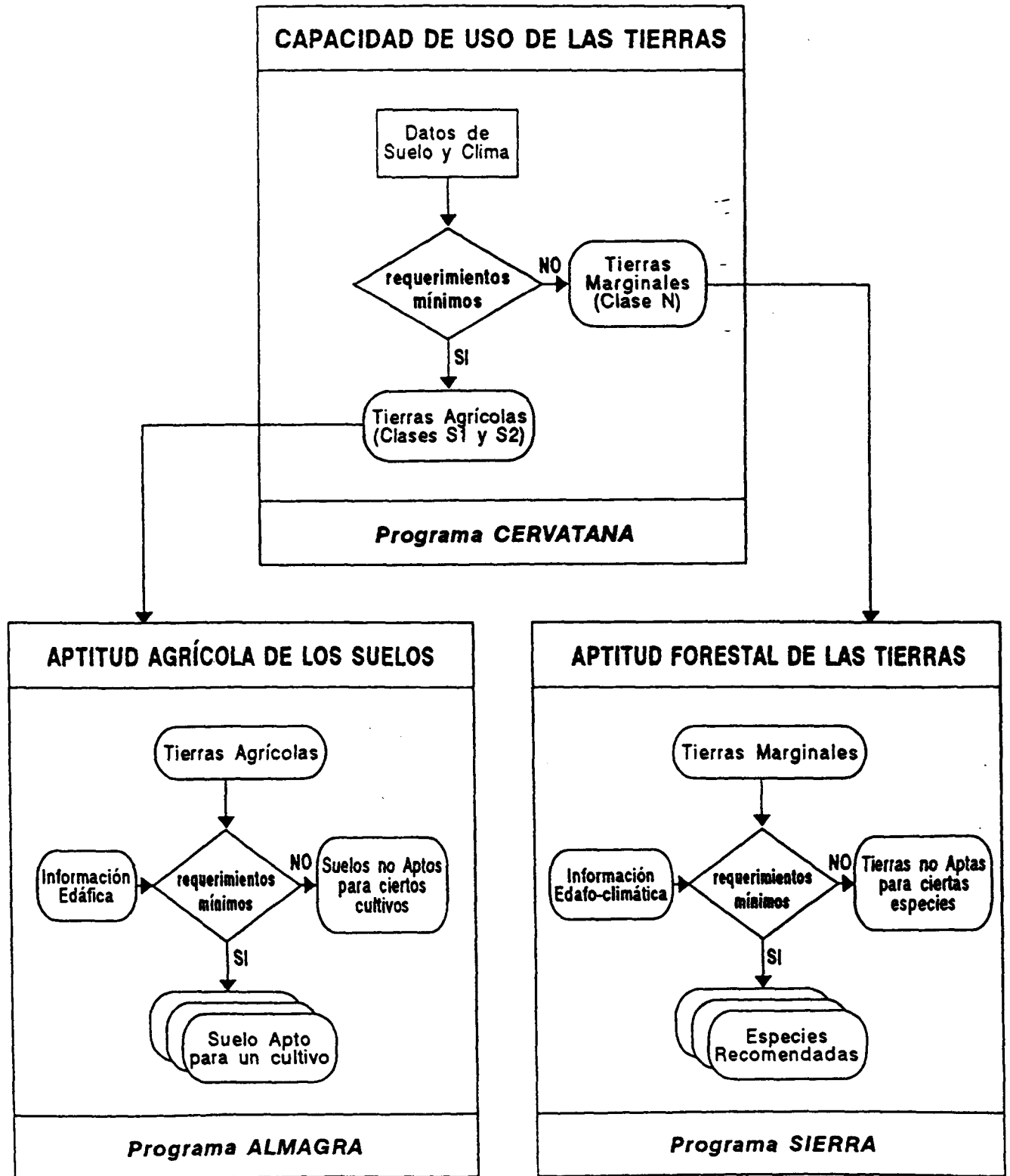


Fig. 3.- Esquema de funcionamiento del sistema experto MicroLEIS

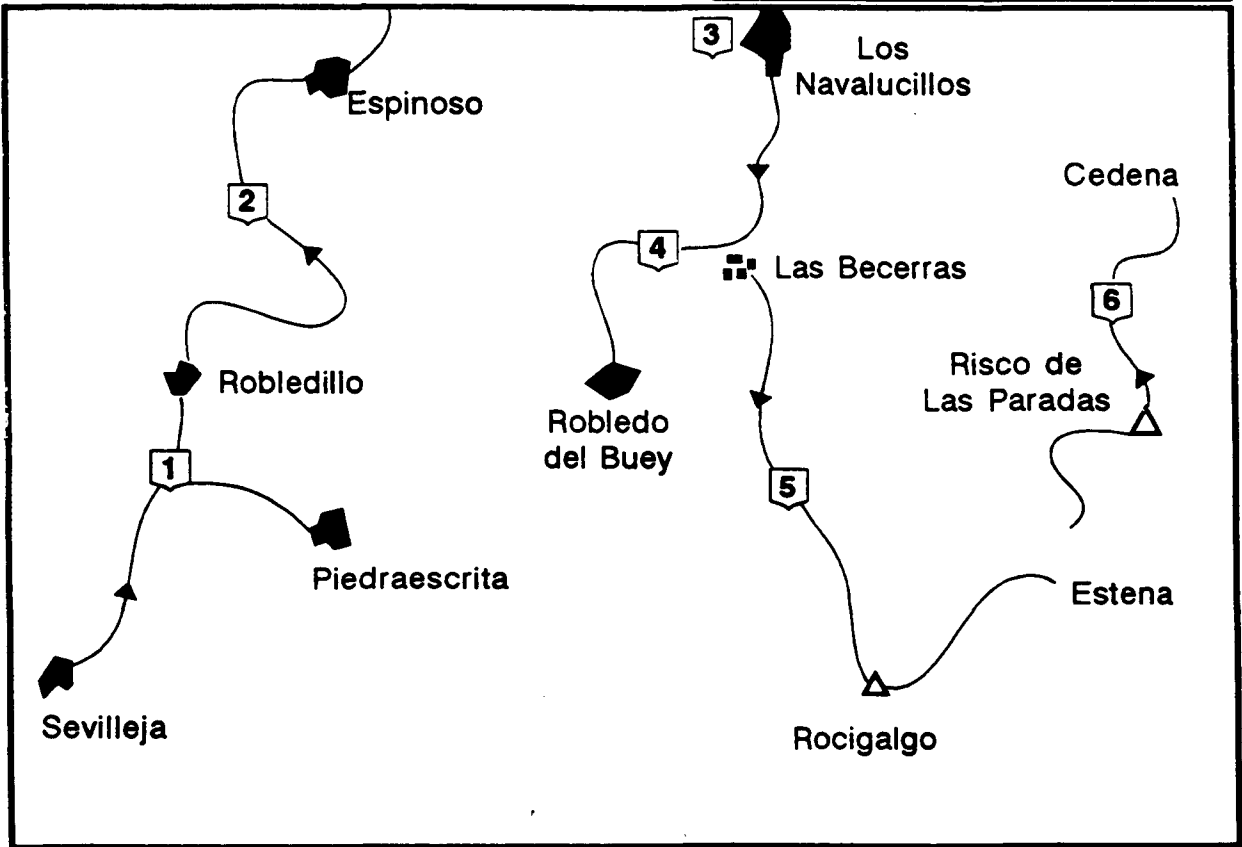
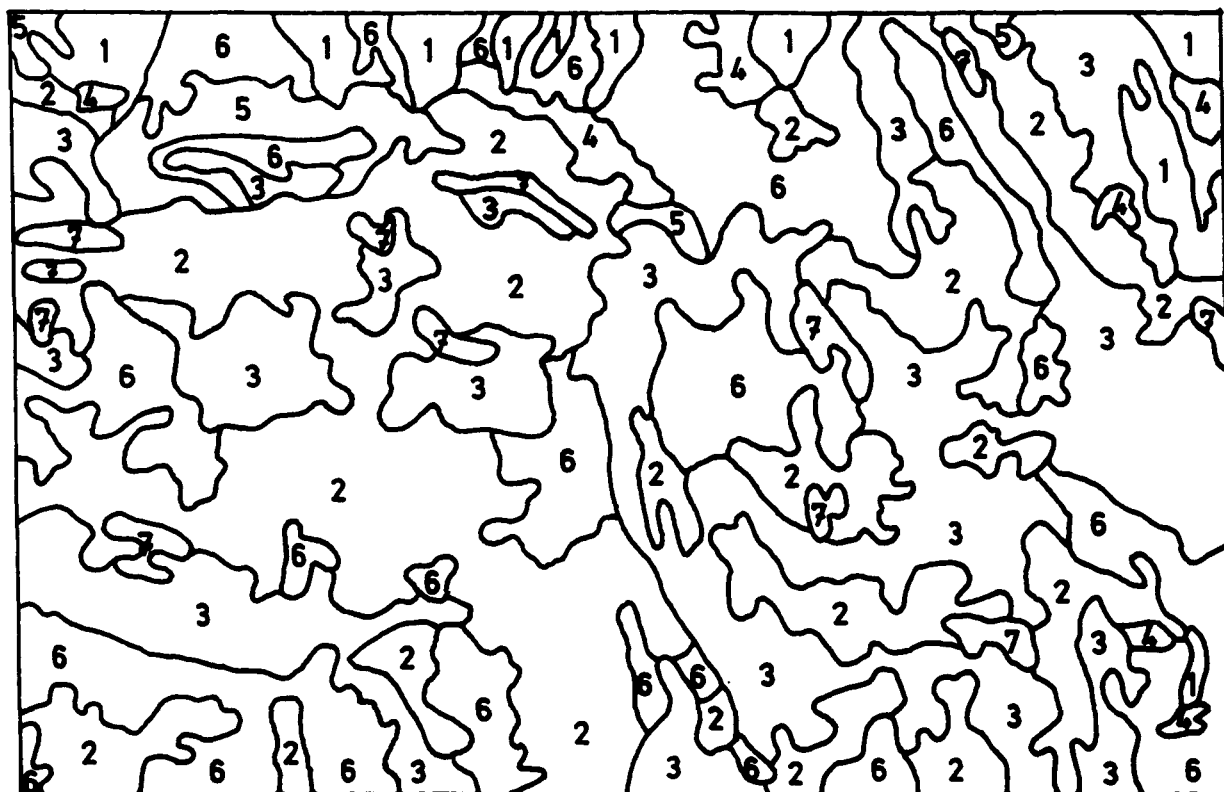


Fig. 4. Esquema de los Itinerarios Ecoturísticos recomendados



- 1 CONSERVACION USOS AGROECOLOGICOS
- 2 CONSERVACION USOS FORESTALES
- 3 POTENCIACION DE USOS CINEGETICOS
- 4 REORIENTACION A USOS AGRO-SILVO-PECUARIOS
- 5 REFORESTACION PRODUCTIVA
- 6 REFORESTACION CONSERVATIVA
- 7 PROTECCION DE ORLA DE CANCHALES

Fig. 5. Croquis de la distribución geográfica de las acciones recomendadas en el Plan de Ordenación del Paisaje Propuesto