

+

**EVALUACIÓN ECOLÓGICA
DE
RECURSOS NATURALES
DE
ANDALUCÍA**

Aproximación al conocimiento necesario para planificar el uso y protección de las tierras

D. DE LA ROSA Y J. M. MOREIRA
(Coordinadores)

**AGENCIA DE MEDIO AMBIENTE
JUNTA DE ANDALUCÍA**

Sevilla, 1987

El grupo de trabajo que ha llevado a cabo el programa de estudio (1984-87) cuyos resultados han dado lugar a ésta publicación, estuvo integrado por las siguientes personas del **Servicio de Evaluación de Recursos Naturales**.*

Diego de la Rosa, *Dr. Ingeniero Agrónomo*
Profesor de Investigación del CSIC
Jefe del Servicio

Jose Manuel Moreira, *Geógrafo*
Jefe del Departamento de Reconocimiento y Evaluación

Miguel Angel Catalina, *Ingeniero de Montes*
Jefe de la Sección de Conservación de Suelos

Lorenzo Millán, *Ayudante Técnico*
Jefe del Negociado de Cartografía

Francisco Marín, *Ingeniero Agrónomo*
Técnico Superior

Lorenzo Martinez, *Ldo. Ciencias Económicas*
Técnico Superior

José Ojeda, *Geógrafo*
Técnico Superior

Felisa Otero, *Geógrafa*
Técnico Superior

Giacomo Sartori, *Ldo. Ciencias Agrarias*
Becario CNR, Florencia (Italia)

Carmen Lozano, *Auxiliar Administrativo*

Ignacio Molina, *Auxiliar Administrativo*

(*) Con la colaboración especial del Centro de Proceso de Datos de la Agencia de Medio Ambiente (A. Ramos, A. Lobato, M.J. Martinez y J.M. Díaz), el Gabinete de Estudios Ambientales (M. Perea y P. Millán) y algunos expertos, tales como D. Magaldi (Univ. de Florencia) y L. Menanteau (CNRS, Montrouge).

Prólogo

Hoy día se reconoce que existe una estrecha correlación entre la conservación del medio natural y nuestro bienestar económico y social, llegándose a identificar de forma positiva a la conservación con las diversas facetas de la vida humana. Dentro de este contexto, el desarrollo económico de una región viene determinada no solamente por la capacidad de sus recursos naturales, sino también por la eficacia con que sean gestionados. Con esta finalidad, resulta imprescindible disponer de información fidedigna sobre las limitaciones y el potencial de los recursos naturales como base fundamental para encauzar acciones concretas en su gestión racional.

*Tales consideraciones determinaron que la Agencia de Medio Ambiente incluyese entre sus principales objetivos mejorar el conocimiento sobre los recursos naturales de Andalucía a través de su inventario y catalogación. El programa "**Evaluación Ecológica de Recursos Naturales de Andalucía**", cuyos resultados se recogen en esta publicación, responde a esa necesidad, constituyendo un análisis global y sintético de los recursos renovables de nuestra Comunidad. Paralelamente a la información sobre el reconocimiento y capacidad de utilización de las tierras, se hace hincapié en los aspectos proteccionistas de los biotopos de mayor interés ecológico.*

En definitiva, con este exhaustivo y riguroso trabajo se da un paso extraordinario en orden a ir demostrando, de forma tangible, que desarrollo y conservación no son conceptos contrapuestos, sino por el contrario son equivalentes en cuanto a su importancia para nuestra supervivencia. La finalidad del desarrollo es proporcionar el bienestar social y económico, y el objetivo de la conservación es mantener la capacidad de producción de los recursos naturales para sostener ese desarrollo y garantizar la vida futura de toda la población.

Sevilla, Diciembre 1987

Tomás de Azcárate y Bang
Director de la
Agencia de Medio Ambiente

Presentación

En la actualidad, entre los grandes desafíos que tiene planteados la humanidad destacan: el crecimiento de la población mundial, envejecimiento de las naciones más avanzadas, aumento de la desocupación profesional, prodigio de la revolución tecnológica..., deterioro del medio ambiente y agotamiento de los recursos naturales. Este agotamiento como consecuencia del abuso de los recursos más allá de su propia capacidad o de los límites de sus posibilidades, representa un riesgo que adquiere a veces caracteres catastróficos. La desertización que sufren muchos suelos es un ejemplo elocuente de la sobreutilización y falta de medidas adecuadas a que vienen siendo sometidos. A este respecto, la evolución sistemática de los recursos naturales sirve para predecir la potencialidad y los riesgos propios de cada zona, como elementos esenciales para un uso racional de la tierra debidamente planificado.

El programa de estudio "**Evaluación Ecológica de Recursos Naturales de Andalucía**", desarrollado durante los últimos cuatro años por el Servicio de Evaluación de Recursos Naturales de la Agencia de Medio Ambiente, constituye una aproximación (escala cartográfica, 1/400,000) al inventario global de recursos 'renovables' de la región. Este inventario y catalogación de los componentes básicos del medio natural: **relieve, suelo, agua, clima, uso y vegetación**, es resultado de una detenida, minuciosa y sistemática labor de síntesis y uniformización a partir de múltiples estudios previos, en la que está incluida la experiencia científica sobre clasificación de tierras, la consideración de condicionantes medioambientales y la utilización de las más avanzadas técnicas en teledetección e informática. A su vez, la presentación de resultados se ha ajustado a dos criterios complementarios: i) representación cartográfica mediante mapas temáticos, y ii) expresión estadística o numérica de la información cartografiada.

En la fase de reconocimiento, a nivel exploratorio de detalle, se llevó a cabo el análisis individualizado de la problemática geomorfológica y edáfica de la región (**Mapa Geomorfoedáfico**), de los aspectos de agua y clima (**Mapa Hidroclimático**) y de la ocupación biofísica actual del territorio (**Mapa de Uso y Vegetación**). La interpretación de la información recogida en estos tres mapas básicos constituye una aplicación práctica del esquema metodológico desarrollado mediante un proyecto de cooperación científica de la OCDE entre el CSIC español y el CNR italiano (1981-82), cuyo objetivo fundamental fue la predicción de la aptitud general de las tierras en regiones mediterráneas. El esquema se basa, preferentemente, en la norma general establecida por FAO, en los métodos interpretativos utilizados por el Soil Conservation Service (USDA) de los Estados Unidos, y en los criterios adaptados para Europa por la Comisión de la CEE (Direcciones Generales de Agricultura y Medio Ambiente). Lo más interesante de dicha aplicación radica, tal vez, en el tratamiento global de los componentes básicos del medio natural de un territorio extenso (87,000 Km²), y en las adaptaciones necesarias de las metodologías seleccionadas a las condiciones locales destacando las limitaciones de la información básica disponible. Los resultados del proceso de predicción de la vocación y necesidades de protección de las tierras, se plasmaron también en un **Mapa de Capacidad de Uso y Protección**, donde se representan los usos deseables del territorio regional.

En la **Memoria** explicativa, donde se especifican detalles metodológicos y fuentes de información utilizadas, se incluye además una explicación de las unidades y formas cartográficas en base a un proceso de cuantificación, mediante planimetría e integración, desarrollado sobre cada uno de los cuatro mapas. Dicho proceso estimativo, aunque conlleve los errores propios de una planimetría sobre mapas a escala 1/400,000, donde 1 cm² equivale a 1,600 Ha, no deja de representar una valiosa y útil aproximación al inventario

cuantificado de recursos renovables de Andalucía. Se recoge también una primera estimación de los requerimientos biofísicos de los más frecuentes usos territoriales de la región, como forma de pronóstico de la aptitud relativa de las tierras y guía de selección de cultivos agrícolas y especies de repoblación forestal. En los **Apéndices** se ha pretendido, en primer lugar, relacionar y esbozar un conjunto de acciones o proyectos de estudio que, a partir de la plataforma básica o marco orientador que representa esta publicación, pueden constituir vías de acceso para profundizar en el conocimiento de los recursos naturales. A continuación se describe la estructura general y estado de desarrollo alcanzado por el Sistema de Información Ambiental de Andalucía (Sinamba), como herramienta más indicada para potenciar esa generación de información necesaria y su accesibilidad a los mecanismos de toma de decisiones.

Este programa, como cualquier trabajo básicamente de síntesis, ha hecho uso de 'todo' lo ya realizado sobre dicha temática en el total o parte del territorio regional; siendo, en este sentido, un reflejo del estado actual de conocimientos sobre el medio natural y sus recursos. En el apartado **Fuentes de Información** de cada uno de los capítulos de reconocimiento, se recogen los múltiples documentos utilizados en dicha labor de síntesis. Entre ellos hay que destacar los organismos que mayor información han aportado: Instituto Geológico y Minero de España, Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología (CEBAC) y Estación Experimental del Zaidín del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Instituto Geográfico Nacional, Confederaciones Hidrográficas, Instituto Hidrográfico de la Marina y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Finalmente, ha sido para mí un privilegio dirigir durante estos últimos años el Servicio de Evaluación de Recursos Naturales (anteriormente, de Planificación de Recursos Naturales) de la Agencia de Medio Ambiente, muy particularmente por haber tenido la oportunidad de coordinar al extraordinario equipo de profesionales que con su preparación, entusiasmo y dedicación han hecho posible este trabajo.

Sevilla, Noviembre 1987

Diego de la Rosa Acosta
Coordinador Científico
del Programa

CONTENIDO

	Pag.
<i>Prólogo</i>	VII
<i>Presentación</i>	IX
1. INTRODUCCION	1
1.1. Alcance y objetivos	1
1.2. Interés y utilidad	2
2. RECONOCIMIENTO, EVALUACION Y PLANIFICACION DEL MEDIO NATURAL	5
2.1. Planificación integrada del medio natural	5
2.2. Evaluación de recursos naturales	8
2.3. Reconocimientos básicos	9
2.4. Bibliografía citada	12
3. RECONOCIMIENTO DE RELIEVE Y SUELO: 1. MAPA GEOMORFOEDAFICO	13
3.1. Metodología	13
3.2. Explicación de unidades cartográficas	24
3.3. Fuentes de información	35
4. RECONOCIMIENTO DE AGUA Y CLIMA: 2. MAPA HIDROCLIMATICO	41
4.1. Metodología	41
4.2. Explicación de unidades cartográficas	44
4.3. Fuentes de información	50
5. RECONOCIMIENTO DE USO Y VEGETACION: 3. MAPA DE USO Y VEGETACION	53
5.1. Metodología	53
5.2. Explicación de unidades cartográficas	58
5.3. Análisis socioeconómico de la productividad	65
5.3.1. Estimación de rendimientos agrícolas	65

	Pag.
5.3.2. Estimación de crecimientos forestales	67
5.3.3. Caracterización de sistemas de utilización agraria	68
5.4. Relación de espacios naturales más relevantes	79
5.5. Fuentes de información	82
6. PROCESO DE EVALUACION: 4. MAPA DE CAPACIDAD DE USO Y PROTECCION	85
6.1. Evaluación de la capacidad general de uso	85
6.1.1. Desarrollo del sistema de evaluación	85
6.1.2. Explicación de los factores de evaluación	93
6.1.3. Explicación de unidades cartográficas	101
6.2. Evaluación de la aptitud relativa	126
6.2.1. Requerimientos ecológicos de cultivos agrícolas	126
6.2.2. Requerimientos ecológicos de especies forestales	128
6.3. Bibliografía citada	130
Anexo fotográfico. Paisajes de capacidad de uso y protección	131
APENDICE I. PLAN DE ACCION PARA DESARROLLAR UNA ESTRATEGIA REGIONAL SOBRE CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES	149
APENDICE II. SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE ANDALUCIA, (Sinamba)	169
<i>Indice de tablas</i>	179
<i>Indice de figuras</i>	181
<i>Indice de fotografías</i>	183
<i>Abreviaturas</i>	185
<i>Abstract</i>	189
<i>Publicaciones</i>	191

INTRODUCCION

1.1. ALCANCE Y OBJETIVOS

Para el desarrollo del **Programa Evaluación Ecológica de Recursos Naturales de Andalucía**, se partió del convencimiento sobre estos hechos fundamentales:

1. El escaso conocimiento fiable y riguroso que generalmente se tiene del medio natural y sus recursos. De entre las muchas interrogantes que surgen al tratar los problemas sobre uso y conservación del territorio, destaca la certeza absoluta de no ser suficiente la información con que se cuenta para argumentar respuestas válidas.
2. La utilización que se hace de los estudios que proporcionan datos e ideas sobre el medio natural, es en muchos casos circunstancial. En los planes y programas de desarrollo tienen un protagonismo exclusivo los atributos económicos y sociales, resultando anecdóticas las escasas referencias al marco territorial.
3. Dado que la mayoría de actividades humanas hace uso o se lleva a cabo sobre el territorio, y dado también que el número de personas y actividades se han multiplicado, ese espacio ha llegado a ser un recurso escaso.

Como consecuencia de todo ello, las decisiones que tienen que ver con el cambio de uso de las tierras suelen conducir a grandes pérdidas, ya sea en términos económicos o de calidad ambiental. La toma de decisiones sobre el uso y conservación del medio natural constituye una actividad política, que a menudo levanta fuertes polémicas y se ve influenciada por las condiciones sociales, económicas y ambientales.

Las diversas **unidades espaciales** se diferencian generalmente en topografía, geología, suelo, clima o cubierta vegetal. El preciso conocimiento de las potencialidades y limitaciones que presentan estos factores, relativamente fijos y permanentes, constituye una parte esencial de la discusión racional que debe preceder al proceso de toma de decisiones sobre cambios de usos territoriales.

Al mismo tiempo dicho conocimiento, en forma fácilmente utilizable, debe ser puesto a disposición del usuario directo del territorio, tales como agricultores o técnicos, que se hacen preguntas como estas: ¿cuáles son los cultivos más indicados para esta parcela? o ¿estos terrenos ofrecerán dificultades para construir o soportar una carretera?.

Estas consideraciones previas determinan el alcance de la evaluación de recursos naturales, aunque, en cada caso, los objetivos concretos puedan ser distintos en función del detalle y otros condicionantes. En todo caso, el producto final del proceso de evaluación es la definición de los usos óptimos del medio natural.

En este estudio se analizan, a nivel exploratorio de escala 1/400,000, los componentes básicos del medio natural: **relieve, suelo, clima, agua, uso actual y vegetación**. A continuación y persiguiendo como objetivo fundamental la mejora de la gestión y protección del medio natural y sus recursos en Andalucía, se trata de conciliar los requerimientos biofísicos de los usos agrícolas, ganaderos, forestales y naturales con las limitaciones de los diversos ecosistemas, siguiendo un proceso de evaluación ecológica. Para ello, se hace especial hincapié en las tareas de **recopilación, homogeneización, síntesis, presentación cartográfica, interpretación y cuantificación** a partir de una amplia y diversa información referida a los recursos naturales más relevantes de la región.

1.2. INTERES Y UTILIDAD

En conjunto el desarrollo del **Programa: Evaluación Ecológica de Recursos Naturales de Andalucía**, ha pretendido ofrecer una aproximación al conocimiento necesario para tomar decisiones sobre el medio natural y sus recursos. Dentro de este contexto, los resultados conseguidos responden a las siguientes características principales:

1. Documento de enfoque global y marco orientador que establece la capacidad de uso y protección de las tierras de la región, su ubicación geográfica y cuantificación.
2. Información básica para los programas de desarrollo regional que hagan especial referencia al uso y conservación de los recursos naturales y a la problemática medioambiental.
3. Información de partida y complemento para sucesivos estudios de reconocimiento, evaluación, monitorización e investigación de los diversos componentes del medio natural y sus recursos; así como para correlación y extrapolación de resultados con otras zonas o regiones europeas.
4. Información suficiente y en forma adecuada para constituir el núcleo de desarrollo de un Sistema Geográfico de Información (GIS), como instrumento ideal de planificación del medio natural y sus recursos, realmente operativo en todo el territorio andaluz (~ 87,000 Km² de extensión).

El grado de aproximación de este estudio puede resultar adecuado para iniciar, al menos con un mínimo de rigor, la formulación de unos criterios básicos de planificación que, a título de ejemplo, pueden hacer referencia a los siguientes aspectos:

- Dimensión ambiental del problema de deterioro de los recursos naturales.
- Caracterización de espacios naturales protegibles.
- Sugerencias para el aprovechamiento y recuperación de zonas áridas.
- Sugerencias para el aprovechamiento y recuperación de zonas húmedas.
- Inventario y evaluación de los recursos naturales de zonas marginales.
- Evaluación e integración del potencial económico y social de zonas marginales.
- Problemática del suelo como consecuencia de la erosión, salinización y mal uso del agua.
- Incremento de la producción alimenticia y mejor uso de los recursos agrícolas y ganaderos.
- Incremento de la producción maderera y mejor uso de los recursos forestales.
- Capacidad de uso de los ecosistemas con fines de ingeniería.
- Inventario y evaluación de aguas superficiales y subterráneas.
- Estado actual de colmatación y contaminación de embalses.
- Productividad máxima, potencialidades y limitaciones del clima.
- Análisis de las transformaciones del litoral y sus impactos ecológicos.

- Prevención de grandes riesgos naturales.
- Plan básico de protección ambiental.
- Potencialidades del medio natural de cara a la modernización de las estructuras.

A la luz de los resultados de este estudio y con la idea de profundizar en las exigencias informativas de dichos criterios básicos, acomodados a las condiciones particulares de Andalucía, se ha elaborado un **Plan de Acción para Desarrollar una Estrategia Regional sobre Conservación de los Recursos Naturales (Apendice I)**. Las acciones son esbozadas en forma de programas y proyectos de investigación fundamentalmente, cuyo posterior desarrollo completará la información necesaria para llevar a cabo estrategias detalladas sobre utilización deseable, protección y restauración de los recursos naturales de la región.

Al mismo tiempo, se han sintetizado los aspectos estructurales del **SinambA: Sistema de Información Ambiental de Andalucía (Apendice II)**, como herramienta más adecuada para integrar los resultados de este estudio en un proceso global de toma de decisiones sobre los recursos naturales. La información cartográfica recogida en los cuatro mapas temáticos de esta publicación, es considerada la mejor fuente de datos, en forma vectorial, para el SinambA; con objeto de conseguir, de manera inmediata, un primer nivel de operatividad del sistema para todo el territorio regional.

RECONOCIMIENTO, EVALUACION Y PLANIFICACION DEL MEDIO NATURAL

2.1. PLANIFICACION INTEGRADA DEL MEDIO NATURAL.

La **planificación** integrada del medio natural y sus recursos persigue los siguientes objetivos básicos: i) establecer los usos ecológicamente más indicados para cada unidad territorial; y ii) proteger contra el cambio de uso las unidades territoriales que presentan un elevado valor ecológico actual. Esta ordenación racional de intensidades de uso y protección del medio natural se ha de basar en el conocimiento profundo de dicho medio (*reconocimiento*), en la **evaluación** de sus potencialidades y limitaciones, y en el pronóstico de las consecuencias a largo plazo que conlleve la implantación de esas actuaciones en proyecto sobre los diversos ecosistemas (*impacto ambiental*).

De acuerdo con los criterios desarrollados por la CEC (1984) sobre "Acciones Integradas de Desarrollo", la planificación, precedida de las etapas de información y conocimiento, se integra en un esquema global donde están contempladas otras fases: coordinación, reglamentación, financiación y control, relacionadas todas ellas tal y como se esquematiza en la **Fig.2.1**. Profundizando en estos aspectos básicos, en orden a diferenciar una primera parte del proceso de planificación que trata del análisis bio-físico o ecológico, de otra parte puramente económica o socio-económica, se ha desarrollado la **Tabla 2.1.**, donde se incluyen y relacionan los diversos procesos, fases, etapas, actuaciones y resultados.

El tratamiento metodológico que siguen las diversas etapas de la planificación integrada del medio natural y sus recursos, permite una nueva ordenación, tal y como establece FAO (1976), donde se diferencian seis fases consecutivas **Fig. 2.2**. Las tres primeras corresponden a la evaluación ecológica (EEs: **evaluación de ecosistemas**), las dos siguientes a la planificación socio-económica y la última a la **evaluación de impacto ambiental** (EIAs). En conjunto, este proceso integrado comprende el análisis y diagnóstico de los atributos ecológicos y socio-económicos de los recursos naturales, con el fin de lograr un desarrollo proporcional a las posibilidades ecológicas y a las necesidades socio-económicas.

Tabla 2.1.
CONFIGURACION GLOBAL DE UNA ACCION INTEGRADA SOBRE EL MEDIO NATURAL, PRETENDIENDO
DIFERENCIAR LOS PROCESOS DE PLANIFICACION FISICO-NATURAL Y ECONOMICO

Planificación Físico-Natural		Planificación Económica
Estudio	Fases Coordinación	Operativa
Información y Conocimiento	Etapas Reglamentación y Control	Ejecución y Financiación
Diseñar Analizar Sintetizar Evaluar	Actuaciones Coordinar Ordenar Controlar	Proyectar Financiar Evaluar
Inventarios Reconocimiento cartográficos Evaluación físicas y ambientales Desarrollo y validación de modelos (...)	Resultados Normas legales Directrices Ordenanzas Disposiciones Recomendaciones (...)	Proyectos de inversión Proyectos de ejecución Viabilidad-económica Subvenciones (...)

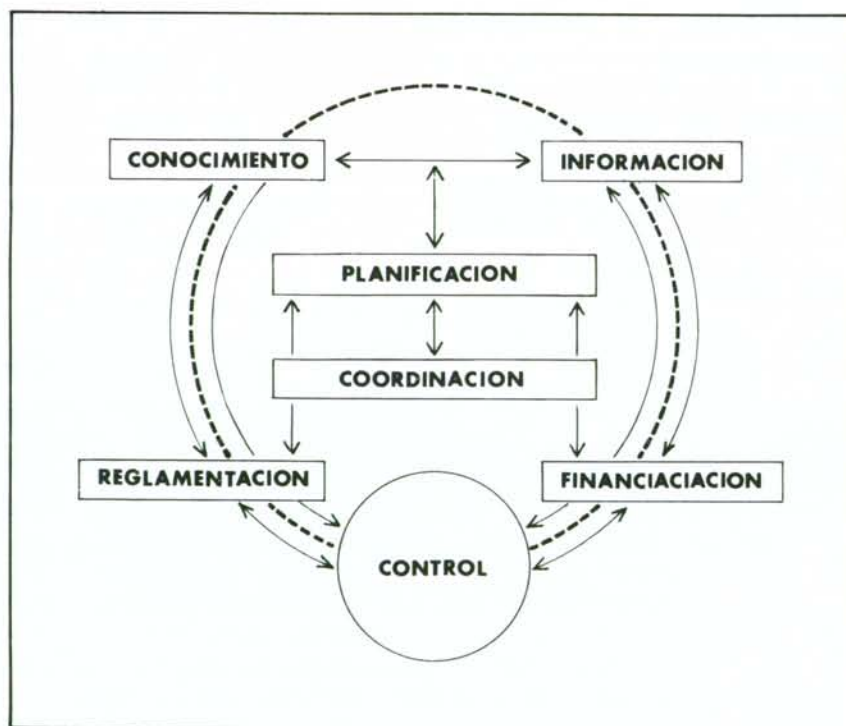


Fig. 2.1. Esquema del modelo global de desarrollo de una acción integrada territorial.

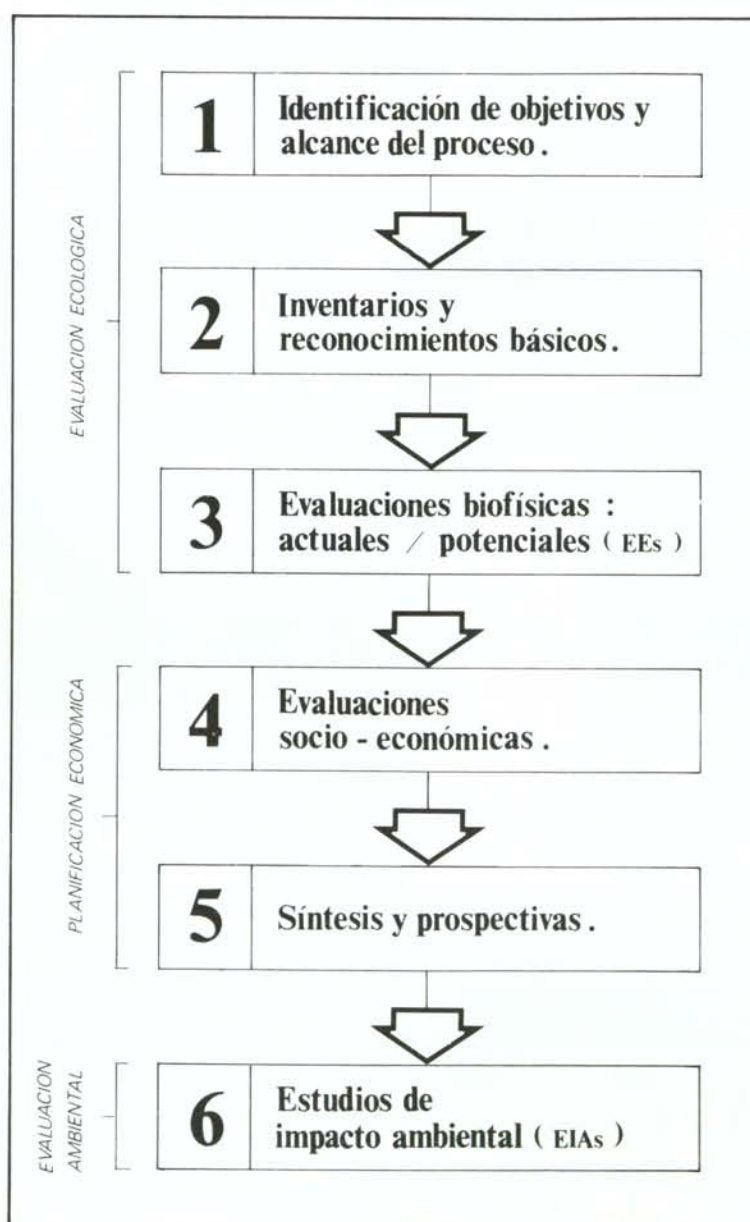


Fig. 2.2. Esquema general del proceso de planificación integrada del medio natural y sus recursos.

2.2. EVALUACION DE RECURSOS NATURALES.

Dentro de este contexto global, el **proceso de evaluación** representa una interfase entre la información básica (**reconocimiento**) y la información necesaria para la **planificación** de los usos y actividades. Este proceso conlleva una interpretación biofísica de los reconocimientos básicos, en orden a pronosticar la capacidad de uso y protección de las unidades territoriales (McRae y Burnhan 1981). El pronóstico de la capacidad de uso entendida como atributo multifactorial donde se consideran tanto las potencialidades como las limitaciones, puede ser diferenciado, según Beek (1978), en dos tipos: **ecológico** e **integrado**. La evaluación ecológica toma en consideración exclusivamente los aspectos biofísicos del medio natural, mientras que la evaluación integrada sintetiza la información obtenida de la primera con los factores socio-económicos.

La **unidad básica de estudio**, desde este planteamiento global o ecológico de la **evaluación de los recursos naturales se conoce como unidad tierra** cuya definición convencional es como sigue: "Un área de la superficie terrestre, cuya caracterización abarca todos los atributos razonablemente estables o predeciblemente cíclicos de la Biosfera, verticalmente por encima o por debajo de dicha área, incluyendo los correspondientes a la atmósfera, geología, suelo, hidrología, comunidad vegetal y animal, y a los resultados pasados o presentes de las actividades humanas; en el sentido en que estos atributos ejercen una influencia significativa sobre los usos territoriales actuales y futuros". Generalmente, se suelen analizar los siguientes componentes básicos del medio: **relieve, suelo, agua, clima, uso y vegetación**; y, rara vez, se incluyen también los recursos mineros, fauna, pesca o riesgos de catástrofes naturales, tales como inundaciones, movimientos sísmicos, erupciones volcánicas y huracanes.

El proceso de evaluación ecológica de recursos naturales admite diversos **niveles de intensidad** o detalle, que condicionan evidentemente la metodología a seguir en cada caso. En la **Tabla 2.2.** se esquematizan los diversos tipos de estudios que se reconocen internacionalmente, en función de su nivel de detalle. Los aspectos metodológicos difieren tanto en la recopilación y presentación gráfica de la información básica como en los criterios de diagnóstico, niveles de generalización para cada uno de ellos, relatividad de la capacidad de uso, etc.

El nivel de intensidad o detalle seguido en el proceso interpretativo de este estudio corresponde al primer apartado **A. Nivel Exploratorio (Tabla 2.2.)**. De esta forma, siguiendo los criterios metodológicos del "Land Capability Classification" (USDA, 1961), ajustados a las normas generales de FAO (1976) y dando especial importancia al factor protección, se pronostica una capacidad general de intensidad de uso de las tierras que estaría definida por la secuencia decreciente de formas de utilización: agrícola - ganadera - forestal - natural (**Apartado 6.1.**) Al mismo tiempo, es posible pronosticar el comportamiento de las unidades territoriales para tipos muy específicos de utilización (De la Rosa y Carlisle, 1979). En el **Apartado 6.2.** se recogen los resultados de esta fase de evaluación de la aptitud relativa de la tierra para un conjunto de cultivos agrícolas y especies forestales.

Dentro del nivel exploratorio de este estudio, se escogió la escala cartográfica de presentación de resultados 1/400,000, por ser la más adecuada y prácticamente la mayor posible para representar todo el territorio regional en un solo mapa.

2.3. RECONOCIMIENTOS BASICOS

Los componentes biofísicos del medio natural que han de ser reconocidos para desarrollar el proceso interpretativo de evaluación ecológica se refieren preferentemente a los recursos 'renovables': **relieve, suelo, clima, agua y uso actual**. Esta fase de inventario o reconocimiento se puede desarrollar de forma simultánea, obteniéndose un único documento cartográfico con la información global (ej: "Land System Approach"; Dent y Young, 1981), o de forma aislada por cada componente o grupo de ellos. La finalidad concreta de cada estudio, así como el tipo de información de partida, determinan la conveniencia de una u otra forma.

En función del esquema general de desarrollo de este programa (Fig. 2.3) y de la heterogeneidad de los estudios pre-existentes manejados, se configuró la fase de reconocimiento básico a través de tres documentos cartográficos: **Mapa Geomorfoedáfico (Cap. 3)**, **Mapa Hidroclimático (Cap. 4)** y **Mapa de Uso y Vegetación (Cap. 5)**. La información recogida en cada uno de estos documentos básicos fue seleccionada en función de las necesidades que se presentaron en el proceso interpretativo de evaluación.

La cuantificación o expresión numérica de las unidades cartográficas representadas tanto en los mapas de reconocimiento como en los mapas interpretativos o de evaluación, se ha referido preferentemente al total regional de Andalucía y cada una de las ocho provincias (Fig. 2.4). Para ello se siguió sobre cada mapa una minuciosa labor de planimetría e integración de valores correspondientes a la mayoría de los aspectos cartografiados.

Tabla 2.2.

NIVELES DE INTENSIDAD DEL PROCESO DE EVALUACION ECOLOGICA DE RECURSOS NATURALES (USDA, 1979)

A. Nivel Exploratorio

1. Reconocimiento a grandes rasgos
2. Escalas, 1/100,000 - 1/1,000,000
3. Principales tipos de uso y desarrollo
4. Rasgos socio-económicos
5. Zonificación: criterios básicos de planificación

B. Nivel Semidetallado

1. Inventario y reconocimiento
2. Escalas, 1/25,000 - 1/100,000
3. Amplia gama de usos y actividades
4. Análisis socio-económico
5. Anteproyectos y estudios de preinversión

C. Nivel Detallado

1. Implantación de anteproyectos
 2. Escalas, < 1/25,000
 3. Definición detallada de usos seleccionados
 4. Estudios de viabilidad
 5. Planes específicos de actuación
-

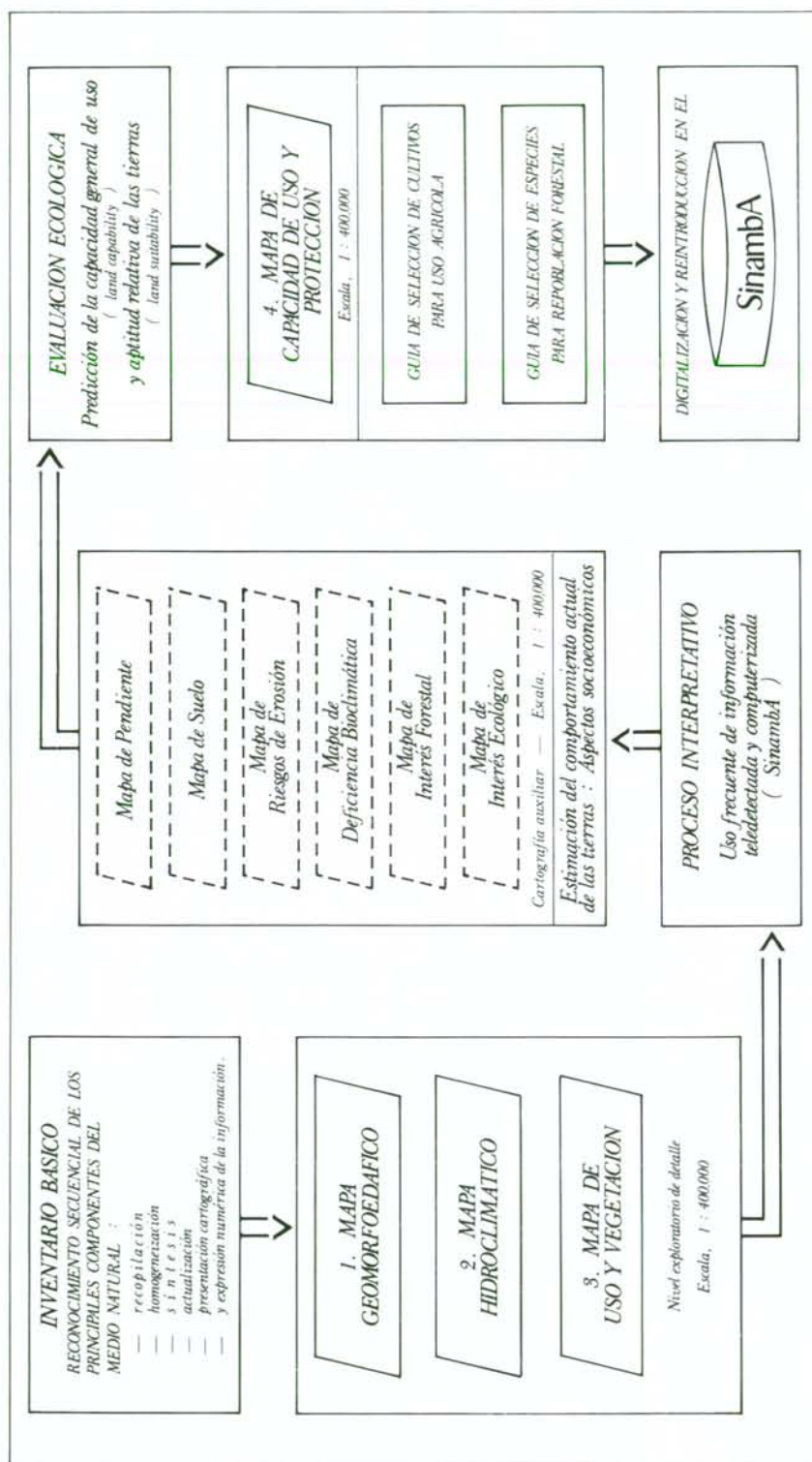


Fig. 2.3. Esquema general del proceso seguido en el desarrollo del programa de estudio sobre "Evaluación Ecológica de Recursos Naturales de Andalucía"

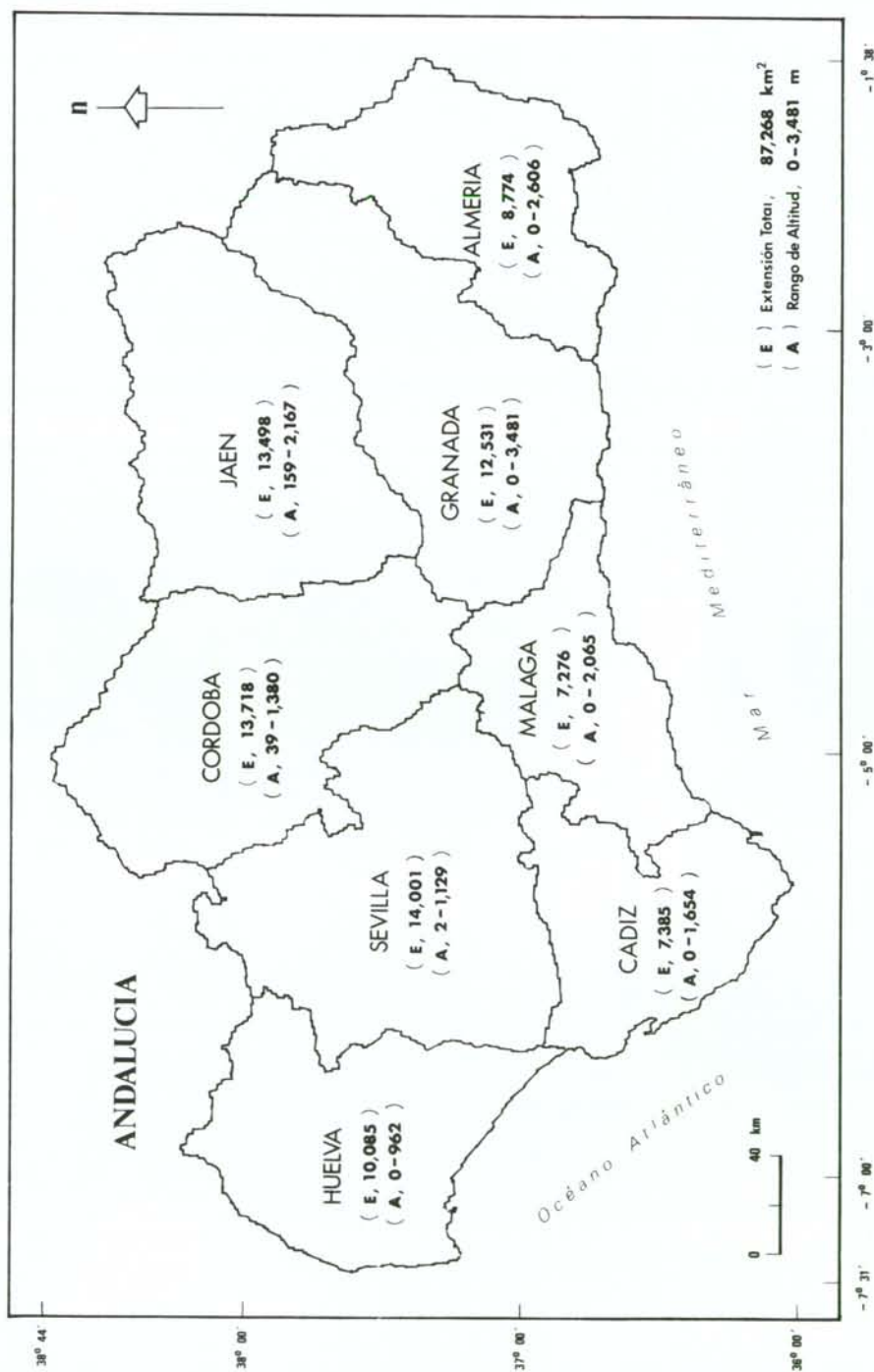


Fig. 2.4. Distribución esquemática de las unidades provinciales (8) consideradas en el proceso de cuantificación o expresión numérica de los aspectos cartográficos representados en los diversos mapas de este estudio.

2.4. BIBLIOGRAFIA CITADA.

- USDA. 1961. *Land capability classification*. Arg. Hdb. 210. Soil. Cons. Serv., Washington D.C.
- CEC. 1984. *Environment and consumer protection service* Pub. EUR 6.105, Bruselas
- De la Rosa, D. y V. W. Carlisle. 1979. An approach to the classification of agricultural and nonagricultural soil evaluation system. *An. Edaf. Agrob.* 38: 2027-2037.
- USDA. 1979. *Planning the uses and management of land*. Am. Soc. Agron., Madison
- FAO. 1976. *A framework for land evaluation*. Soil Bull. No. 32. FAO, Roma.
- Beek, K.G. 1978. *Land evaluation for agricultural development*. Int. Inst. Land Recl. and Ip., Wageningen.
- McRae, S.G. y C. P. Burnham. 1981. *Land evaluation*. Clarendon Press, Oxford.
- Dent, D. and A. Young. 1981. *Soil survey and land evaluation*. George Allen and Unwin Pub., Londres.

RECONOCIMIENTO DE RELIEVE Y SUELO

3.1. METODOLOGIA*

La metodología general seguida en la elaboración del Mapa Geomorfoedáfico, escala 1/400,000 se acerca a los procedimientos empleados por el CSIRO (1980, Australian land research series) para el reconocimiento exploratorio de los "sistemas de Tierras", y adapta algunos criterios desarrollados por el ITC (1975, System of geomorphological survey) y CNRS (1972, Memoires cartographie geomorphologique).

Al mismo tiempo, las unidades cartográficas segregadas fueron concebidas como áreas territoriales donde coexisten conjuntos geomorfológicos y unidades de suelos dominantes. Para ello se tuvo en consideración los aspectos fisiográficos y pendientes, al igual que la naturaleza de los materiales y el desarrollo edáfico. También se hace alusión en este documento cartográfico a ciertos aspectos morfológicos de detalle que son representables a la escala utilizada. Las limitaciones de la información básica manejada (**Apartado 3.4.**)³⁾ fueron soslayadas mediante el uso continuo de imágenes de satélite Landsat, de diversas escalas y fechas. Para la interpretación geomorfoedáfica de esta colección de imágenes se llevaron a cabo numerosos itinerarios de campo, como forma de completar la información básica utilizada que presentaba evidentes lagunas.

En el desarrollo de la **leyenda** que se explica a continuación, se incluyen detalles adicionales de la elaboración del Mapa Geomorfoedáfico referidos a los apartados correspondientes.

I. Morfogénesis

Bajo este epígrafe quedan recogidos aquellos aspectos geomorfológicos que hacen alusión a la génesis dominante en las principales unidades morfogenéticas de Andalucía, agrupándose en:

- I.a) **Morfogénesis fluvio-columial.** Reune todas aquellas zonas donde los procesos de erosión-acumulación causados por la red hidrográfica superficial y por la arroyada en manto, dan lugar a formas muy características en las que predominan las llanuras y planos inclinados.
- I.b) **Morfogénesis fluvio-mareal.** Engloba aquellas zonas que han sido o son modeladas por procesos de inundación fluvial, vinculados tanto con la esorrentía de la red hidrográfica, como con los cambios de marea, siendo estos últimos procesos de menor importancia que los primeros.
- I.c) **Morfogénesis eólica.** La existencia de sectores costeros de suaves pendientes y baja altimetría, permite el desarrollo de zonas donde la influencia del viento es fundamental en el modelado, produciéndose en dichos sectores formas dunares y llanuras de acumulación o deflación de arenas. Esta morfogénesis es la dominante en el sector costero que abarca desde el río Guadiana al río Guadalquivir, a partir del cual sólo existen pequeños enclaves sin excesiva significación superficial.

(*) Criterios metodológicos desarrollados por J.M. MOREIRA, para el valle central del Guadalquivir (Tesis Doctoral, en realización).

- I.d) Morfogénesis denudativa.** Las formas generadas a partir de los procesos denudativos actuantes como consecuencia de la acción de las aguas de escorrentía predominan en el conjunto de la región. El modelado de tipo denudativo por las aguas está siempre presente en climas como el mediterráneo, si bien aparece mezclado con otros tipos de procesos morfogénéticos que pueden dominar sobre aquel. El modelado de tipo denudativo es frecuente sobre todas aquellas formaciones litológicas que se podrían denominar blandas (margas y arcillas fundamentalmente), en las que los procesos son más o menos dinámicos en función de factores como las pendientes y la erosividad de las lluvias y usos.
- I.e) Morfogénesis kárstica.** La gran abundancia de litologías de tipo carbonatado y, sobre todo, la existencia de macizos montañosos en los que la caliza es la roca dominante hace que los procesos de disolución, característicos de la morfogénesis kárstica, puedan ser considerados como los procesos que mejor definen dichas formaciones. Estas serían de tipo estructural en su conjunto, pero presentando formas de detalle que **permiten diferenciarlos con el calificativo de kársticos.** Las mayores zonas donde se desarrollan fenómenos y formas kársticas se encuentran en las cadenas subbéticas, aunque aparecen también en Sierra Morena y sobre algunas formaciones de yesos en Almería.
- I.f) Morfogénesis estructural.** En aquellas formaciones donde la importancia de los fenómenos tectónicos ha quedado marcada de modo que las formas que se observan sobre el terreno están condicionadas por aspectos de tipo estructural causadas por orogénesis (anticlinales, sinclinales,...) o por la estratificación originaria de materiales consolidados (crestas, mesas,...), se puede hablar de dominancia de los fenómenos estructurales. Bajo esta nomenclatura han sido agrupadas todas las zonas de la región que habiendo sido sometidas a fuertes procesos orogénicos y estando constituidas por materiales consolidados, conservan formas donde son reconocibles las estructuras orogénicas. También se incluyen aquellas formas causadas como consecuencia de erosión diferencial de estratos más o menos consolidados, las cuales dan lugar a estructuras particulares condicionadas por la estratificación originaria de los materiales. En este último caso, si bien son procesos denudativos los que generan las formas, la causa de esa morfología radica fundamentalmente en la estructura de la estratificación. Han sido incluidas también todas aquellas formas generadas sobre materiales intrusivos (granitos, peridotitas,...), a pesar de que la fisiografía que presentan haya sido generada por fenómenos denudativos fundamentalmente.
- I.g) Morfogénesis periglaciaria.** Estando situada Andalucía en una zona de clima mediterráneo los procesos que condicionan la existencia de periglaciario se ven muy mermados, restringiéndose sólo a aquellas áreas donde la latitud facilita los fenómenos de hielo y deshielo. Si bien pueden ser mencionados varios lugares en las cadenas subbéticas donde se presentan formas relacionadas con el periglaciario (canchales y crestas fundamentalmente), estos no dejan de ser muy puntuales y en ocasiones son formas reliquias de un pasado reciente. Se han delimitado como unidades cartográficas significativas, aquellas zonas de Sierra Nevada donde se producen frecuentes acumulaciones de nieve.
- I.h) Morfogénesis volcánica.** Aunque existen materiales volcánicos repartidos por Sierra Morena y Sierra de Cabo de Gata, es sólo en esta última donde la morfogénesis de tipo volcánico se hace palpable, ya que en Sierra Morena los materiales volcánicos tienen una procedencia geológica muy antigua y han sido sometidos a múltiples procesos de tectónica y erosión, habiendo desaparecido cualquier vestigio de morfología volcánica. En la Sierra de Cabo de Gata, sin embargo, los fenómenos volcánicos recientes y las especiales características del clima subárido dominante, han provocado la conservación de formas influenciadas por un vulcanismo no activo hoy en día.

- I.i) Morfogénesis litoral.** Los más de 800 km de costa de Andalucía hacen que las morfologías condicionadas por la interfase tierra-mar tengan una especial relevancia. No obstante las peculiaridades de este espacio, caracterizado por los procesos de construcción y destrucción de formas por el mar, lo convierten en una franja de terreno excesivamente lineal y sin significación cartográfica a una escala 1/400.000. Por su especial significado, sobre todo en el sector occidental de la región, han sido recogidos aquellos espacios donde la morfología está condicionada, predominantemente, por la actuación de procesos litorales.
- I.j) Morfogénesis submarina.** Se agrupan todos los tipos de procesos actuantes sobre los fondos marinos en una única unidad cartográfica.

II. Fisiografía y dinámica geomorfológica

En este apartado han sido agrupadas aquellas formas y procesos de dinámica geomorfológica que se vinculan a cada uno de los tipos de morfogénesis dominantes en la región. Se ha recurrido a un proceso descriptivo paisajístico en el que se mezclan aspectos como la pendiente, la forma y la actividad de los procesos erosivos presentes en cada zona. Para ello ha sido necesario realizar un Mapa de Pendientes cuya explicación se recoge en el **Apartado 3.3**.

- II.a) Vegas aluviales y llanuras de inundación.** Unidad que incluye las zonas aledañas a los principales cursos fluviales, diferenciándose aquellas tierras en las que las actuaciones del hombre disminuyen los problemas de inundación fluvial, y las correspondientes al sector oriental de la región que queda dominado por llanuras de inundación con funcionamiento actual, caso de las ramblas.
- II.b) Terrazas.** Formas generadas por los ríos, con el transcurrir del tiempo, sobre sus propios materiales de aporte y que suelen acompañar a los principales cursos fluviales. Aunque existen niveles de terrazas en prácticamente todos los cursos de agua, la escala de trabajo obliga a representar sólo aquellas zonas donde alcanzan un mayor desarrollo (río Guadalquivir ante todo), mientras el resto ha tenido que ser englobado en las vegas aluviales.
- II.c) Coberteras detríticas.** Aquellas formas que han sido generadas por aportes de tipo detrítico (excluyendo llanuras de inundación actuales y terrazas) y que, bien constituyen depósitos de gravedad o bien se unen a formas muy peculiares como son los glaciares y los conos de deyección. En general suelen ser formas caracterizadas por planos inclinados cuya pendiente no suele superar el 9%, salvo en algunas formas generadas por depósitos de gravedad de laderas.
- II.d) Zonas endorréicas y sistemas lagunares.** La extraordinaria planitud de numerosas zonas costeras e interiores en la región, así como su vinculación con materiales impermeables y unas morfologías circundantes que favorecen el endorreísmo y arreísmo, permiten diferenciar amplios espacios regionales caracterizados por la existencia de láminas de agua, generalmente temporales. Los sistemas lagunares existentes en la región suelen corresponder con fenómenos endorreicos, si bien existen algunas lagunas ocasionadas por afloramientos de aguas subterráneas.
- II.e) Marismas.** Complejo paisajístico donde en un estado de conservación natural se presentan todas las formas propias de la marisma del Guadalquivir, como son los lucios, vetas, caños, paciles, etc., con suelos limo-arcillosos, de elevado contenido en sales e inundación estacional. Se sitúan preferentemente, en la margen derecha del bajo Guadalquivir.

- II.f) Marismas desecadas.** Zonas "rescatadas" por la actuación humana para procesos productivos, que se sitúan, fundamentalmente, en la margen izquierda del Guadalquivir. Se ha reducido, así, extraordinariamente la superficie sometida a inundaciones, siendo formas artificiales de diques y canales en trazado geométrico las que dominan el paisaje.
- II.g) Zonas de transición.** En los límites naturales entre las marismas y otras unidades morfológicas que la circundan se presentan espacios cuyas características difieren tanto de la marisma, como de las zonas con las que entran en contacto. El contenido en sales de los suelos suele ser menor y la granulometría algo más gruesa, situándose esas zonas de transición en las proximidades de la campiña sevillana y del contacto sur de la comarca del Aljarafe.
- II.h) Campos de dunas.** Formaciones dunares, vivas, muertas, conservadas y/o arrasadas que se presentan en las cercanías del litoral andaluz. La constitución litológica de las formas costeras y los aportes de los ríos han hecho que estos campos dunares se centren, ante todo, en el sector atlántico, si bien se conservan algunos vestigios dunares muy localizados en las costas mediterráneas.
- II.i) Llanuras de acumulación y/o deflación.** Amplias superficies del sector costero atlántico, formadas como consecuencia de la actuación de los vientos sobre mantos de arena. Los procesos de acumulación y/o deflación por el viento funcionan hoy día escasamente y sólo en lugares donde la vegetación no puede impedir el movimiento de los materiales.
- II.j) Cerros con fuerte influencia estructural: Medios estables.** Zonas de relieve abrupto, en general con pendientes medias superiores al 30%, y que habiendo sido afectadas por la orogenia alpina presentan fuerte influencia de formas estructurales. Sin embargo, debido a los materiales constituyentes (margas y margo-calizas fundamentalmente) se han visto más afectadas por procesos de tipo denudativo. Se distribuyen preferentemente en las proximidades de los macizos calizos subbéticos, ocupando una diagonal que abarca desde el suroeste de Cádiz al sureste de Jaén.
- II.k) Cerros con fuerte influencia estructural: Medios inestables.** Espacios de similares características a la unidad cartográfica anterior pero que se presentan, por la elevada erodibilidad de sus materiales, graves problemas de erosión. Pertenecen a este grupo las zonas de materiales margo-yesíferos del Trias Subbético, afectadas por fenómenos erosivos muy dinámicos.
- II.l) Colinas con moderada influencia estructural: Medios estables.** Zonas de morfología colinar y pendientes entre 7 y 30% que presentan moderada influencia estructural y en las que predominando procesos de tipo denudativo no llegan a aparecer graves problemas de erosión. Suelen ocupar estas zonas los piedemontes de Sierra Morena y de las cadenas béticas, dando lugar a formas suaves.
- II.m) Colinas con moderada influencia estructural: Medios inestables.** Sobre margas y arcillas, que han sido muy poco afectadas por movimientos orogénicos y que presentan pendientes moderadas se desarrollan formas acolinadas donde la dinámica erosiva es bastante fuerte. Este tipo de fisiografía suele ser frecuente sobre margas y arcillas oligocenas y miocenas de la campiñas centrales de Andalucía y conforman el típico paisaje del Campo de Tabernas en Almería.
- II.n) Lomas y llanuras: Medios estables.** La existencia de materiales poco consolidados no afectados por orogenia alguna permite el desarrollo de una fisiografía en la que predominan las llanuras y lomas suaves generadas por procesos denudativos que actúan en forma moderada. Constituyen estas formas las típicas campiñas bajas de las provincias de Cádiz, Sevilla, Córdoba y Jaén, si bien son frecuentes igualmente en la comarca de El Condado onubense y en algunos sectores costeros gaditanos.

- II.o) Lomas y llanuras: Medios inestables.** Sectores donde los materiales no han sido afectados por movimientos orogénicos pero éstos presentan una elevada erodibilidad a la que se une una fuerte agresividad climática. Se producen fenómenos de abarrancamiento, "bad-lands" y otras formas de erosión acelerada, que contrastan con unas pendientes medias poco elevadas (normalmente menores del 15%). Estas zonas suelen concentrarse en las cuencas interiores de la provincia de Granada y en numerosos sectores de la de Almería.
- II.p) Macizos montañosos desarrollados en plataforma y karst sobre yesos.** Agrupan todas las zonas donde existe una fuerte actividad de procesos de disolución que se plasma tanto en formas de karst exógeno (dolinas, lapiazes, poljes, etc.), como en karst endógeno (cuevas, grutas, simas,...). Estas formas kársticas suelen aparecer vinculadas a los macizos montañosos calizos subtéticos que presentan pendientes superiores al 30%. Se incluyen también las formas generadas por disolución sobre yesos (karst de Sorbas en Almería), de escasa significación espacial.
- I.q) Crestas monoclinales desarrolladas sobre cratón.** Formas estructurales que por su constitución litológica han sido afectadas por fenómenos kársticos en el pasado y que presentan un karst endógeno (cuevas, grutas) no visible en superficie. La morfología externa suele estar marcada por la presencia de sierras alineadas en dirección noroeste sureste y que suelen ser flancos anticlinales o sinclinales de las antiguas estructuras hercianas de Sierra Morena. Estas formaciones se presentan, sobre todo en las provincias de Huelva (Sierra de Aracena) y Sevilla (Sierras de Cazalla-Constantina).
- II.r) Alineaciones montañosas: Medios estables.** Zonas cuya morfología muestra rasgos estructurales que predominan en la creación de una fisiografía en la que las pendientes superan el 30% pero donde la baja erodibilidad de los materiales da lugar a una dinámica erosiva muy poco acusada. Las tierras que la integran se reparten fundamentalmente por Sierra Morena, constituyendo un conjunto de Sierras con dirección predominante noroeste-sureste. No obstante se incluyen también las sierras de Cazorla y Segura y algunas de las sierras que constituidas por materiales metamórficos se extienden en las proximidades de las costas mediterráneas.
- II.rr) Alineaciones montañosas: Medios inestables.** Donde la agresividad climática se une a una elevada erodibilidad de los materiales o a procesos de dinámica geomorfológica muy acentuados (deslizamientos, derrumbes, etc.) sobre formas estructurales de relieve muy acusado. Su distribución espacial queda centrada en las cadenas Béticas del sector suroriental de la región (Sierra de las Estancias, Filabres, Sierra Nevada-Alpujarras y Sierra Alhamilla) y en el sector costero de los Montes de Málaga.
- II.s) Colinas y superficies de aplanamiento.** Donde los procesos erosivos han actuado desde muy antiguo dando lugar a un suavizamiento de las formas estructurales, hasta la creación de verdaderas superficies de aplanamiento; recogiendo una fisiografía peculiar de colinas y superficies de erosión sobre estratos que han sufrido numerosos retoques orogénicos que lo hacen aparecer con buzamientos muy acentuados. Estas zonas son típicas del Andévalo onubense, y de algunos sectores de Sierra Morena en las provincias de Sevilla y Córdoba.
- II.t) Relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos.** Zonas constituidas por intrusiones de materiales ígneos que dan lugar a sierras con pendientes acentuadas, junto con otros relieves acentuados originados por materiales volcánicos muy antiguos que se distribuyen fundamentalmente en Sierra Morena, si bien están también presentes en Sierra Bermeja de Málaga sobre materiales intrusivos ultrabásicos (serpentinatas, peridotitas).

- II.u) Colinas con influencia de fenómenos endógenos.** Zonas caracterizadas por la suavidad de las formas, procedentes de la descomposición de los materiales ígneos que las constituyen y que dan lugar a formaciones superficiales en ocasiones de cierta potencia; incluyendo también llanuras. Esta fisiografía se sitúa en Sierra Morena, siendo el caso más representativo el batolito de los Pedroches en Córdoba.
- II.v) Relieves tabulares monoclinales y acinales.** Lugares donde la estratigrafía condiciona formas estructurales tan típicas como las cuestras, mesas..., caracterizadas por la disposición de los estratos más resistentes. Los materiales que suelen dar lugar a esta fisiografía son areniscas calcáreas consolidadas y calizas. Los Alcores en Sevilla, Las Mesas de Ronda en Málaga y las Cuestas y Lomas de Chiclana y Ubeda, constituyen formas características de esta unidad.
- II.x) Plataforma continental.** Definida por la isobata de los 200 metros, suponiendo una prolongación en cierto modo de las formaciones continentales, y produciéndose en ella la sedimentación de elementos más gruesos (arenas y gravas). Son frecuentes paleovalles encajados y en ocasiones formaciones dunares submarinas.
- II.y) Talud continental.** Caracterizado por una zona de ruptura de pendientes entre la plataforma continental y las cuencas submarinas, y definido por las isobatas situadas entre 200 y 500 metros; siendo frecuente los cañones submarinos.
- II.z) Cuencas submarinas.** Definidas por la isobata de 500 metros, suelen presentar fondos con sedimentos muy finos y una suave inclinación hacia el interior del océano Atlántico y mar Mediterráneo.

III. Morfología de detalle

Limitaciones de representación a escala 1/400,000 y la escasa información que existe sobre morfología en Andalucía, ha obligado a recoger aspectos muy parciales de lo que podría constituir una verdadera catalogación de formas de detalle de la región. Ha sido preciso, pues, limitar las formas de detalle a las recogidas a continuación con objeto de dar un contenido homogéneo a todo el espacio analizado.

- III.a)** Formas de detalle litorales donde quedan diferenciados **acantilados** y **playas**.
- III.b)** Formas generadas por depósitos de gravedad y/o por procesos de erosión donde se han agrupado **derrubios de laderas** y **conos de deyección** de gran importancia superficial, **coberturas detríticas** y **morfologías del tipo glacis**, muy frecuentes en el sector suroriental de la región.
- III.c)** Formas propias de **zonas endorreicas** donde más que verdaderas formas se destacan paisajes en los que pequeñas depresiones del terreno permiten el estacionamiento temporal o permanente de láminas de agua de muy escasa profundidad.
- III.d)** **Ramblas** de interés en cuanto a la dinámica y a la importancia de la actividad erosiva de que suelen estar acompañadas; siendo muy típica de zonas subáridas, como el sur y sureste de Andalucía.

IV. Litología

IV.a) Rocas sedimentarias.

Arcillas arenosas, arenas, gravas y conglomerados. Este conjunto de materiales corresponde en general a depósitos de terrazas aluviales, centrándose en las márgenes del río Guadalquivir y sus afluentes principales.

Arenas. Estas rocas aparecen formando dunas, y mantos eólicos en zonas próximas al litoral.

Arenas, arcillas y limos. Forman depósitos cuaternarios y pliocenos próximos a las zonas litorales atlánticas, siendo frecuentes en estas litologías los fenómenos endorreicos.

Arenas, gravas, arcillas, conglomerados y costras calcáreas. Corresponden a depósitos de tipo aluvial, generalmente pliocuaternarios y que constituyen las terrazas altas del Guadalquivir.

Arenas, limos, arcillas y gravas. Constituyen las típicas vegas aluviales de los principales ríos de la región, así como los depósitos coluviales más recientes.

Areniscas calcáreas, calizas arenosas, molasas, margas arenosas, areniscas y margas calcáreas tabulares. Este amplio grupo de rocas suele ser propio del Mioceno superior y Plioceno, ocupando amplias zonas del litoral gaditano y malagueño, de las comarcas del Aljarafe y Los Alcores en la provincia de Sevilla, así como algunos sectores próximos al Guadalquivir en la provincia de Jaén, y al Genil en la provincia de Granada.

Areniscas con cemento silíceo. Constituyen la típica formación denominada arenisca del Aljibe que ocupa las serranías del Campo de Gibraltar.

Areniscas, margas y brechas dolomitizadas. Rocas existentes en algunas depresiones interiores de los Montes de Málaga.

Calizas, margas arcillosas con conglomerados, arenas y yesos. Corresponden a formaciones geológicas pliocuaternarias situadas en las depresiones de Baza y Guadix fundamentalmente.

Calizas margosas y areniscas calcáreas. Constituyen depósitos pliocuaternarios distribuidos, predominantemente en las proximidades de las depresiones de Guadix, Baza y Vega de Granada.

Calizas y dolomías. Se representan en bloques dispersos a lo largo y ancho de las cadenas subbéticas, perteneciendo, en general a los períodos Jurásico y Cretácico.

Coluviones de cantos angulosos, gravas y arcillas procedentes de alteraciones de pizarras arcillosas. Rañas. Las primeras dan lugar a formaciones superficiales de alteración de rocas metamórficas, distribuyéndose por numerosas zonas de Sierra Morena. Las rañas constituyen un tipo de depósito de cantos pliocuaternarios que cubren algunas zonas del norte de la provincia de Córdoba.

Coluviones de conglomerados, arenas, arcillas. Margas y gravas de alteración de calizas. Dolomías y otras rocas de las cadenas Béticas. Constituyen depósitos de gravedad procedentes de la alteración de las rocas dominantes en las cadenas Béticas, donde forman depósitos de ladera, conos de deyección, etc.

Conglomerados, arenas y arcillas. Esta formación litológica ocupa una pequeña superficie situada en el contacto entre las marismas del Guadalquivir y la comarca sevillana de Aljarafe, así como los glaciais próximos a la costa atlántica de Huelva, correspondiendo a una edad pliocuaternaria.

Conglomerados, arenas y limos. De procedencia igualmente pliocuaternaria se distribuyen por las depresiones interiores de Guadix, Baza y vega de Granada, así como por numerosos sectores interiores y costeros de la provincia de Almería.

Conglomerados de matriz arcillosa. Constituyen una formación permotriásica que se distribuye por el valle del río Viar y del Retortillo en la provincia de Sevilla, así como en algunas zonas del piedemonte de Sierra Morena en las provincias de Córdoba y Jaén.

Flysch margo-arenoso. Aparece distribuido por el sureste de la provincia de Cádiz y suroeste de Málaga, perteneciendo al Mioceno inferior y formando parte de las unidades del Campo de Gibraltar.

Limos y arcillas. Corresponden a los típicos depósitos de las marismas.

Limos, margas y yesos. Es una formación litológica del Mioceno superior que aparece centrada, ante todo, al pie de la Sierra de Aljara y en las proximidades del río Guadiana Menor en la provincia de Granada.

Limos y costras salinas. Constituyen depósitos propios de zonas de marismas donde se producen fuertes concentraciones temporales de agua salada, que al evaporarse permiten la precipitación de sales.

Margas abigarradas con yesos. Ocupan una extensa superficie ligada a las cadenas subbéticas, que pertenecen al Triásico y aparecen al sur de las provincias de Sevilla, Córdoba y Jaén y al norte de las de Cádiz y Málaga.

Margas arcillosas calcáreas. Constituyen la formación litológica más común de las denominadas campiñas andaluzas, siendo frecuentes en las provincias de Sevilla, Córdoba, Jaén y Huelva.

Margas arenosas. Arcillosas. Son igualmente rocas propias de las campiñas y de algunos sectores de las costas suroccidentales de la región, de edad miocena.

Margas silíceas con diatomeas. Rocas conocidas comúnmente como albarizas, de edad miocena que cubren buena parte del denominado Rincón de Jerez y algunos sectores de las campiñas de Sevilla y Córdoba.

Margo-calizas. Calizas y margas. Estos tipos de rocas abundan en las formaciones cretácicas y jurásicas de las cadenas subbéticas, vinculadas a los relieves más abruptos cuyos núcleos son de rocas calizas.

Margo-calizas y margas. Formaciones propias del Paleógeno y Mioceno componentes de los olistostromas béticos y del Cretácico y Jurásico de las cadenas subbéticas.

Travertinos. Existen en las proximidades de rocas carbonatadas, donde aparecen frecuentemente en pequeñas manchas vinculadas a alumbramientos de aguas termales en los macizos calcáreos subbéticos.

Turba. Depósitos orgánicos carbonizados que se presentan en zonas pantanosas con elevada vegetación, destacando los situados en la Laguna de las Madres de Huelva y de Padul en Granada.

IV.b) Rocas metamórficas

Arcillas, gravas y cantos angulosos. Pizarras. Este complejo de materiales aparece distribuido sobre las rocas metamórficas que componen predominantemente Sierra Morena, constituyendo una pequeña formación superficial donde dominan las rocas aflorantes.

Calizas metamórficas y mármoles. Rocas que forman parte tanto de los macizos hercinianos de Sierra Morena, donde dan lugar a sierras de orientación noroeste-sureste, como de los macizos alpínicos de las zonas internas de las cordilleras Béticas.

Esquistos. Rocas que constituyen el substrato fundamental de las cadenas Béticas internas, dominando en Sierra de Filabres, Alpujarras y Sierra de las Estancias.

Filitas, pizarras, grauwackas y yesos. Formación de rocas restringidas a un pequeño

sector de las cordilleras Béticas internas situado en las proximidades de Huércal-Overa.

Filitas y cuarcitas. Complejo litológico frecuente en los Montes de Málaga y las Alpujarras.

IV.c) Rocas intrusivas

Arenas, gravas, arcillas. Granito, diorita y rocas volcánicas antiguas. Este heterogéneo complejo litológico, constituye las zonas de Sierra Morena donde existe una escasa formación superficial sobre rocas intrusivas o extrusivas muy antiguas y remodeladas por sucesivos movimientos tectónicos y orogénicos

Rocas intrusivas ácidas y básicas. Rocas volcánicas antiguas. Formaciones litológicas comunes en Sierra Morena, en aquellos sectores donde las formaciones superficiales han alcanzado muy escaso desarrollo.

Rocas intrusivas y efusivas ultrabásicas. Formaciones litológicas propias de las serranías malagueñas.

IV.d) Rocas volcánicas

En este apartado ha sido considerado el complejo de rocas constituyente del único vulcanismo relativamente reciente existente en Andalucía, el de Sierra de Cabo de Gata, donde dominan riolitas, dacitas y traquitas.

IV.e) Litología de la zona marítima

En la zona marítima han tenido que ser utilizados vocablos descriptivos de los tipos de fondos más que de los tipos de rocas existentes. Se han delimitado así, fondos de arenas, conchas, fangos y rocas o piedras mediante líneas de trazos discontinuos en las proximidades de las costas, que identifican unidades cartográficas de límites más o menos conocidos, y puntos acotados donde el tipo de fondo ha sido analizado por sondeo.

V. Desarrollo edafológico

A partir de las zonas con mayor nivel informativo, en cuanto a cartografía de suelos, concretamente las provincias de Cádiz, Córdoba, Sevilla y Granada (**Apar. 3.4**), se construyó un mapa en el que las unidades cartográficas hubieron de ser reinterpretadas mediante imágenes de satélite Landsat a escala 1/200,000 para el casado de los límites no concordantes y extrapolar los resultados a las restantes zonas. Al mismo tiempo se efectuó una "traducción" de las diferentes clasificaciones empleadas en las fuentes originales a una única leyenda en base a las categorías superiores (Ordenes) del sistema Soil Taxonomy (Soil Survey Staff. 1975). Como complemento de este reconocimiento exploratorio, cuyas categorías se resumen a continuación, se presenta en la **Tabla 3.1** la correlación con las categorías inferiores (Subgrupos) más representativas, tal y como quedó recogido en la publicación Catálogo de Suelos de Andalucía (AMA y CSIC, 1984).

V.a) Litosols: Suelos esqueléticos. Suelo sobre rocas muy duras y de zonas de pendientes muy acusadas, alcanzando muy poca profundidad, generalmente menos de 10 cm., cuando no aflora la propia roca.

V.b) Entisols: Suelos muy poco evolucionados. Como consecuencia de dos causas

Micaesquistos y gneises. Rocas características del conjunto de Sierra Nevada y Sierra de Filabres.

Pizarras, cuarcitas y areniscas poco alteradas. Rocas cámbricas y silúricas que conforman extensos territorios de Sierra Morena.

Pizarras silíceas, corneanas, esquistos y cuarcitas. Complejo de rocas propio del metamorfismo de contacto que se produce, esencialmente, en las proximidades del batolito de los Pedroches.

fundamentales: resistencia del material original a ser edafizado o juventud de dicho material como resultado de la erosión y sedimentación, se trata de suelos débilmente desarrollados. Arenas de elevado contenido en partículas inertes, generalmente cuarzo; suelos de pendientes muy acusadas, componen los individuos más representativos de este grupo.

- V.c) Vertisols: Suelos muy arcillosos.** El elevado contenido en arcilla expansiva de estos suelos, le dan un carácter muy particular, que en Andalucía se corresponde con el de las tierras de bujeo.
- V.d) Inceptisols: Suelos moderadamente desarrollados.** Suelos que muestran un mayor desarrollo que el grupo anterior, pero en comparación con otros grupos de la región son inmaduros. Zonas de montaña de pendientes pronunciadas, zonas muy secas o por el contrario muy húmedas y de drenaje deficiente, y zonas con materiales muy ricos en carbonatos, representan los lugares más idóneos para encontrar dichos suelos.
- V.e) Aridisols: Suelos desérticos.** Suelos secos casi todo el año, debido a unas condiciones climáticas extremas. Suelen tener un alto contenido en carbonatos, a veces son también salinos y pueden formar costras cementadas muy frágiles, y de muy difícil recuperación.
- V.f) Mollisols: Suelos de praderas.** Suelos desarrollados bajo vegetación de praderas, no muy frecuentes en Andalucía. Tienen un horizonte superficial rico en materia orgánica, de color oscuro y fértil. Se suelen encontrar en zonas de bosque, aunque en ciertas áreas cultivadas también pueden aparecer de forma muy degradada.
- V.g) Alfisols: Suelos bien desarrollados.** El lavado de sustancias a lo largo del perfil de estos suelos provoca un horizonte de acumulación de arcilla. Ello da como resultado suelos bien desarrollados, en equilibrio y con eficiente reciclado de nutrientes. En muchas zonas agrícolas de Andalucía, estos suelos se encuentran erosionados apareciendo en superficie dicho horizonte arcilloso.
- V.h) Ultisols: Suelos excesivamente desarrollados.** Suelos en una fase final de desarrollo, con importante acumulación de arcilla en el subsuelo. Dada su elevado grado de meteorización, se trata de suelos de baja fertilidad, con escaso contenido en elementos nutritivos para las plantas. Son suelos propios de climas muy lluviosos y cálidos, por lo que es anecdótica su presencia en Andalucía.
- V.i) Histosols: Suelos orgánicos.** Corresponden estos suelos a acumulaciones de materia orgánica en zonas húmedas, donde queda impedida su descomposición por el exceso de agua. Estos suelos actúan como una esponja, estando saturados en agua casi constantemente. En Andalucía su presencia es muy limitada, correspondiéndose generalmente con zonas de turba.
- V.j) Suelos antropizados.** Correspondientes a zonas muy transformadas por la acción del hombre, tales como ruinas, vertederos, minas, etc.

Tabla 3.1.
CLASIFICACION TAXONOMICA DE LOS SUELOS DOMINANTES DE ANDALUCIA.

Orden	Suborden	Grupo	Subgrupo	Perfil representativo*	
ENTISOLS	AQUENTS	FLUVAQUENTS	SALORTHIDIC	AL-04-(1-3) H-06-(1-4) SE-05-(1-4) CA-05-(1-5)	
	ARENTE FLUVENTS	— XEROFLUVENTS	RENDOLLIC AQUIC TYPIC	GR-11-(1-6) AL-08-(1-4) CO-07-(1-5) SE-09-(1-4)	
	ORTHENTS	XERORTHENTS	— LITHIC RENDOLLIC	AL-01-(1-4) GR-01-(1-2) GR-03-(1-3) GR-06-(1-2) H-02-(1-2) CO-01-(1-3) GR-08-(1-2) MA-03-(1-2)	
VERTISOLS	XERERTS	CHROMOXERERTS	— ENTIC TYPIC	J-02-(1-4) SE-07-(1-5) GR-09-(1-5) CA-02-(1-4) CO-02-(1-4) J-04-(1-4) SE-03-(1-5)	
		PELLOXERERTS	CHROMIC ENTIC	CA-01-(1-4) H-03-(1-4)	
INCEPTISOL	OCHREPTS	EUTROCHREPTS XEROCHREPTS	DYSTRIC CALCIXEROLLIC LITHIC	H-07-(1-5) AL-02-(1-5) GR-07-(1-5) MA-01-(1-4) CO-03-(1-3) H-01-(1-3) GR-04-(1-4) MA-02-(1-4)	
		UMBREPTS	CRYUMBREPTS XERUMBREPTS	PALEXEROLLIC RENDOLLIC TYPIC TYPIC ENTIC	AL-07-(1-4) J-06-(1-2) J-09-(1-5) CO-04-(1-4) GR-02-(1-7) H-04-(1-4)
			ARGIDS ORTHIDS	HAPLARGIDS CAMBORTHIDS	VERTIC TORRERTIC
MOLLISOLS	RENDOLLS	—	LITHIC RUPTIC-LITHIC UDIC	J-08-(1-3) AL-03-(1-3) MA-05-(1-4)	
	USTOLLS XEROLLS	HAPLUSTOLL HAPLOXEROLL	— ENTIC	MA-04-(1-3) SE-04-(1-3)	
ALFISOLS	XERALFS	HAPLOXERALFS	— AQUIC CALCIC TYPIC XEROCHREPTIC	CO-06-(1-3) SE-08-(1-5) SE-01-(1-6) CO-05-(1-3) J-07-(1-3)	
		PALEXERALFS	— AQUIC VERTIC	CA-04-(1-3) H-05-(1-4) J-03-(1-3)	
		RHODOXERALFS	— CALCIC RUPTIC-LITHIC TYPIC	CA-06-(1-4) GR-05-(1-7) CA-03-(1-5) GR-10-(1-5) J-05-(1-4) J-01-(1-5) SE-02-(1-5)	
ULTISOLS	XERULTS	PALEXERULTS	—	SE-06-(1-7)	

* Perfiles de suelos recogidos en la publicación Catálogo de Suelos de Andalucía (AMA y CSIC, 1984). Sistema de clasificación «Soil Taxonomy» (USDA, 1975)

3.2. EXPLICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS

Con relación a las diferentes características de relieve y suelo, recogidas en el **Mapa Geomorfoedáfico**, escala 1/400,000, así como a su expresión numérica (**Tablas 3.3 a 3.6**) se pueden hacer los siguientes comentarios generales.

I. Morfogénesis y fisiografía*

I.a) Morfogénesis fluvio-coluvial. Las formas que han sido incluidas en esta tipología morfogénica llegan a suponer un 15.7% del territorio regional (1,366,000 Ha), si bien es preciso tener en cuenta que algunas de sus unidades fisiográficas han debido de ser sobredimensionadas para poderlas cartografiar a escala 1/400,000. Sevilla es la provincia que presenta una mayor superficie de este tipo de formas, alcanzando **281,000 Ha, debido a la extraordinaria amplitud de sus vegas y terrazas.** No obstante son las provincias de Almería y Granada las que porcentualmente poseen un mayor significado en su territorio. En ambos casos son las denominadas llanuras de inundación, vinculadas a ramblas y cubetas deprimidas las que originan estas formas en las provincias orientales. En el resto de las provincias salvo Huelva, donde las formas fluvio-coluviales son muy escasas (7.3%), este tipo de formas suele alcanzar un 15% de las superficies provinciales.

Vegas aluviales y llanuras de inundación. Las 524,000 Ha de vegas aluviales y llanuras de inundación se distribuyen muy desigualmente por el territorio regional. La mayor superficie la alcanza la provincia de Granada (112,000 Ha), seguida muy de cerca por Almería (111,000 Ha) debido a la extraordinaria amplitud que en estas provincias orientales alcanzan las llanuras de inundación de sus numerosas ramblas y cubetas deprimidas. En el resto de provincias destacan Jaén (75,000 Ha) y Sevilla (62,000 Ha) condicionadas por las grandes extensiones ocupadas por las vegas de sus principales ríos, fundamentalmente el Guadalquivir. En Huelva (11,000 Ha), la proximidad de Sierra Morena a la costa impide el desarrollo de amplios cursos fluviales en sus tramos finales.

Terrazas. De las 311,000 Ha estimadas en Andalucía la inmensa mayoría se sitúa en las provincias de Sevilla (157,000 Ha), Córdoba (70,000 Ha) y Jaén (30,000 Ha) correspondiendo al río Guadalquivir su genesis, mientras en el resto sólo suponen pequeños territorios, salvo en Cádiz, donde las terrazas del río Guadalete, fundamentalmente, abarcan 25,000 Ha.

Coberteras detríticas. Estos depósitos de gravedad y formas muy peculiares como glaciares y conos de deyección, suponen regionalmente 521,000 Ha (6% de Andalucía). La provincia donde están más extendidos es en Granada con 171,000 ha, que representan el 12% sobre su superficie total.

Zonas endorreicas. Los sistemas lagunares endorreicos, si bien existen algunas lagunas ocasionadas por afloramientos de aguas subterráneas, representan unas 10,000 Ha, distribuidas entre las provincias de Huelva con 9,000 Ha y Granada con 1,000 Ha. Otras lagunas y sectores endorreicos no tienen representatividad al nivel de detalle de este estudio.

I.b) Morfogénesis fluvio-mareal. Engloba aquellas zonas que han sido o son modeladas por procesos de inundación fluvial, vinculadas tanto con la escorrentía de la red hidrográfica, como con los cambios de mareas, siendo estos últimos procesos de menor

(*) En este apartado I.) se comentan conjuntamente los aspectos de Morfología I.) y de Fisiografía II.) de la leyenda desarrollada.

importancia que los primeros. Ocupan aproximadamente 156,000 Ha, el 1.8% de la región y se desglosan en los siguientes tipos.

Marismas naturales. Estos espacios naturales con elevado contenido en sales e inundación estacional, suponen 68,000 Ha, localizándose la mayoría en la provincia de Sevilla con 40,000 Ha, y el resto entre Huelva con 19,000 Ha y Cádiz con 9,000 Ha.

Marismas transformadas. Estas zonas "rescatadas" por la actuación humana para procesos productivos, se sitúan fundamentalmente, en la margen izquierda del Guadalquivir, ocupando 80,000 Ha de las cuales 72,000 están en la provincia de Sevilla.

Zonas de transición. Espacios limítrofes a las marismas cuyo contenido en sales del suelo suelen ser menor y la granulometría algo más gruesa, que se sitúan preferentemente en las proximidades de la campiña sevillana y del contacto sur de la comarca del Aljarafe. Suponen unas 8,000 Ha incluidas en la provincia de Sevilla.

- I.c) Morfogénesis eólica.** Los sectores costeros de suaves pendientes y baja altimetría, permiten el desarrollo de zonas donde la influencia del viento es fundamental en el modelado, produciéndose formas dunares y llanuras de acumulación o deflación de arenas. Abarcan fundamentalmente desde el río Guadiana al río Guadalquivir, diferenciándose los siguientes tipos.

Campos de dunas. Todas las formaciones dunares, vivas, muertas, conservadas y/o arrasadas que se presentan en las cercanías del litoral andaluz, suponen 21,000 Ha; 15,000 de las cuales están en Huelva, en el Parque Nacional de Doñana, y el resto se reparten entre Almería con 1,000 Ha y Cádiz con 4,000 Ha.

Llanuras de acumulación y/o deflación. Zonas del sector costero atlántico, formadas como consecuencia de la actuación de los vientos sobre mantos de arena, que representan unas 76,000 Ha en la región, de las que 50,000 Ha se localizan en Huelva.

- I.d) Morfogénesis denudativa.** Formas generadas a partir de la acción de las aguas de escorrentía que predominan en las regiones mediterráneas, sobre formaciones litológicas blandas (margas y arcillas fundamentalmente), en las que los procesos son más o menos dinámicos en función de factores como las pendientes y la erosividad de las lluvias. De las 3,187,000 Ha de esta morfogénesis denudativa, se han diferenciado las siguientes clases fisiográficas.

Cerros con fuerte influencia estructural: Medios estables. Se distribuyen en las proximidades de los macizos calizos subbéticos, ocupando una diagonal que abarca desde el suroeste de Cádiz al suroeste de Jaén, Suponen unas 407,000 Ha, el 4.7% de la superficie andaluza. En Jaén y Málaga dominan las superficies con este tipo de morfogénesis, con 93,000 Ha y 92,000 Ha, respectivamente.

Cerros con fuerte influencia estructural: Medios inestables. Pertenecen a este grupo las zonas de materiales margo-yesíferos del Trías Subbético que se ven afectadas por fenómenos erosivos muy dinámicos, representando 218,000 Ha en Andalucía, situadas entre Jaén (79,000 Ha), Cádiz (56,000 Ha) y Sevilla (51,000 Ha).

Colinas con moderada influencia estructural: Medios estables. Zonas con morfología colinar y pendientes entre un 7 y un 30% que presentan moderada influencia estructural. Suelen ocupar los piedemontes de Sierra Morena y de las cadenas Béticas, dando lugar a formas suaves. Representan unas 537,000 Ha en Andalucía, 115,000 de las cuales se encuentran en la provincia de Málaga.

Colinas con moderada influencia estructural: Medios inestables. Fisiografía frecuente sobre margas y arcillas oligocenas y miocenas de las campiñas centrales de Andalucía, dando formas acolinadas donde la dinámica erosiva es bastante fuerte y conforman el típico paisaje del Campo Tabernas de Almería. Suponen 737,000 Ha, de las cuales 233,000 Ha se localizan en Jaén y 176,000 Ha en Sevilla.

Lomas y llanuras: Medios estables. Fisiografía en la que predominan las llanuras y lomas suaves generadas por procesos denudativos que actúan de manera moderada. Constituyen formas típicas de las campiñas bajas de las provincias de Cádiz, Sevilla, Córdoba y Jaén, si bien son frecuentes igualmente en la comarca de El Condado onubense y en algunos sectores costeros gaditanos. Suponen un total de 1,052,000 Ha, 285,000 Ha en la campiña de Sevilla y 220,000 Ha en la de Córdoba.

Lomas y llanuras: Medios inestables. Sectores de elevada erodibilidad a la que se une una fuerte agresividad climática, y donde se producen fenómenos de abarrancamientos, "bad-lands" y otras formas de erosión acelerada. Se encuentran en las depresiones interiores de la provincia de Granada (133,000 Ha) y en Almería (96,000 Ha).

- I.e) Morfogénesis Kárstica.** La existencia de macizos montañosos donde la caliza es la roca dominante, hace que los procesos de disolución, característicos de la morfogénesis kárstica, predominen en las cadenas Subbéticas, aunque aparecen también en Sierra Morena y sobre algunas formaciones de yesos en Almería. En total se han cartografiado 473,000 Ha estableciéndose dos clases de fisiografías diferenciadoras de los procesos de tipo kárstico en la región.

Macizos montañosos desarrollados en plataformas. Karst sobre yesos. Agrupan todas las zonas donde existe una fuerte actividad de disolución que se plasma tanto en formas de karst exógeno (dolinas, lapiaces, poljes, etc.). Se han estimado un total de 409,000 Ha, destacando las 183,000 Ha de los relieves subbéticos de Granada con pendientes superiores a un 30%.

Crestas monoclinales desarrolladas sobre cratón. Formas estructurales que por su constitución litológica han sido afectadas por fenómenos kársticos en el pasado y que presentan un karst endógeno (cuevas, grutas) no visibles en superficie. Estas formaciones se observan, preferentemente, en las provincias de Huelva (Sierra de Aracena) con 15,000 Ha y Sevilla (Sierra de Cazalla y Constantina), con 34,000 Ha, mientras en el resto de Sierra Morena son muy escasas.

- I.f) Morfogénesis estructural.** Estas formas de dominancia de los fenómenos estructurales sobre otro tipo de procesos morfogénéticos, se observan en una extensión total de 3,314,000 Ha, diferenciándose seis clases, en función de la pendiente y de la actividad de los procesos erosivos.

Alineaciones montañosas: Medios estables. Estas zonas de rasgos estructurales y dinámica erosiva muy poco acusada suponen 1,455,000 Ha, que se distribuyen fundamentalmente por Sierra Morena (Jaén, 335,000 Ha y Huelva 204,000 Ha).

Alineaciones montañosas: Medios inestables. Donde la agresividad climática se une a una elevada erodibilidad de los materiales o a procesos de dinámica geomorfológica muy acentuados, se han diferenciado 495,000 Ha, con una distribución espacial muy peculiar, centrada en las cadenas Béticas del sector suroriental de la región (Sierra de las Estancias, Filabres, Sierra Nevada-Alpujarras, Sierra Alhamilla, etc.), destacando Almería (203,000 Ha), Granada (166,000 Ha) y el sector costero de los montes de Málaga (125,000 Ha).

Colinas y superficies de aplanamiento. Estas formas estructurales suaves, que han creado verdaderas superficies de aplanamiento, representan 587,000 Ha, típicas del Andévalo onubense (227,000 Ha), y de algunos sectores de Sierra Morena en las provincias de Sevilla, (64,000 Ha), y sobre todo en Córdoba (223,000 Ha).

Relieves montañosos con influencia de fenómenos endógenos. Zonas afectadas por intrusiones de materiales ígneos que dan lugar a sierras con pendientes acentuadas y que se distribuyen preferentemente por Sierra Morena (en Córdoba suponen 79,000 Ha); si bien están también presentes en Sierra Bermeja (Málaga, 38,000 Ha), sobre materiales intrusivos ultrabásicos.

Colinas con influencia de fenómenos endógenos. Zonas caracterizadas por la suavidad de las formas procedentes de la descomposición de los materiales ígenos que las integran y que dan lugar a formaciones superficiales. Se localizan preferentemente en Sierra Morena, constituyendo el hito más representativo el batolito de los Pedroches de Córdoba (199,000 Ha).

Relieves tabulares monoclinales y aclinales. Lugares caracterizados por la disposición de los estratos más resistentes, que alcanzan una extensión regional de 135,000 Ha, que se sitúan entre los Alcores de Sevilla (más de 26,000 Ha), Ubeda (44,000 Ha), Las Mesas de Ronda (10,000 Ha) y las Lomas de Chiclana (45,000 Ha).

I.g) Morfogénesis periglaciaria. El clima mediterráneo de la región condiciona a los procesos de periglaciario, restringiéndose sólo a aquellas áreas donde la altitud facilita los fenómenos de hielo y deshielo.

Crestas y canchales. Propios de Sierra Nevada (51,000 Ha)

I.h) Morfogénesis volcánica. Sólo se ha cartografiado la morfogénesis volcánica correspondiente a Cabo de Gata (23,000 Ha), ya que en Sierra Morena estas formas han sido arrasadas.

I.i) Morfogénesis litoral. Se han diferenciado playas y acantilados, destacando las de Huelva (8,000 Ha) y Cádiz (1,000 Ha); así como marismas y salinas artificiales (42,000 Ha entre Cádiz y Huelva).

III. Morfología de detalle

Expresar cartográficamente fenómenos morfológicos de detalle a escala 1/400,000, obliga a utilizar símbolos que no tienen una correspondencia especial real, o unidades espaciales que han de ser exageradas en su representación para que puedan ser observables en el mapa. Por ello los comentarios referidos a los valores de la **Tabla 3.4** deben de ser considerados sólo como indicativos en cuanto a la importancia de estos elementos morfológicos.

III.a) Medio litoral. Las costas han sido cartografiadas en función de la existencia de **playas** o **acantilados**. De un total de 590 Km de playas existentes en la región, 178 corresponden a Cádiz, 131 a Almería, 123 a Málaga, 116 a Huelva y 32 a Granada; siendo las características de granulometría y perfiles de las mismas muy diferenciados, ya que a las finas arenas de la costa atlántica se oponen las playas de guijarros de numerosos sectores costeros mediterráneos. La práctica totalidad de litoral acantilado (230 Km) se sitúa en la costa mediterránea (81 Km en Almería, 41 en Málaga y 38 en Granada). Sólo en Cádiz aparecen algunos sectores con acantilados en el litoral atlántico, mientras en Huelva los acantilados construidos sobre bancos de arenas son muy puntuales.

III.b) Formas de gravedad, y formaciones detríticas. Se recogen morfologías vinculadas a **conos de deyección** y **derrubios de ladera**, que ocupan un total de 3,423 Km² en la región. Provincialmente es Almería la más afectada por estas formas de gravedad que abarcan 1,270 Km², mientras que, por el contrario no aparecen en Huelva. La morfología de tipo **glacis** vinculada a morfogénesis de medios subáridos y otros tipos de **coberteras detríticas**, tales como rañas, aparecen muy desigualmente distribuidas en Andalucía. Las provincias orientales, de características más áridas, ofrecen gran cantidad de zonas con morfologías del tipo de glacis (2,131 Km² en Granada y 474 Km² en Almería). En Sevilla (1,224 Km²), Huelva (1,038 Km²), Córdoba (594 Km²) y Jaén (448 Km²) aparecen frecuentes glacis procedentes del desmantelamiento de las principales sierras.

III.c) Medios fluviales y lagunares. Morfologías vinculadas a zonas de frecuente encharcamiento y que dan lugar a lagunas estacionales en la mayoría de ocasiones; destacando las amplias zonas de drenaje deficiente en las campiñas y terrazas altas de la provincia de Sevilla (397 Km²) y en las campiñas de Cádiz (193 Km²) y Córdoba (88 Km²). En Huelva, son zonas de tipo endorréico sobre mantos eólicos y cordones dunares las que provocan la existencia de 106 Km² de éstas características. En Málaga, destaca también la zona endorréica de la laguna de Fuente de Piedra (77 Km²). Las principales **ramblas** de la región presentan una longitud total de 1,089 Km, aunque sólo ha sido contemplada una selección representativa de las mismas. Almería es la provincia donde se presentan con mayor frecuencia (702 Km) ya que prácticamente casi todos los cauces de su red hidrográfica, en sus tramos medios y bajos, pueden ser considerados ramblas. En Granada son igualmente frecuentes los cauces de tipo rambla, habiéndose cartografiado 272 Km; mientras que en Málaga y en Jaén aparecen con mucha menor frecuencia.

III.d) Morfología eólica. Este tipo de formas queda limitado a los sectores costeros de la región, únicos donde el viento, actuando sobre materiales sueltos, da lugar a morfologías dunares. La mayor parte de las formas dunares se encuentran en Huelva, donde entre **dunas fijas** y **móviles** pueden existir más de 350 Km² de esta morfología. Por el contrario, el sector costero de Granada queda exento de este tipo de formas, si bien la mayor parte de las dunas del litoral mediterráneo han sufrido un grave deterioro por la actuación del hombre.

IV. Litología

Por lo que se refiere a la expresión numérica de la litología, las 40 unidades representadas en el Mapa Geomorfoedáfico han sido agrupadas en 19 grandes tipos definidos por los materiales más significativos, como se recoge en la **Tabla 3.5**; resaltando el carácter indicativo de estas cifras tanto por imperativos de la escala cartográfica como por las agrupaciones realizadas para su cuantificación.

IV.a) Litología sedimentaria. Las rocas de tipo sedimentario ocupan un 72.7% de la superficie regional lo que las convierte en materiales dominantes en el denominado valle Bético, donde abundan las rocas sedimentarias no consolidadas, y en las cadenas Subbéticas, donde predominan rocas sedimentarias consolidadas (calizas y areniscas). Por provincias sólo Huelva no alcanza el 50% de su superficie con litología sedimentaria (42%), debido a la importancia de los relieves hercinianos en su territorio. Córdoba (59.8%) y Sevilla (62.5%) están también por debajo de la superficie global regional, por similar motivo al comentado en el caso de Huelva. Por el contrario Cádiz (100%) presenta la práctica totalidad de su sustrato rocoso de tipo sedimentario, excepción hecha de algunas rocas intrusivas (ofitas) de muy escasa representación espacial. Jaén (85%) y Granada (87.4) aparecen igualmente con un claro predominio de este tipo de litología, debido a la abundancia de materiales terciarios y cuaternarios, así como a la existencia de rocas sedimentarias no afectadas por procesos metamórficos (zonas subbéticas). Almería (77.5%) y Málaga (79.6%) presentan cifras comparables en cuanto a la abundancia de litología sedimentaria, que ocupa en el segundo caso amplias depresiones interiores y las Sierras Subbéticas, mientras en el primero abundan los depósitos terciarios y cuaternarios.

IV.b) Litología metamórfica. Las 8 unidades cartográficas referidas a la litología metamórfica se han agrupado en 5 grandes tipos que aparecen recogidos en la **Tabla 3.8**. Estas rocas ocupan en el conjunto regional 1,670,000 Ha, lo que equivale a un 19.1% de superficie, presentando una distribución diferenciada según el grupo de rocas de que se trate. La provincia de Córdoba con 418,000 Ha es la que dispone

de un mayor desarrollo de este tipo de rocas, ya que en ella existe una gran proporción de terrenos hercinianos que, pertenecientes a Sierra Morena, dan lugar a que más de un 30% de su superficie pertenezca a esta clase de rocas. Por la misma razón que Sevilla dispone de 292,000 Ha de rocas metamórficas, Huelva de 359,000 Ha y Jaén de 166,000 Ha, siendo pues las provincias afectadas por la gran unidad morfoestructural de Sierra Morena las que concentran la mayor parte de este grupo litológico. En el caso de Granada (160,000 Ha), Málaga (130,000 Ha) y Almería (157,000 Ha), las rocas metamórficas se vinculan a las cadenas Béticas, siendo fundamentalmente la unidad morfoestructural de Sierra Nevada la que contribuye con mayor peso en cuanto a la presencia de estas rocas. Sólo la provincia de Cádiz aparece exenta de este tipo de litología, debido a que en ella predominan las rocas de origen sedimentario, que sólo muy localmente han podido sufrir procesos metamórficos y que impiden su cartografía a nivel exploratorio.

IV.c) Litología intrusiva. Un total de 670,000 Ha han sido caracterizadas como rocas intrusivas, lo que supone un 7.7% del territorio regional. Dentro de este grupo se han contemplado rocas no intrusivas existentes, ante todo, en Sierra Morena, que procedentes de un volcanismo muy antiguo se han visto afectadas por movimientos tectónicos y orogénicos de diversas épocas provocando fuertes transformaciones en las mismas. De los tres grupos de rocas intrusivas consideradas, dos de ellas están presentes sólo en la gran unidad constituida por Sierra Morena (granitos y sienitas), mientras el tercero se vincula a las cadenas Béticas (serpentinatas, peridotitas). Huelva con 235,000 Ha es la provincia que mayor superficie ofrece de materiales intrusivos y/o extrusivos antiguos, seguida de Sevilla (231,000 Ha) y Córdoba (137,000 Ha).

IV.d) Litología volcánica. Aunque la litología volcánica aparece en la gran unidad estructural de Sierra Morena, se han considerado estrictamente volcánicas sólo aquellas rocas que, procedentes de un volcanismo reciente, no han sufrido importantes transformaciones. Este hecho ha limitado la unidad cartográfica a las tierras almerienses de la Sierra de Cabo de Gata, las cuales suponen sólo un 0,3% del territorio regional, y un 3.2% de la superficie de Almería, con un total de aproximadamente 28,000 Ha, donde predominan riolitas, dacitas y traquitas.

V. Desarrollo edafológico

En la **Tabla 3.6** han sido evaluados los diferentes órdenes (clasificación Soil Taxonomy, USDA 1975) de suelos existentes en la región, considerados en función de su dominancia en las asociaciones cartografiadas.

V.a) Litosols. Estos suelos esqueléticos sobre rocas muy duras y de pendientes generalmente muy acusadas que alcanzan muy poca o nula profundidad, ocupan un 14.2% de la superficie de Andalucía, distribuidos fundamentalmente por las grandes unidades estructurales de Sierra Morena y Sierras Béticas. Los territorios afectados por ambas unidades presentan una mayor superficie de este tipo de suelos, tales como Córdoba con un 19.1% de su superficie, Jaén con un 16.3% y Sevilla con un 13.2%. Las provincias orientales poseen valores inferiores (12.3% en Granada, 11.5% en Málaga, 11.8% en Cádiz y 9.3% en Almería).

V.b) Entisols. Existen en la región más de 2,500,000 Ha de suelos muy poco evolucionados como consecuencia bien de la resistencia del material original, bien como resultado de la juventud del material sobre arenas de elevado contenido en partículas inertes, sobre fuertes pendientes, vegas aluviales, marismas y otros materiales procedentes de la erosión o sedimentación recientes. Granada es la provincia con mayor representación de este orden de suelos que individualmente o

- en asociación cubren un 45% de su superficie. Le sigue Almería con un 37% debido al gran desarrollo de fuertes pendientes y a la erosión existente en ambas provincias. En Sevilla se suman a los entisoles de Sierra Morena los existentes en las vegas aluviales y marismas del Guadalquivir. Cádiz con un 22% de su superficie y Málaga con un 23% reflejan entisoles desarrollados sobre los principales tipos de relieves provinciales. Grupos dominantes, Xerofluvents y Xerorthents.
- V.c) Vertisols.** Este orden que agrupa suelos de muy elevado contenido en arcillas expansivas y que corresponden, en general, a los materiales margosos del denominado Valle Bético, alcanza una extensión superficial en el conjunto de Andalucía que se aproxima al 1,000,000 Ha; dando lugar, a veces, a excelentes tierras de Campiña. Ocurre así en las provincias de Sevilla (253,000 Ha), Jaén (246,000 Ha), Córdoba (212,000 Ha) y Cádiz (207,000 Ha). En el resto de las provincias la escasa proliferación de arcillas expansivas hace que los vertisoles no pasen de ser hechos aislados. Así en Huelva se observan 32,000 Ha, 28,000 en Málaga, 4,000 en Granada y 1,000 en Almería, Grupos dominantes, Chromoxererts y Pelloxererts.
- V.d) Inceptisols.** Los suelos con moderado desarrollo de perfil, son, junto a los entisoles, los suelos que ocupan mayor superficie en Andalucía. Este orden se ubica preferentemente en zonas de montaña con fuertes pendientes y en zonas con mal drenaje externo, llegando a alcanzar 2,200,000 Ha (25% del total regional). Su distribución provincial se ve condicionada por dicha existencia de fuertes relieves y zonas áridas, caso de Málaga (39.1% de su superficie), Almería (37.7%) y Granada (31.2%). En el resto de provincias el orden inceptisols ocupa aproximadamente un 20% del territorio correspondiente. Grupo dominante, Xerochrepts.
- V.e) Aridisols.** Estos suelos de características desérticas, secos casi todo el año debido a condiciones climáticas xéricas, suelen poseer un elevado contenido en carbonatos y frecuentemente costras cementadas. También han sido incluidos en este orden los suelos salinos presentes en las marismas. Estas características hacen que sea la provincia de Almería la más ocupada por este orden de suelos (120,000 Ha), mientras en el resto del territorio regional se limitan, básicamente, a zonas de marismas (2.8% de superficie en Cádiz, 1.3% en Huelva, y 1.2% en Sevilla). Grupos dominantes, Haplargids y Camborthids.
- V.f) Mollisols.** Estos suelos que suelen poseer un horizonte superficial rico en humus de color oscuro y fértil, aparecen generalmente en forma muy degradada. La superficie total regional ocupada por este orden alcanza las 158,000 Ha, siendo las provincias de Málaga (6.7% de su superficie) y Cádiz (4.4%) aquellas donde figura con mayor frecuencia. En el resto de la región, apenas suponen un 2% de la provincia de Sevilla, un 1.5% de la de Córdoba y menos del 1% en Granada, Huelva y Jaén. Las características extremadamente xéricas de Almería impiden la presencia de este orden de suelos. Grupo dominante, Haploxerolls.
- V.g) Alfisols.** Este orden de suelos llega a abarcar 1,152,000 Ha en Andalucía, tratándose de suelos bien desarrollados que por lavado de sustancias a lo larga del perfil presentan un horizonte de acumulación de arcilla, bien equilibrados y con un eficiente reciclado de nutrientes. En zonas erosionadas es frecuente que el horizonte arcilloso aparezca en superficie. Son las provincias de Sevilla (18.7%), Huelva (18.2%), Córdoba (17.9%) y Jaén (13.5%), las que presentan una mayor superficie de estos suelos, que se distribuyen fundamentalmente por zonas de Campiña y sobre margas arenosas. En el resto de las provincias no llegan a suponer más de un 10% sus respectivos territorios. Grupos dominantes, Haploxeralfs y Rhodoxeralfs.
- V.h) Ultisols.** Estos suelos, excesivamente desarrollados, de baja fertilidad natural, propios de climas muy lluviosos y cálidos, solo aparecen en Andalucía como vestigios en algunas zonas de Sierra Morena. Grupo dominante, Palixerults.
- V.i) Histosols.** Estos suelos orgánicos aparecen de forma puntual en Andalucía. Se suelen vincular a zonas con turba, quedando reducidos en su distribución geográfica a las provincias de Granada (Laguna de Padul) y Huelva (Laguna de las Madres).

Tabla 3.3.
CUANTIFICACION DE ASPECTOS MORFOLOGICOS Y FISIOGRAFICOS REPRESENTADOS EN EL MAPA
GEOMORFOEDAFICO, A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL.

Aspectos Morfogenéticos y Fisiográficos	Superficie Estimada*																	
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional	
	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%
Morfogénesis Fluvio-Coluvial																		
Vegas aluviales	111	16.9	50	9.0	58	5.6	112	11.9	11	1.5	75	7.4	45	8.2	62	5.9	524	6.0
Terrazas	12	1.5	25	3.5	70	5.4	5	0.4	12	1.3	30	2.4	—	—	157	11.9	311	3.6
Coberteras detríticas	94	12.0	36	5.4	57	4.7	171	15.3	29	3.3	39	3.3	32	4.9	62	5.0	521	6.0
Zonas endorreicas	—	—	—	—	—	—	1	0.1	9	1.2	—	—	—	—	—	—	10	0.1
Morfogénesis Fluvio-Mareal																		
Marismas naturales	—	—	9	1.2	—	—	—	—	19	1.9	—	—	—	—	40	2.9	68	0.8
Marismas transformadas	—	—	8	1.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72	5.2	80	0.9
Zonas de transición	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	0.5	8	0.1
Morfogénesis Eólica																		
Dunas	1	0.1	4	0.5	—	—	—	—	15	1.3	—	—	—	—	—	—	21	0.2
Llanuras de acumulación	4	0.6	21	3.5	—	—	—	—	50	6.2	—	—	1	0.2	—	—	76	0.9
Morfogénesis Denudativa																		
Cerros estables	—	—	87	12.5	49	3.8	79	6.6	—	—	93	7.3	92	13.3	7	0.6	407	4.7
Cerros inestables	4	0.5	56	8.3	9	0.7	1	0.1	—	—	79	6.4	18	2.6	51	3.9	218	2.5
Colinas estables	2	0.2	87	12.3	26	2.0	75	6.2	77	7.9	81	6.2	115	16.5	73	5.4	537	6.1
Colinas inestables	116	13.7	35	4.9	83	6.2	61	5.0	—	—	233	17.8	32	4.6	176	12.9	737	8.4
Lomas y llanuras estables	—	—	160	22.7	220	16.8	66	5.5	114	11.9	169	13.1	38	5.4	285	21.3	1,052	12.1
Lomas y llanuras inestables	96	10.8	—	—	—	—	133	10.5	—	—	7	0.5	—	—	—	—	236	2.7
Morfogénesis Karstica																		
Macizos montañosos	24	3.0	30	4.3	19	1.5	183	15.7	—	—	83	6.6	60	8.8	9	0.7	409	4.7
Crestas monoclinales	—	—	—	—	15	1.3	—	—	15	1.8	—	—	—	—	34	3.0	64	0.7
Morfogénesis Estructural																		
Montañas estables	172	19.3	119	15.7	277	19.8	93	7.1	204	19.8	335	24.4	107	14.4	148	10.3	1,455	16.7
Montañas inestables	203	23.3	—	—	—	—	166	13.3	—	—	—	—	125	17.2	—	—	495	5.7
Colinas y aplanamientos	14	1.5	—	—	223	15.3	3	0.2	227	21.3	51	3.6	5	0.5	64	4.3	587	6.7
Montañas endógenas	—	—	—	—	79	6.1	—	—	62	6.6	34	2.7	38	5.5	52	3.9	265	3.0
Colinas endógenas	—	—	—	—	199	15.1	—	—	92	9.4	9	0.7	—	—	81	6.0	377	4.3
Relieves tabulares	—	—	45	6.4	—	—	11	1.0	—	—	44	3.4	10	1.5	26	1.9	135	1.6
Morfogénesis Periglaciaria																		
Cresta y canchales	3	0.4	—	—	—	—	51	4.1	—	—	—	—	—	—	—	—	54	0.6
Morfogénesis Volcánica																		
Conos y cerros	23	2.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	0.3
Morfogénesis Litoral																		
Marisma mareal	—	—	19	2.5	—	—	—	—	23	2.1	—	—	—	—	—	—	42	0.5
Playas y acantilados	—	—	1	0.3	—	—	—	—	8	1.2	—	—	—	—	—	—	9	0.1

* Estimación realizada mediante planimetría e integración de las unidades cartográficas representadas en el Mapa Geomorfoedáfico, escala, 1/400,000.

Tabla 3.4.
CUANTIFICACION DE ASPECTOS MORFOLOGICOS REPRESENTADOS EN EL MAPA GEOMORFOEDAFICO, A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL.

Aspectos	Valores Estimados*								
	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	Total Regional
Morfológicos									
	Morfología de Detalle								
Playas, Km	131	190 +	—	32	116	—	123	—	592
Acantilados, Km	81	76 +	—	38	—	—	41	—	236
Derrubios de ladera y conos de deyección, Km ²	1,270	184	355	896	—	280	232	206	3,423
Coberteras detríticas y morfológicas de tipo glacis, Km ²	474	286	594	2,131	1,038	448	—	1,224	6,195
Zonas endorréicas de frecuente encharcamiento, Km ²	—	193	88	22	106	30	77	397	913
Cordones dunares, Km ²	34	58	—	—	174	—	6	—	272
Dunas fijas, Km ²	54	29	—	—	194	—	25	—	302
Principales ramblas, Km	702	—	—	272	—	42	73	—	1,089

* Estimación realizada a partir de la información cartográfica reflejada en el Mapa Geomorfoedáfico, escala 1/400,000. Información muy exagerada por motivos de representación a dicha escala.

+ En estas cifras están incluidos los 12Km (1 + 11 aproximadamente) correspondientes a Gibraltar.

Tabla 3.5.
CUANTIFICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS RECOGIDAS EN EL MAPA GEOMORFOEDAFICO
A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL.

Materiales	Superficie Estimada*																	
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional	
	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%
Litología Sedimentaria																		
Arcillas	2	0.3	13	1.7	32	2.3	1	0.1	7	0.7	8	0.6	1	0.1	59	4.2	123	1.4
Arenas	217	24.8	86	11.7	180	13.1	139	11.1	120	11.9	127	9.4	85	11.7	81	5.8	1,035	11.8
Areniscas	41	4.7	139	18.9	84	6.1	35	2.8	1	0.1	123	9.1	162	22.3	94	6.7	679	7.8
Calizas	28	3.2	45	6.1	49	3.6	361	28.8	1	0.1	213	15.8	57	7.9	43	3.1	797	9.1
Coluviones	74	8.4	21	2.8	25	1.8	44	3.5	89	8.8	45	3.3	28	3.8	18	1.3	344	3.9
Conglomerados	168	19.2	1	0.1	15	1.1	234	18.7	100	9.9	53	3.9	11	1.5	25	1.8	607	6.9
Limos	18	2.1	41	5.6	1	0.1	69	5.5	45	4.5	1	0.1	1	0.1	63	4.5	239	2.7
Margas	130	14.8	392	53.2	435	31.7	209	16.7	58	5.8	578	42.8	220	30.3	491	35.1	2,513	28.8
Travertinos	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	1.9	—	—	14	0.2
Turba	—	—	—	—	—	—	2	0.2	3	0.3	—	—	—	—	—	—	5	0.1
Litología Metamórfica																		
Calizas	74	8.4	—	—	34	2.5	69	5.5	58	5.8	—	—	39	5.3	84	6.0	358	4.1
Esquistos	48	5.5	—	—	—	—	35	2.8	1	0.1	1	0.1	25	3.4	1	0.1	111	1.3
Filitas	14	1.6	—	—	—	—	17	1.4	—	—	—	—	55	7.6	—	—	86	1.0
Micaesquistos	21	2.4	—	—	—	—	39	3.1	—	—	—	—	11	1.5	—	—	71	0.8
Pizarras	—	—	—	—	384	28.8	—	—	291	28.9	165	12.1	—	—	207	14.8	1,044	11.9
Litología Intrusiva																		
Granito	—	—	—	—	44	3.2	—	—	90	8.9	11	0.8	—	—	71	5.1	216	2.5
Sienita	—	—	—	—	93	6.8	—	—	145	14.4	26	1.9	—	—	160	11.4	424	4.9
Serpentina	11	1.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	2.6	—	—	30	0.3
Litología Volcánica																		
Riolitas	28	3.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	28	0.3

* Estimación realizada a partir de la población de unidades representadas en el Mapa Geomorfoedáfico, escala 1/400,000, siguiendo un análisis estadístico de frecuencias.

** Materiales más representativos de las unidades litológicas (40) descritas en la leyenda del Mapa Geomorfoedáfico, a través de agrupaciones simplificadas (19) de unidades que presentan elementos dominantes comunes.

Tabla 3.6.
CUANTIFICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS REPRESENTADAS EN EL MAPA GEOMORFOEDAFICO, A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL.

Tipos de Suelos	Superficie Estimada*																	
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional	
	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%
	Desarrollo Edafológico																	
Litosols	82	9.3	87	11.8	262	19.1	154	12.3	162	16.1	220	16.3	84	11.5	185	13.2	1,236	14.2
Entisols	331	37.7	166	22.5	337	24.6	571	45.6	352	34.9	366	27.1	170	23.4	343	24.5	2,636	30.2
Vertisols	1	0.1	207	28.0	212	15.5	4	0.3	32	3.2	246	18.2	28	3.9	253	18.1	983	11.3
Inceptisols	287	32.7	144	19.5	281	20.5	391	31.2	239	23.7	309	22.9	284	39.1	287	20.5	2,222	25.5
Aridisols	120	13.7	20	2.8	—	—	17	1.4	13	1.3	—	—	—	—	17	1.2	187	2.1
Mollisols	—	—	32	4.4	22	1.6	6	0.5	10	1.0	11	0.8	49	6.7	28	2.0	158	1.8
Alfisols	51	5.8	49	6.7	254	17.9	100	8.0	183	18.2	182	13.5	81	11.2	261	18.7	1,152	13.2
Ultisols	—	—	—	—	—	—	—	—	T	T	—	—	—	—	T	T	T	—
Histosols	—	—	—	—	—	—	1	0.1	2	0.2	—	—	—	—	—	—	3	0.1
Otros	4	0.5	33	4.5	15	1.1	10	0.8	15	1.5	17	1.3	32	4.4	29	2.1	155	1.8

* Estimación realizada a partir de la población de símbolos representados en el Mapa Geomorfoedáfico, escala 1/400,000, siguiendo un análisis estadístico de frecuencia. La proporción considerada para las asociaciones de dos o tres tipos de suelos ha sido 60/40 y 60/30/10 respectivamente.

T <> Vestigios.

3.3. FUENTES DE INFORMACION*

TOPOGRAFIA

- Consejería de Política Territorial. 1984. *Mapa Topográfico de la Comunidad Autónoma*. Escala 1/300,000. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Servicio Geográfico del Ejército. 1956. *Mapa Topográfico Nacional*. Serie 3-AMS. Escala 1/50,000. Madrid.
- Servicio Geográfico del Ejército. 1964. *Mapa Topográfico Nacional*. Serie L. Escala 1/50,000. Madrid.
- Servicio Geográfico del Ejército. 1964. *Mapa Topográfico Nacional*. Serie 4C. Escala 1/400,000. Madrid.
- Servicio Geográfico del Ejército. 1971. *Mapa Topográfico Nacional*. Serie 4C. Escala 1/400,000. Madrid.
- IGME. 1975. *Mapa de pendientes de Andalucía*. Escala 1/400,000. Incluido en Mapa geotécnico general, escala 1/200,000. Servicio de Publicaciones del Instituto Geológico y Minero. Madrid.
- IGME. 1982. *Mapa de pendientes de la provincia de Almería*. Escala 1/200,000. Incluido en Mapa geocientífico del medio natural, escala 1/100,000. Servicio de Publicaciones del Instituto Geológico y Minero. Madrid.
- INIA. 1971. *Mapas de pendientes de las provincias de Sevilla y Cádiz*. Escala 1/400,000. Incluido en Mapas provinciales de suelos, escala 1/200,000. Ministerio de Agricultura. Madrid.

GEMORFOLOGIA

- Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 1956. *Las terrazas del Guadalquivir y sus afluentes, en la provincia de Jaén*. Rev. Tomo 51. Madrid.
- CNRS. 1972. *Mémoires et documents cartographie géomorphologique*. Travaux de la RCP 77. París.
- IGNINRA 1981. *Cartes des sols de la région centre*. Escala 1/50,000. Studer, R. Direction Départementale de l' Agriculture. París.
- ITC. 1975. *System of geomorphological survey*. Verstappen, H.y Van Zuidam, R.A. ITC. Textbook of Photo-Interpretation. Vol. VII.Z. Enschede.
- ITC. 1979. *Use of aerial detection in geomorphologie and geographical lanscape analysis*. Van Zuidam, R y Cancelado, R. Textbook of Photo-Interpretation, Vol. VII.6. Enschede.
- ITC. 1980. *Diseños del mapa geomorfológico. Valle Central de Huerva, España*. Escala 1/50,000. State University of Utrech.
- Instituto Juan Sebastian Elcano. 1967. Los Pedroches. Cabanás, R. Rev. *Estudios geográficos* nº106. pag. 23-88. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- Instituto Juan Sebastián Elcano. 1973. Rasgos geomorfológicos de la Campiña de

(*) Fuentes de datos registrados en el Sinamba, de acuerdo con los criterios establecidos para el programa CORINE (proyecto "Fuente de Datos") de la CEC. DG XI.

- Córdoba. López Ontiveros, A. Rev. *Estudios Geográficos* nº130. pag. 33-94. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- Instituto Juan Sebastián Elcano. 1975. Los afluentes del Guadalquivir por la derecha. Notas de morfología fluvial. Cabanás R. Rev. *Estudios Geográficos* nº 138-139. pag. 199-220. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
 - Instituto Juan Sebastián Elcano. 1975. Un ejemplo de Karts mecánico en rocas blandas: Las torcas de Guadix. Cano García, G.M. Rev. *Estudios Geográficos* (I) nº 138-139. pag. 247-264. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
 - State University of Utrech. 1976. *Geomorphological development of the Zaragoza Region Spain*. Escala 1/50,000. Van Zuidan, R.A.
 - Universidad de Granada. 1974. El Subbético de Córdoba. Ortega, F. Rev. *Cuadernos*

LITOLOGIA

- Consejería de Economía e Industria. 1985. *Mapa geológico y minero de Andalucía*. Escala 1/400,000. Junta de Andalucía. Sevilla
- IGME. 1972. *Mapa geológico de España*. Escala 1/50,000. Servicio de Publicaciones del Instituto Geológico y Minero. Madrid.
- IGME. 1972. *Mapa geológico de España. Síntesis de la cartografía existente*. Escala 1/200,000. Servicio de Publicaciones del Instituto Geológico y Minero. Madrid.
- IGME. 1974. *Mapas de rocas industriales*. Escala 1/200,000. Servicio de Publicaciones del Instituto Geológico y Minero. Madrid.
- IGME. 1975. *Mapa metalogénico de España*. Escala 1/200,000. Servicio de Publicaciones del Instituto Geológico y Minero. Madrid.
- IGME. 1975. *Mapa geotécnico general*. Escala 1/200,000. Servicio de Publicaciones del Instituto Geológico y Minero. Madrid.
- IGME. 1982. *Mapa geocientífico del medio natural. Provincia de Almería*. Escala 1/100,000. Ministerio de Industria y Energía. Comisaría de la Energía y Recursos Minerales. Dirección General de Aguas Subterráneas y Geotécnicas. Madrid.

LITORAL Y MEDIO MARINO

- AMA, Casa de Velázquez y Consejería de Política Territorial. 1985. *Mapa Fisiográfico del Litoral Atlántico de Andalucía*. Escala 1/50,000. Vanney, J.R. Menanteau, L. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Política Territorial. 1985. *Directrices del litoral andaluz*. ITEPSA. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Política Territorial. 1985. *Criterios para resolver la demanda de instalaciones náuticas deportivas del litoral andaluz*. INITEC. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Turismo, Comercio y Transportes. 1982. *Estudio piloto para el desarrollo de las costas vírgenes de Andalucía*. Huelva. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Turismo, Comercio y Transportes. 1985. *Plan turístico del litoral del área Carboneras-Sa. Almagrera*. Junta de Andalucía. Sevilla.

- Instituto Español de Oceanografía. 1983. *Campañas oceanográficas de geología marina en el Estrecho de Gibraltar*. Trabajos del Instituto Español de Oceanografía. Nº 4. Madrid.
- Instituto Español de Oceanografía. 1983. *Preliminary results of the meeting in Fuengirola*. Colección ¿Dónde va?. Ed. G. Parrilla. Málaga.
- Instituto Hidrográfico de la Marina. 1955-1983. *Cartas náuticas* nº 441-443-443A-4411-4412-4413-351-445-454-628A-631-633-3.500-359-455-455A-456-457-459-461. Servicio de Publicaciones de la Armada. Cádiz.
- Instituto Hidrográfico de la Marina. 1983. *Signos y abreviaturas usados en cartas náuticas*. Publicación especial Nº 14. 4a. edición. Cádiz.
- MOPU. 1976-77. *Planes indicativos de usos del dominio público (PIDU)*. Sevilla.
- Baldy, P. Boillot, G. Dupeuble, P.A. 1977. "Carte Géologique du plateau continental sub-portugais et sub-espagnol (Golfe Cadix). Bull. Soc. Geol. France. t. XIX, Nº 4: pag. 703-724.
- Barousseau, J.P. Vanney, J.R. 1978. "Contribution a l'étude du modelé des fonds abyssaux, Le rôle Geodynamique des courants profonds". *Revue du Géographie physique et de Géologie Dynamique*. Vol. XX. Fasc. L. pag. 59-94. París.
- Mougénot, D. et Vanney, L.R. 1978. "Cartographie géomorphologique de la plateforme continentale du Portugal et de ses abords" Bull. Soc. Geol. France. t.XX. Nº 5. pag. 785-789.

MEDIO NATURAL

- AMA y CSIC. 1987. *Mapa medioambiental de Doñana*. Escala 1/50,000 Junta de Andalucía. Sevilla.
- Casa de Velázquez. 1983. *Belo et son environnement (Detroit de Gibraltar). Etude physique d'un site antique*. Menanteau, L. Vanney, J.R. y Zazo, C. Publicación de la Casa de Velázquez. Serie Archeologie. Fas. IV. París.
- Casa de Velázquez. 1985. *Evolución de los paisajes de Andalucía Occidental. Bahía de Cádiz*. Escala 1/25,000. Publicación de la Casa de Velázquez. Madrid.
- Consejería de Política Territorial. 1986. *Planes de protección del medio físico*. Escala 1/200,000. Junta de Andalucía. Sevilla.
- ICONA. 1974. *Parque nacional de Doñana. Mapa ecológico*. Escala 1/100,000. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- MOPU. 1982. *Las zonas húmedas de Andalucía*. Monografías de la Dirección General de Medio Ambiente. Sevilla.
- Universidad de Sevilla. 1982. *Estudio ecológico del litoral - atlántico andaluz*. Escala 1/25,000. Departamento de ecología. Sevilla.

SUELOS

- AMA y CSIC. 1984. *Catálogo de suelos de Andalucía*. Serie Monografías del Medio Ambiente Nº 3. Junta de Andalucía. Sevilla.
- CEBAC. 1962. *Estudio agrobiológico de la provincia de Sevilla*. Escala 1/250,000. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Sevilla.

- CEBAC. 1965. *Estudio agrobiológico de la provincia de Cádiz*. Escala 1/250,000. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Sevilla.
- CEBAC. 1971. *Estudio agrobiológico de la provincia de Córdoba*. Escala 1/250,000. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Sevilla.
- CEBAC. 1975. *Los suelos de la zona regable de Sa. Boyera y la evaluación sistemática de su regabilidad*. De la Rosa, D. Mudarra, J.L. y Parejos, A. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Sevilla.
- CEBAC. 1981. *Reconocimiento de suelos de Sa. Norte de Huelva*. Escala 1/100,000. Villarroel, F. Perdomo, A. Chaves, C. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Sevilla.
- Departamento de Geografía Aplicada. 1961. *El alto Guadalquivir. Estudio geográfico*. Higuera, A. Instituto J. S. Elcano. Zaragoza.
- Directorate General for Agriculture. 1985. *Soil Map of the European Communities*. Escala 1/1,000,000. Commission of the C.E. Bruselas.
- Estación Experimental del Zaidín. 1980. *Memoria explicativa de los mapas de suelo y vegetación de la provincia de Granada*. Escala 1/200,000. Pérez, A. Prieto, P. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Granada.
- FAO. 1977. *Guías para de descripción perfiles de suelos*. Roma.
- FAO., UNEP, y UNESCO. 1980. *Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos*. Escala 1/5,000,000. Roma.
- Fundación Conde del Valle de Salazar. 1983. *Análisis de los modelos matemáticos para la determinación de la erosión hídrica. Metodología para su aplicación en áreas de esa problemática en España*. López-Cadenas de Llano, F. MOPU. Madrid.
- ICONA. 1982. *Paisajes erosivos en el Sureste español*. Proyecto Lucdeme. *Ensayo de metodología para el estudio de su cualificación y cuantificación*. Serie Monografías N^o 26: Ministerio de Agricultura. Madrid.
- ICONA. 1985. *Mapa de estados erosivos de la cuenca del río Guadalquivir*. Informe técnico no publicado. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- INIA. 1970. *Mapas comarcales de suelos del Campo de Gibraltar*. Escala 1/100,000. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- INIA. 1971. *Mapas provinciales de suelos. Provincia de Sevilla*. Escala 1/200,000. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- INIA. 1971. *Mapas provinciales de suelos. Provincia de Cádiz*. Escala 1/200,000. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- Instituto Nacional de Edafología: 1966. *Mapa de suelos de España*. Escala 1/1,000,000. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.
- Universidad de Madrid. 1975. *Reconocimiento y evaluación de suelos de terraza del Guadalquivir*. De la Rosa, D. Tesis Doctoral. Madrid.
- Universidad de Sevilla. 1974. *Estudio de los suelos de la cuenca del Guadalquivir*. Escala 1/500,000. Mudarra, J.L. Sevilla.
- Universidad de Sevilla. —. *La degradación de los suelos en el Valle Central del Guadalquivir. Su influencia en el uso y gestión de las tierras*. Escala 1/400,000. Moreira, J.M. Tesis Doctoral (en realización). Sevilla.

IMAGENES

- CONIE - EARTHNET. 1984. Imágenes de satélite Landsat - 4 MSS. Escala 1/1,000,000.

Nº 199/34	17-I-1984
Nº 200/33	7-II-1984
Nº 200/33	9-II-1984
Nº 200/34	9-II-1984
Nº 201/33	16-II-1984
Nº 201/34	16-II-1984
Nº 201/35	16-II-1984
Nº 202/34	7-II-1984
Nº 202/35	7-II-1984
Nº 203/34	14-II-1984

- CONIE - EARTHNET. 1985. Imágenes de satélite Landsat - MSS de toda la región. Escala 1/500,000.

Nº 199/34	17-I-1984
Nº 200/33	7-II-1984
Nº 200/33	9-II-1984
Nº 200/34	9-II-1984
Nº 201/33	16-II-1984
Nº 201/34	16-II-1984
Nº 201/35	16-II-1984
Nº 202/34	7-II-1984
Nº 202/35	7-II-1984
Nº 203/34	14-II-1984

RECONOCIMIENTO DE AGUA Y CLIMA

4.1. METODOLOGIA.

En el reconocimiento de los factores hídricos y climáticos se consideraron criterios metodológicos procedentes de los escasos antecedentes cartográficos de este tipo, tales como los mapas hidromorfológicos (ITC, 1975; Textbook of Photointerpretation) y los mapas hidráulicos (ej: CHG, Mapa Hidráulico de Andalucía). En conjunto, el proceso de trabajo seguido para elaborar el **Mapa Hidroclimático** ha incluido una fase previa de revisión de métodos y conceptos que sirviesen de apoyo al desarrollo de una leyenda inicial sobre variables hidroclimáticas que debían de ser representadas espacialmente. Igualmente en el proceso de síntesis seguido ha sido preciso manejar una gran cantidad de fuentes básicas de información (**Apar. 4.3.**) que incluyen una elaboración dirigida bien a su expresión gráfica o espacial, bien a ofrecer una interpretación cualitativa o cuantitativa de los fenómenos analizados. Es por esto que cada variable analizada ha sufrido un proceso de trabajo diferenciado, por lo que será en la explicación de la leyenda donde se especificarán determinados detalles de estos aspectos metodológicos.

La elaboración de la **leyenda del Mapa Hidroclimático** responde, fundamentalmente, a cinco bloques informativos.

I. Hidrología superficial

En este bloque de información se recogen todos aquellos aspectos vinculados con la circulación natural de las aguas superficiales en la región. Es así como se han plasmado espacialmente los siguientes fenómenos, con arreglo a los métodos que se detallan.

I.a) Red hidrográfica superficial. Se recogen cauces permanentes y esporádicos de todo el territorio regional, aunque no quedan reflejados todos los cauces o "talwegs", sino sólo aquellos que aparecen en la cartografía utilizada.

El método desarrollado ha sido el empleo de reducciones escalares a partir del Mapa Topográfico Nacional de escala 1/50,000 (Serie Cartográfica Militar 3-AMS). Se comenzó reforzando la red hidrográfica sobre dicha cartografía (un total de casi 200 hojas), para posteriormente realizar una reducción a escala 1/100,000. De esta primera reducción en la que figuraba toda la información topográfica se extrajo, por delineación la red hidrográfica y finalmente se efectuaron reducciones escalares hoja a hoja hasta conseguir la escala final 1/400,000. Por último se procedió ejecutando un minucioso trabajo de mosaico con el conjunto de hojas hidrográficas reducidas.

I.b) Lagunas. Se recoge la información referida a láminas de agua, de acumulación natural, permanentes o temporales, que poseen escasa profundidad y no disponen de un drenaje hacia el mar. Quedan englobadas tanto las lagunas de origen endorréico (la mayoría), como aquellas originadas como consecuencia de una alimentación por capas freáticas subyacentes.

La delimitación y ubicación de las lagunas se ha realizado empleando la cartografía topográfica, escala 1/50,000, del Servicio Geográfico del Ejército (Serie L) si bien se utilizaron igualmente algunos documentos referidos a zonas húmedas.

I.c) Marismas. Utilizando las mismas fuentes que en el caso anterior, se delimitaron las numerosas zonas de marismas existentes a lo largo de las costas andaluzas, si bien no

se han diferenciado las marismas mareales de las fluviomareales.

- I.d) Acumulaciones de nieve.** En Andalucía, únicamente Sierra Nevada recibe anualmente unos aportes nivosos capaces de constituir una reserva de aguas de interés para acuíferos y ríos de su zona de influencia. Para su delimitación se visualizó un conjunto de "Quic loocks" de imágenes de satélite que aparecen con nieve durante al menos tres meses al año; llegándose a definir los contornos de la zona media por la situación existente en una imagen de invierno de 1984, que fue seleccionada como la más representativa.

II. Hidrología subterránea

En este apartado quedan sintetizados todos aquellos aspectos que tienen relación con los sistemas de acuíferos ya catalogados, fundamentalmente, por el Instituto Geológico y Minero y Confederaciones Hidrográficas (**Apar. 4.3.**) y que presentan un interés de cara al conocimiento de la disponibilidad del recurso agua en sí, de su calidad y de la utilización que del mismo se hace. Cada sistema de acuíferos se identifica en función de su naturaleza, tipo de facies, nivel piezométrico, recursos estimados, salinidad y nivel de explotación.

- II.a) Naturaleza de los sistemas de acuíferos.** Se han desglosado en función de los tipos de permeabilidad, distinguiéndose:

Acuíferos detríticos, donde la permeabilidad es debida a la porosidad intergranular de las formaciones, en general postorogénicas.

Acuíferos kársticos, en los que la permeabilidad se produce por fisuración y/o karstificación en dolomías, calizas o mármoles de diferentes edades geológicas.

- II.b) Nivel piezométrico.** Dada la escasez de datos referidos a este hecho, la información se ha visto reducida al trazado de curvas isopiezas sobre ciertos acuíferos y sólo parcialmente. La variación de las fechas de los estudios y su antigüedad, hacen que los datos sólo pueden ser utilizados para comparar las profundidades a que se presentan los distintos acuíferos.
- II.c) Volumen de recursos.** Estimación que ilustra las posibilidades de explotación que quedan condicionadas por una serie de factores extrínsecos, tales como relieve, proximidad de núcleos de población y posibles zonas regables.
- II.d) Calidad de las aguas.** Parámetro estimado por la conductividad eléctrica expresada en mhos/cm, con objeto de dar idea de la salinidad total de las aguas.
- II.e) Nivel de explotación.** En función de las estimaciones realizadas sobre la explotación actual de los diversos acuíferos.

III. Climatología

Los datos meteorológicos inicialmente utilizados han sido seleccionados de entre las más de 700 estaciones meteorológicas existentes en la región; siendo reducidos dichos puntos de información a poco más de un centenar, en función de su calidad y cantidad informativa. Entre las estaciones seleccionadas, algunas disponían de información muy completa y la mayoría sólo de temperatura y precipitación. Para la selección de estaciones se ha seguido también el criterio de recoger sólo aquellas que superasen los 30 años de información pluviométrica y los 15 de información térmica, procurando cubrir espacialmente con cierta homogeneidad el territorio regional. En cuanto a la representación cartográfica realizada, la información climática fue agrupada en los dos tipos que se comentan a continuación.

III.a) Información puntual. Datos referenciados generalmente en base a la ubicación de una estación meteorológica, caso de temperatura media anual, pluviometría anual, humedad relativa, velocidad, dirección y frecuencia de vientos e insolación; a las que se suman los balances hídricos realizados para una serie de estaciones representativas de unidades macrofisiográficas en que puede ser dividida la región. (Fig.4.1.).

III.b) Información representada mediante isolíneas. Que ofrece una distribución continua en el espacio, siendo el caso de los parámetros erosividad de lluvias, índice de humedad y riesgos de heladas. El proceso de trazado de isolíneas se ha realizado no teniendo en cuenta siempre el mismo número de estaciones meteorológicas, si bien un grupo de ellas se ha mantenido constante, existiendo otra serie de estaciones complementarias según el tipo de datos utilizados. Se procedió inicialmente a determinar áreas de influencia de cada estación meteorológica mediante el uso de la poligonación de Thiessen, acomodando las líneas en función del relieve existente en cada zona. Posteriormente se hizo el trazado de isolíneas dirigido por la altimetría y las áreas de influencia de cada estación.

La **erosividad de las lluvias**, fue estimada a través del factor R de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (USLE), siguiendo un procedimiento de aproximación mediante regresión múltiple utilizado por ICONA (1980). Las variables independientes utilizadas se refieren a parámetros pluviométricos de fácil acceso en el conjunto de estaciones de la región: precipitación máxima diaria con periodo de retorno de dos años y valor medio interanual de la precipitación del mes más lluvioso de cada año; además de varios factores de zonificación. Estos cálculos fueron realizados para un total de 400 estaciones meteorológicas.

El **déficit de humedad**, responde a los criterios de Thornthwaite, como cociente entre la precipitación anual y la evapotranspiración potencial (ETP). A modo de comprobación, y para ciertas estaciones que ofrecían la información necesaria, se calculó la ETP de Penman y se correlacionó con los valores correspondientes de Thornthwaite. Se puso de manifiesto una falta de correlación ($r=0.1$) entre ambas series de valores, aunque la ETP de Penman superaba en un 60% a la de Thornthwaite para un gran número de casos.

Para el **riesgo de heladas**, se fijó el límite de 6 °C en función del análisis de la distribución espacial de temperaturas medias mensuales de la región.

IV. Obras mayores de transformación

En este apartado se han recogido las grandes obras hidráulicas que significan una fuerte transformación del medio natural, limitándolas a embalses, grandes zonas de regadío, canales principales de riego, conducciones principales de abastecimientos, depósitos de agua para abastecimiento y salinas. Las fuentes utilizadas (**Apar. 4.3.**) han variado según los casos, siendo fundamentalmente la cartografía de la serie L y las informaciones facilitadas por Confederaciones Hidrográficas las más empleadas.

V. Aspectos marinos

Los parámetros escogidos para dar contenido informativo a las zonas marítimas han venido condicionados más por la carencia de datos que por el hecho de ser los más adecuados para el proceso de evaluación.

V.a) Temperatura del agua. Ha sido posible plasmar una distribución espacial de la misma mediante la interpretación cualitativa, en tres niveles, de imágenes térmicas del satélite oceanográfico NIMBUS-7, tomadas en fechas diferentes.

- V.b) Dirección y velocidad de las corrientes.** Su representación cartográfica se ha llevado a cabo haciendo uso preferente de la cartografía náutica publicada a diferentes escalas por el Instituto Hidrográfico de la Marina (**Apar. 4.3.**).
- V.c) Amplitudes de marea.** Reflejadas para varios puntos de interés de la costa andaluza, a partir de las series estadísticas elaboradas por el Instituto Hidrográfico de la Marina (**Apar. 4.3.**)

4.2. EXPLICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS

Con referencia a los distintos parámetros de agua y clima, recogidos en el **Mapa Hidroclimático** (escala 1/400,000), así como a su expresión numérica (**Tabla 4.1.** y **4.2.**) se pueden hacer los siguientes comentarios generales.

I. Hidrología superficial

El número de cauces de primer orden (**Tabla 4.1.**) alcanza un total regional de 29,529. Granada, con 4,688, es la provincia que mayor número ofrece y Cádiz, por el contrario, el menor, (2,504); cifras que lógicamente están condicionadas por la extensión total de cada provincia. El cálculo de la torrencialidad de las aguas, que soslaya este último inconveniente, muestra que Sevilla con un índice de 0.26 es la provincia con menor problema. Ello confirma, a "grosso modo", las diferencias de pérdida de suelo, habidas entre ambas provincias que se pone de manifiesto en los paisajes erosivos de Almería.

La contabilización de las lagunas más importantes de Andalucía alcanza una extensión total de 8,812 Ha, para un conjunto de 29 unidades catalogadas, que representan el 0.1% del territorio regional. Cádiz es la provincia con mayor extensión de ellas (2,717 Ha), mientras que Granada sólo alcanza un total de 80 Ha. En términos generales, hay que resaltar que las unidades lagunares contabilizadas corresponden a individuos de carácter permanente y con una extensión superior a 5 Ha.

II. Hidrología subterránea

Las capas de agua subterránea constituyen un elemento capital del sistema de aprovisionamiento de agua de Andalucía. Aunque no sean todos potables dichos acuíferos aseguran el almacenamiento natural de grandes cantidades de agua. Por otra parte, contribuyen a la mejor regulación de la distribución de este recurso, como consecuencia de su escasa sensibilidad a la sequía estival.

A partir de la estimación y distribución esquemática realizada, la capacidad total regional (**Tabla 4.1.**) es superior a 4,000 Hm³/año, destacando las provincias de Granada, Jaén y Málaga. No obstante, los acuíferos de estas tres provincias suelen ser de origen kárstico lo que conlleva generalmente una difícil explotación. En este sentido de facilidad de explotación, destaca Sevilla con un almacenamiento natural de agua del orden de los 500 Hm³/año.

Sobre la calidad de las aguas subterráneas, se ha recopilado información referida a la mineralización o cantidad total de sales disueltas, destacando la mayor frecuencia de las cifras próximas al límite superior (Mineralización Fuerte) en los acuíferos de las provincias litorales mediterráneas (Almería, Granada y Málaga). Esta estimación global de la sanidad de las aguas, que puede ser de interés desde el punto de vista de su utilización agrícola, no dice mucho sobre su calidad como agua potable donde la presencia de determinadas sales (ej: nitratos) es preocupación constante de los servicios sanitarios.

La explotación actual de los acuíferos se ha estimado a nivel de grandes zonas, destacando la sobre explotación de las zonas costeras, tanto del litoral mediterráneo como de la provincia de Huelva.

III. Climatología

La información climatológica (**Tabla 4.1.**) referida a los factores de precipitación y temperatura, se ha recopilado a partir de las estaciones termopluviométricas (149) que mejor explican la variabilidad geográfica y que ofrecen la serie de registros más completa (generalmente superior a 15 años). La aplicación de ambos criterios justifica las diferencias entre los números totales de estaciones seleccionadas: Máximo en Jaén (33) y mínimo en Córdoba (13). El valor más elevado de precipitación media anual corresponde a la provincia de Cádiz (912 mm), mientras que Almería alcanza el valor más bajo (347 mm) para una media regional de 630 mm. La temperatura media regional es de 16.8 °C, siendo Sevilla la provincia más cálida (17.6 °C) y Jaén y Almería las menos (16.3 °C).

Otros factores climáticos: humedad relativa, velocidad del viento e insolación, han sido analizados solamente para las 14 estaciones que cuentan con dicha información y para una serie de cinco años.

Las variables derivadas: evapotranspiración potencial (Thornthwaite), erosividad de lluvias, índice de humedad y riesgos de heladas (**Tabla 4.1.**), representan criterios de diagnóstico en el proceso de evaluación seguido para el trazado del **Mapa de Capacidad de Uso y Conservación**, donde son comentadas (**Apar. 6.1.**).

IV. Obras mayores de transformación

En el conjunto de grandes obras hidráulicas destacan los embalses, con una capacidad total regional de 6,417 Hm³, realizados con fines diversos, fundamentalmente, aprovechamiento hidroeléctrico, riego agrícola y abastecimiento de ciudades e industrias. Esta capacidad total (**Tabla 4.2.**) se refiere a la suma de 67 embalses construidos con una capacidad individual próxima o superior a 0.5 Hm³, es decir que no se han contabilizado los múltiples microembalses que abundan especialmente en Sierra Morena. Córdoba destaca con una capacidad de embalses superior a los 2,000 Hm³. Sobre los embalses en construcción, hay que resaltar el total regional que va a suponer un incremento superior al 50% de agua embalsada.

Los regadíos actuales alcanzan una extensión total regional de 5,889 Km², suma de las correspondientes a 63 zonas regables consideradas en el referido Mapa. A partir de esta estimación, las provincias de Sevilla y Granada, con 1,747 y 1,226 Km² respectivamente, están muy por encima de las restantes provincias. En Andalucía las zonas regables se localizan preferentemente a lo largo del valle del Guadalquivir, observándose además una ligera acumulación con respecto a las restantes zonas del interior.

Con relación al total regional de superficie regable (5,889 Km²) y suponiendo un consumo máximo de agua de 7,000 m³/Ha, se calculan unas necesidades anuales de 4,122 Hm³, cifra similar a los recursos subterráneos y equivalente al 64% del agua embalsada artificialmente.

Tabla 4.1.
CUANTIFICACION DE PARAMETROS REPRESENTADOS EN EL MAPA HIDROCLIMATICO, A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL

Parámetros	Valores Estimados*								
	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	Total Regional
Hidrología Superficial									
Red Hidrográfica:									
— Cauces primer orden, n. ^o	3,789	2,504	4,052	4,688	4,032	3,879	2,951	3,634	29,529
— Torrencialidad, índice	0.43	0.34	0.29	0.37	0.40	0.29	0.41	0.26	0.35
Lagunas [#] , Ha	—	2,717(7)	1,770(8)	80(1)	970(2)	260(1)	1,459(4)	1,556(6)	8,812(29)
Marisma natural, Ha	1,872(4)	10,106(7)	—	—	29,269(6)	—	—	44,160(1)	85,407(18)
Hidrología Subterránea: Acuíferos									
Recursos globales, Hm ³ /año	335(16)	368(12)	125(4)	1,007(23) ⁺	202(3)	885(7) ⁺	695(12) ⁺	539(11)	4,156(88)
Mineralización	Ligera-	Ligera-	Ligera-	Ligera-	Ligera-	Ligera-	Ligera-	Ligera-	Ligera-
	-Fuerte	-Notable	-Notable	-Fuerte	-Notable	-Notable	-Fuerte	-Notable	-Fuerte
Explotación actual, %	10- > 100	10- > 100	0-60	0-60	10-100	10-30	0-100	0-100	0- > 100
Climatología									
Precipitación media, mm	347(21)	912(14)	601(13)	486(16)	804(18)	616(33)	631(14)	646(20)	630(149)
Temperatura media, ° C.	16.3(21)	17.4(14)	17.0(13)	16.9(16)	17.3(18)	16.3(33)	16.4(14)	17.6(20)	16.8(149)
Humedad relativa, %	73(1)	71(4)	60(1)	59(2)	65(1)	59(1)	69(1)	60(3)	65(14)
Velocidad del viento, Km/h	14(1)	19(4)	7(1)	9(2)	13(1)	6(1)	16(1)	13(3)	12(14)
Insolación, horas/mes	254(1)	232(4)	224(1)	223(2)	235(1)	237(1)	252(1)	233(3)	236(14)
Evapotranspiración potencial:									
— ETP < 800 mm, Km ²	413	—	—	843	—	598	—	—	1,854
— 800 < ETP < 1,100 mm, Km ²	8,211	7,364	13,717	11,628	10,084	12,899	7,204	14,000	85,107
— ETP > 1,100 mm, Km ²	150	21	—	60	—	—	72	—	303
Erosividad de lluvias:									
— R > 250, Km ²	—	1,054	—	—	225	30	1,308	—	2,617
— 100 < R < 250, Km ²	2,725	6,249	5,804	3,396	9,726	4,829	3,687	9,446	45,862
— R < 100, Km ²	6,050	—	7,694	9,146	136	8,529	2,284	4,554	38,393
Índice de humedad:									
— h < 0.35, Km ²	4,786	—	—	599	—	—	83	—	5,468
— 0.35 < h < 1.00, Km ²	3,998	5,537	13,718	11,081	8,872	12,143	5,944	13,428	74,711
— h > 1.00, Km ²	—	1,848	—	851	1,213	1,354	1,259	572	7,097
Riesgos de heladas:									
— n > 5 meses, Km ²	778	—	2,738	8,504	330	1,994	882	2,872	18,098
— 2 < n < 5 meses, Km ²	3,596	2,836	10,980	3,329	7,620	11,503	2,735	11,128	53,727
— n < 2 meses, Km ²	4,400	4,549	—	698	2,135	—	3,659	—	15,441

* Estimación realizada a partir de la información cartográfica reflejada en el Mapa Hidroclimático, escala 1/400,000; no obstante, la cuantificación de algunos parámetros ha exigido la consulta directa de las estadísticas correspondientes. Las cifras entre paréntesis se refieren al número de casos individualizados, que generalmente se corresponden con unidades cartográficas diferentes o puntos de observación.

≠ Lagunas por lo general permanentes y superiores a 5 Ha, aunque muchas de ellas en acusado proceso de degradación.

+ Acuíferos, predominante, de origen kárstico que conlleva una difícil explotación.

Tabla 4.2.
 CUANTIFICACION DE PARAMETROS REPRESENTADOS EN EL MAPA HIDROCLIMATICO, A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL

Parámetros	Valores Estimados*								
	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	Total Regional
Obras Mayores de Transformación									
Embalses actuales +, Hm ³	170(2)	647(8)	2,061(12)	684(4)	298(14)	1,617(14)	480(4)	460(9)	6,417(67)
Embalses en construcción, Hm ³	163(1)	1,243(3)	185(3)	287(4)	577(4)	468(2)	170(1)	323(3)	3,417(21)
Embalses en estudio, Hm ³	103(8)	59(1)	—	177(8)	—	537(2)	510(4)	—	1,386(23)
Regadíos actuales, Km ²	651(7)	446(8)	628(7)	1,226(10)	168(4)	565(10)	458(7)	1,747(10)	5,889(63)
Regadíos en estudio, Km ²	40(3)	329(6)	428(6)	238(7)	327(3)	722(6)	223(3)	191(5)	2,498(39)
Canales principales de riego, Km	15	35	37	14	25	60	20	74	280
Salinas, Ha	1,200(4)	6,540(2)	—	—	848(2)	—	—	—	8,588(8)

* Estimación realizada a partir de la información cartográfica reflejada en el Mapa Hidroclimático, escala 1/400,000; no obstante, la cuantificación de algunos parámetros ha exigido la consulta de las estadísticas correspondientes. Las cifras entre paréntesis se refieren al número de casos individualizados, que generalmente se corresponden con unidades cartográficas diferentes o puntos de observación.

+ En el cálculo aproximado de la capacidad máxima de los embalses actuales, no se han contabilizado los frecuentes microembalses que existen en ciertas zonas de sierra. (Unidad mínima > 0.5 Hm³)

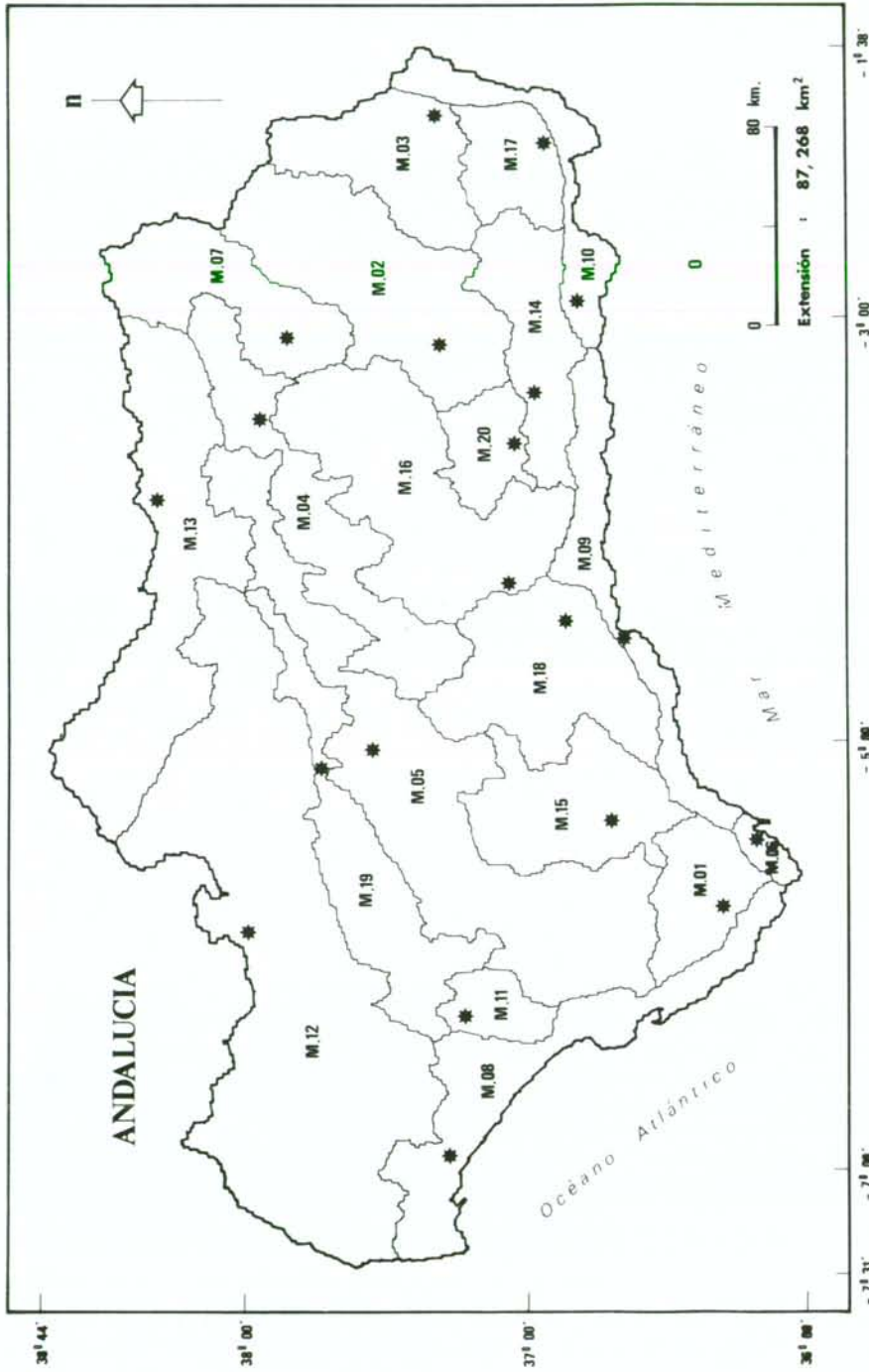


Fig. 4.1. Distribución esquemática de unidades macroclimáticas (20) consideradas en el cálculo de los balances hídricos más representativos, y localización aproximada de cada una de las estaciones meteorológicas correspondientes (*).

Unidades macrofisiográficas. (Fig. 4.1.)

- M.01 - Aljibe
- M.02 - Altiplanicies Subdesérticas
- M.03 - Almanzora
- M.04 - Campiñas Altas
- M.05 - Campiñas Bajas
- M.06 - Campo de Gibraltar
- M.07 - Cazorra - Segura
- M.08 - Costa Atlántica
- M.09 - Costa Mediterránea Occidental
- M.10 - Costa Mediterránea Oriental
- M.11 - Marismas del Guadalquivir
- M.12 - Sierra Morena Occidental
- M.13 - Sierra Morena Oriental
- M.14 - Sierra Nevada
- M.15 - Subbético Occidental
- M.16 - Subbético Oriental
- M.17 - Subdesierto de Tabernas
- M.18 - Vega de Antequera
- M.19 - Vega del Guadalquivir
- M.20 - Vega de Granada

4.3. FUENTES DE INFORMACION*

TOPOGRAFIA

- Instituto Geográfico Nacional. 1978. *Mapa topográfico provincial*. Escala 1/200,000. Ministerio de la Presidencia. Madrid.
- Servicio Geográfico del Ejército. 1956. *Mapa topográfico nacional*. Escala 1/50,000. Serie 3-AMS. Ministerio del Ejército. Madrid.
- Servicio Geográfico del Ejército. 1964. *Mapa topográfico nacional*. Escala 1/50,000. Serie L. Ministerio del Ejército. Madrid.

HIDROGEOLOGIA

- Diputación de Cádiz. 1985. *Atlas hidrogeológico de la provincia de Cádiz*. Diputación de Cádiz.
- IGME. 1980. *Calidad de las aguas subterráneas en las cuencas del sur de España*. Departamento de publicaciones del IGME. Ministerio de Industria. Madrid.
- IGME. 1981. *Síntesis hidrogeológica de la cuenca del Guadalquivir*. Departamento de publicaciones del IGME. Ministerio de Industria. Madrid.
- IGME. 1985. *Estudio de la desertización en relación al recurso agua en las comunidades autónomas de Murcia y Andalucía. (Provincias de Almería y Granada)*. Ministerio de industria y Energía. Madrid.
- Ministerio de Agricultura. 1974. *Atlas hidroclimático de España*. Madrid.

HIDROLOGIA

- Instituto Español de Oceanografía. 1983. *Campañas oceanográficas de geología marina en el Estrecho de Gibraltar*. Instituto Español de Oceanografía. N° 43. Madrid.
- Instituto Español de Oceanografía. 1983. *Preliminary results of the meeting in Fuengirola*. Colección ¿Donde va?. Edc. G. Parrilla. Málaga.
- Instituto Hidrográfico de la Marina. 1983. Signos y abreviaturas usados en cartas náuticas. Publicación especial N° 14,4a edición. Cádiz.
- Instituto Hidrográfico de la Marina. 1955-83. *Cartas náuticas*. 441 - 443 - 443A - 4411 -4412 -4413 - 351 - 445 - 454 - 628A - 631 -633 - 3.500 - 359 -455 - 455A - 456 - 457 - 459 -461. Servicio de publicaciones de la Armada. Cádiz.
- Instituto Hidrográfico de la Marina. 1985. *Anuario de mareas*. Cádiz.
- Instituto Hidrográfico de la Marina. 1986. *Datos de mareas de la costa atlántica y Estrecho de Gibraltar*. Cádiz.

(*) Fuentes de datos registrados en el SinambA, de acuerdo con los criterios establecidos para el programa CORINE (proyecto 'Fuentes de Datos') de la CEC. DG XI.

CLIMATOLOGIA

- Centro Meteorológico Zonal. 1942-1974. *Dirección y frecuencia de vientos en el aeropuerto de Málaga*. Málaga.
- Centro Meteorológico Zonal. 1986. *Dirección y frecuencia de vientos en el aeropuerto de Almería*. Málaga.
- ICONA. 1977. *Precipitaciones máximas en España*. Castillo, E. y Ruiz B. Monografías N^o 25. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- Instituto Nacional de Meteorología. 1935-85. *Estadísticas por ordenador de datos termoplumiométricos para todas las estaciones de la región andaluza*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- Universidad de Sevilla. —. *La degradación de los suelos en el Valle Central del Guadalquivir. Su influencia en el uso y gestión de las Tierras*. Moreira, J.M. Tesis Doctoral (en realización). Sevilla.

LITORAL

- AMA. 1985. *Inventario de zonas húmedas*. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Política Territorial. 1984. *Estudio de los problemas de contaminación de la costa atlántica*. INTECSA. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Política Territorial. 1985. *Criterios para resolver la demanda de instalaciones náuticas deportivas en el litoral andaluz*. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Departamento de Ecología. 1982. *Estudio ecológico del litoral atlántico andaluz*. Universidad de Sevilla.
- MOPU. 1982. *Las zonas húmedas de Andalucía*. Monografías de la Dirección General de Medio Ambiente. Sevilla.
- PEMARES. 1983. *Investigación acuícola y marisquera*. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla.

EMBALSES Y REGADIOS

- AMA 1986. *Encuesta telefónica sobre la capacidad de los embalses en construcción y proyectados*. Confederaciones Hiderográficas del Sur y del Guadiana. Comisaría de Aguas de Huelva y Secretaría Técnica. Sevilla.
- Comisaría Central de Aguas. 1986. *Situación de los embalses*. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Sevilla.
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 1986. *Parte diario de los embalses*. Departamento de explotación. Sevilla.
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. 1982. *Mapa hidráulico de Andalucía*. Escala 1/400,000. Confederación Hidráulica del Guadalquivir e Instituto Geográfico Nacional. Sevilla.

IMAGENES

- CONIE - EARTHNET. 1984. Imágenes de satélite Landsat - 4 MSS. Escala 1/1,000,000.

Nº 199/34	17-I-1984
Nº 200/33	7-II-1984
Nº 200/33	9-II-1984
Nº 200/34	9-II-1984
Nº 201/33	16-II-1984
Nº 201/34	16-II-1984
Nº 201/35	16-II-1984
Nº 202/34	7-II-1984
Nº 202/35	7-II-1984
Nº 203/34	14-II-1984

- CONIE - EARTHNET. 1985. Imágenes de satélite Landsat - MSS de toda la región. Escala 1/500,000.

Nº 199/34	17-I-1984
Nº 200/33	7-II-1984
Nº200/33	9-II-1984
Nº 200/34	9-II-1984
Nº 201/33	16-II-1984
Nº 201/34	16-II-1984
Nº 201/35	16-II-1984
Nº 202/34	7-II-1984
Nº 202/35	7-II-1984
Nº 203/34	14-II-1984

- AMA/ Laboratoire de Géographie de Montrouge. 1979 - 1983. Imágenes de satélite Nimbus. Canales térmicos.

RECONOCIMIENTO DE USO Y VEGETACION

5.1. METODOLOGIA.

Para llevar a cabo el reconocimiento de uso y vegetación de Andalucía, a un nivel exploratorio de detalle, se siguieron los criterios convencionalmente aceptados en los estudios de uso actual u ocupación territorial (FAO, 1976; ONU, 1985). Las fuentes de información utilizadas (**Apar. 5.5**), evidentemente, obligaron a una adaptación de tales criterios. De entre estas numerosas fuentes, cabe destacar los Mapas de Cultivos y Aprovechamientos, escala 1/50,000, realizados por el Ministerio de Agricultura (1974-84). La actualización de la información básica recopilada se hizo mediante imágenes de satélites Landsat (**Apar. 5.5**), permitiendo tanto la revisión del trazado de líneas como la identificación de unidades cartográficas.

Las etapas seguidas para la elaboración del **Mapa de Uso y Vegetación** se pueden sintetizar de la siguiente forma:

- Revisión de sistemas internacionales de clasificación de tipos de ocupación territorial y esbozo de leyenda.
- Reducción cartográfica, por procedimiento de proyección óptica, de la información contenida en los mapas de mayores escalas, especialmente los 1/50,000.
- Utilización del mosaico cartográfico a escala 1/400,000 como soporte de interpretación de imágenes de satélite Landsat, sensor MSS, que en fechas de invierno de 1984 y verano de 1985 fueron empleadas para actualizar los tipos de usos. En este punto es preciso destacar la delimitación de zonas en regadío y los distintos niveles de cobertura-densidad referidos a la vegetación natural.
- Utilización de otras fuentes estadísticas, cartográficas y bibliográficas para actualizar y comparar los resultados que se iban obteniendo. Algunos trabajos monográficos sirvieron para diferenciar masas de vegetación natural y repoblada, tipos de matorral o pastizal, así como para la revisión de ciertos grupos de cultivos (frutales, olivar, etc.).
- Simplificación del nivel de unidades cartográficas hasta alcanzar tamaños mínimos y cargas informativas adecuadas a la escala de presentación final, 1/400,000.
- Desarrollo definitivo de la leyenda descriptiva, completándola con informaciones adicionales sobre espacios naturales relevantes y condicionantes socioeconómicos de los sistemas de producción más representativos.

La **Leyenda** elaborada responde a las siguientes características:

I. Formas de usos

I.a) Regadíos. Se han definido como un grupo de usos que implican aportes artificiales de agua y, normalmente, elevados niveles de manejo. Se incluyen las agriculturas más avanzadas de la región, habiéndose diferenciado las siguientes clases.

Cultivos herbáceos, que incluyen todos aquellos cultivos de ciclo anual o bianual.

Cultivos leñosos, que agrupan cultivos de larga duración con porte arbóreo o arbustivo.

Cultivos encharcables, que suponen un sistema peculiar de empleo del riego, quedando limitados al cultivo del arroz en las marismas del Guadalquivir.

Cultivos forzados, que comprenden niveles de manejo muy elevados y el empleo de técnicas novedosas para los denominados cultivos enarenados y cultivos bajo plástico.

- I.b) Secano.** Supone un uso agrícola de la tierra en el que no se emplean aportes artificiales de agua dentro del ciclo vegetativo de los cultivos, habiéndose diferenciado las siguientes clases.

Cultivos leñosos, incluyen cultivos de porte arbóreo ó arbustivo de larga duración, como olivares, almendros ó viñedos.

Labor intensiva, agrupa los cultivos herbáceos con barbechos estacionales (semillados, en blanco o al tercio).

Labor extensiva, supone un aprovechamiento alternativo agrícola y ganadero a pastos con laboreos de periodicidad superior a los tres años.

- I.c) Repoblaciones.** Actuaciones antrópicas con finalidad productivista o conservacionista, sobre las zonas forestales, diferenciándose las siguientes clases.

Repoblaciones con frondosas, donde se incluyen tanto especies autóctonas (encinas, alcornos, ...) como exóticas (eucaliptos).

Repoblaciones de coníferas, que incluyen igualmente toda clase de coníferas autóctonas ó exóticas.

- I.d) Vegetación natural.** Se han agrupado las formas de ocupación del espacio que incluyen vegetación autóctona, sin manejo o con un manejo no dirigido, distinguiéndose las siguientes clases.

Bosques, constituídos por comunidades naturales con estrato arbóreo de hoja caduca o perenne y tres formas fundamentales de ocupación: especies frondosas, coníferas y bosques en galería.

Matorral, constituido por comunidades de plantas de porte arbustivo y carácter serial.

Pastizal-Matorral, asociaciones naturales de matorral y pastizal con diversas proporciones de dominación.

Prados y pastos, constituidos por comunidades herbáceas generalmente anuales, espontáneas u ocasionalmente manejadas.

Comunidades psammófilas, formadas por especies herbáceas y arbustivas propias de zonas arenosas litorales.

Vegetación de zonas inundables, propia de zonas que sufren períodos de inundación estacionales, situándose fundamentalmente en las marismas y estando constituida por especies arbóreas y arbustivas de tipo halófito.

- I.e) Aguas interiores y costeras.** Donde se recogen tres grandes formas de ocupación de las zonas de agua interiores ó aledañas a la región, diferenciándose las siguientes clases.

Embalses, retenciones artificiales de agua.

Areas arréicas y endorréicas, donde se incluyen zonas con drenaje o sin drenaje que dan lugar a lagunas y lucios.

Aguas marinas, que engloban las aguas del océano Atlántico y mar Mediterráneo que bañan las costas andaluzas.

- I.f) Otras formas de usos.** Se incluyen todas aquellas formas de usos que no quedan englobadas en la anterior clasificación, recogiendo principalmente los usos urbanos,

de ingeniería, industriales, mineros y rocas aflorantes.

II. Tipos de usos

Los tipos de usos y ocupación del espacio continental y marino han sido establecidos considerando, en primer lugar, tres grandes bloques de ocupación del espacio: i) usos y ocupaciones en medio continental vinculados a la producción agraria o a la conservación de masas naturales; ii) biocenosis en medio marino, vinculadas esencialmente a los fondos sobre los que se desarrollan; iii) usos y ocupación del espacio no vinculados a la producción agropecuaria ni marina y que esencialmente engloban obras urbanas y de ingeniería. Al mismo tiempo, los usos y ocupaciones del espacio vinculados a masas de vegetación natural o cultivada, han sido subdivididos en: i) tipos complejos, que son aquellos específicos del territorio bajo cuya denominación se engloba una variedad de especies naturales o cultivadas, tales como cultivos forzados, matorral, pastizal, etc; ii) tipos homogéneos*, constituidos por una única especie vegetal que domina la unidad cartografiada.

II.a) Usos complejos en zonas cultivadas.

Cultivos forzados enarenados, en los que, mediante técnicas de manejo agrícola se acorta el ciclo vegetativo de la planta, aumentando la productividad y adelantando la recolección. En este tipo de uso complejo se agrupan gran variedad de cultivos de huerta e incluso frutales con un denominador común: la sustitución del suelo por un soporte artificial de arena.

Cultivos forzados bajo plástico, donde las condiciones de humedad y temperatura óptima para el desarrollo de las plantas se consiguen mediante la utilización de invernaderos. Suelen cultivarse una gran variedad de productos hortícolas y de jardinería.

Cultivos industriales de ciclo anual, cultivos herbáceos en regadío que son destinados a posteriores transformaciones industriales, destacando remolacha, caña de azúcar, algodón, girasol, soja, etc.

Huerta, conjunto de cultivos herbáceos en regadío que son manejados muy intensivamente y cuyos productos suelen ser de consumo directo y local; destacando los cultivos de hoja o tallo (col, berza,...), de fruta (sandía, melón,...), de flor (alcachofas, coliflor,...), de raíces y bulbos (ajo, zanahoria,...), leguminosas varias (judías verdes, guisantes,...).

Mosaicos de frutales, frutales no diferenciables como tipos homogéneos en parcelas de pequeña extensión, no cartografiables a la escala utilizada; destacando los grupos de pepita (manzano, peral, níspero,...), de hueso (albaricoque, cerezo, guindo, ciruelo,...), carnosos (chirimoya, granado,...) y frutos secos (avellano, nogal,...).

Cultivos herbáceos en secano con ciclos estacionales, conjunto de cultivos herbáceos de ciclo anual o bianual que no reciben aporte artificial de agua durante su ciclo vegetativo, predominando el trigo y el girasol.

Cultivos herbáceos en secano con barbechos superiores a un año, englobados en la forma de uso de laboreo extensivo, algunas gramíneas y leguminosas junto con pastos mejorados.

(*) Para los tipos homogéneos de usos no se ha considerado necesario dar una mayor explicación, dado que las escasas diferencias de explotación y manejo escapan al nivel de detalle de este estudio.

II.b) Comunidades complejas en zonas naturales.

Vegetación herbáceo-arbustiva de arenas litorales, grupo de especies colonizadoras de los sustratos arenosos costeros, tales como *Ammophila arenaria*, *Corema album*, *Helichrysum italicum*, *Armeria pungens*, *Juniperus phoenicea*.

Matorral de zonas áridas, grupo de especies que colonizan zonas de climatología extrema en aridez, incluyendo entre otras, *Lygeum spartum*, *Artemisia sp*, *Thymus sp*, *Salsola genistoides*, *Passerina hirsuta*, *Stipa tenacissima*.

Garrigas. Grupo de especies que constituyen una vegetación subclimax, leñosa, xerofítica, subarbórea y más o menos abierta, desarrollándose típicamente sobre suelos con elevado contenido en carbonato cálcico. Son características, *Genista scorpius*, *Rhamnus lycioides*, *Cistus albidus*, *Cistus libanotis*, *Phillyrea angustifolia*, *Buplerum fruticosum*, *Thymus sp*.

Maquis, típico matorral o monte bajo mediterráneo, esencialmente perennifolio y arbustivo en zonas con suficiente humedad, alcanzando gran densidad de cobertura del suelo, el cual es generalmente silíceo. Abundan las especies *Prunus spinosa*, *Spartium junceum*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea media*, *Cistus crispus*, *Cistus monspeliensis*, *Cistus ladanifer*.

Matorral de alta montaña, especies leñosas que se extienden entre los 1,700 y 2,600 metros de altura, bajo unas condiciones climáticas muy especiales; quedando circunscritos, esencialmente, a Sierra Nevada, donde la vegetación presenta el típico aspecto almohadillado de acomodación a la frecuente innivación. Este matorral se compone de especies generalmente espinosas distribuidas en pisos altitudinales, destacando *Velia spinosa*, *Buplerum spinosum*, *Erinacea anthyllis*, *Genista sp*, etc., y a mayor altura abundan los enebros enanos, como *Juniperus communis sp. nana*, *Juniperus sabina sp. humilis*.

Pastizal de alta montaña, vegetación herbácea propia de pisos alpinos, con cortos períodos vegetativos y persistencia durante la estación seca, formando parte *Ranunculus glacialis*, *Saxifraga oppositifolia*, *Drabaizoides*, *Gentiana verna*, *Sedum sp*.

Pastizal de gramíneas, numerosas especies herbáceas entre las que predominan las gramíneas, como *Dactylus*, *Poa bulbosa*, *Bromus*, *Lolium*, *Festuca*, normalmente no mejoradas por el hombre y que soportan un aprovechamiento ganadero.

Pastizal halófito, especies acomodadas a fuerte incidencia de sal y a fluctuaciones frecuentes en los niveles de agua, siendo la típica vegetación de los márgenes marismenios. Las especies más características son *Agrostis stolonifera*, *Anagallis tenella*, *Trifolium subterraneum*, *Ornithopus pinnatus*, *Typha latifolia*, *Hordeum maritimum*.

Pastizal de leguminosas, especies vegetales herbáceas que soportan un fuerte uso ganadero, habiendo sido en general mejoradas por el hombre. Las especies más frecuentes suelen ser *Medicago truncatula*, *Trifolium tomentosum* y *Hedysarum rum*.

Pastizal mixto, tipo complejo creado para aquellas unidades cartográficas donde no existe un claro predominio de especies herbáceas, gramíneas o leguminosas, siendo pues una mezcla de ambas.

Vegetación de marisma de influencia fluviomareal, formaciones vegetales que limitan las marismas mareales, participando en cierto modo de las peculiaridades de éstas, pero diferenciándose por los abundantes aportes de agua dulce de origen fluvial. Son típicas las especies *Typha domingensis*, *Phragmites communis*, *Scirpus maritimus*, *Juncus maritimus*.

Vegetación de marismas de influencia mareal, especies vegetales que sufren un ritmo de inundación periódico causado por las mareas; acusado carácter halófito, tales como *Salicornia ramossisima*, *Spartina maritima*, cuando el ritmo de inundación es diario; y *Arthrocnemum macrostadyum*, *Suaeda splendens*, *Limonium vulgare*, *Frankenia laevis*, cuando el ritmo de inundación es más espaciado.

II.c) Comunidades complejas en zonas marinas.

En este caso se han definido unidades atendiendo a los tipos de ocupación de los fondos marinos por diferentes comunidades vegetales y/o animales, como única posibilidad de plasmar un cierto grado de información sobre dichos espacios, que generalmente carecen de estudios adecuados y por consiguiente de datos fiables.

Algas fotófilas mediterráneas del piso infralitoral, formaciones de algas que se acomodan al grado de movimiento de las aguas. En las zonas más batidas por el oleaje predominan especies como *Cystoseira ericoides*, *Pouonia*, *Dictyota dychotomia* y *Codium tomentosum*; mientras que en las zonas menos batidas dominan *Gelidium latifolium* y *Codium adherens*.

Biocenosis de arenas limpias, conjunto de especies animales que colonizan los fondos marinos de arenas, tales como los moluscos, *Tapes decussatus*, *Cardium edule*, *Donax trunculus*, los opistobranquios, *Bulla striata*, *Glossodoris gracilis* y *Glossodoris valenciensis*, y los poliquetos *Golfinagia reticulata*, *Phascelosona granulatum* y *Sipunculus nudus*.

Biocenosis de arenas fangosas, especies que se desarrollan sobre este tipo de fondo marino, donde dominan los poliquetos, *Nereis diversicolor*, *Nereis hombergil* y *Maldane globifex*, los moluscos *Hinia reticulata*, *Chamaelea gallina*, y *Venerupis rhomboides*, y algunos crustáceos *Upogebia pusilla* y *Anapagurus spp.*

Biocenosis genérica de fondos rocosos, especies de algas y poliquetos, si bien en la fauna domina la especie de cirripedo *Chithamalus stellatus*, junto a *Mytilus edulis* y *Gryphaea angulata*. Entre las algas dominan *Fucus spiralis*, y *Cystoseria tamariscifolia* y *Bifurcaria Bifurcata*.

Comunidades de fondos polucionados, especies colonizadoras de medios contaminados, como los *Malacoceros fuliginosus*, *Capitilla capitata* y *Nereis caudata*.

Praderas de fanerógamas marinas, comunidad de algas propia de fondos arenosos y estructurada con especies de fanerógamas como, *Posidonia oceánica* y *Zostera marina*. Abundan en este tipo gran cantidad de moluscos como, *Sepia officinalis*, *Murex brandaris*, *Murex trunculus*, *Chiton olivaceus* y *Purpura Haemastoma*; estando también presentes los equinodermos, *Astropecten auranthiacus* y *Marthasterias glacialis*, junto con crustáceos como *Sycionia carinata* y *Palaemon xiphias*, y *Macropodia sp.*

III. Especificaciones adicionales

En este apartado de la leyenda hay que mencionar que tanto las clases de transformación, como de dedicación que se establecen vinculadas a los tipos de uso, no pretende más que enriquecer la información fundamental de formas y tipos de usos. Los grados de cobertura-densidad se han determinado, como ya se mencionó anteriormente, interpretando imágenes de satélite Landsat a la misma escala del documento. En este sentido se compararon imágenes de dos fechas bien diferentes de verano e invierno, las cuales fueron, a su vez, contrastadas con los datos de porcentaje de cubierta-cubierta que,

en algunos casos, proporcionan los Mapas de Cultivos y Aprovechamientos. Se establecieron, en función de la interpretación de tonos y textura de las imágenes, tres niveles analíticos de cobertura-densidad, cuyo significado difiere según el tipo de masa vegetal analizada. Así en el caso de la vegetación arbórea pueden establecerse las siguientes equivalencias por especies: 1 = 0 - 30% de cabida cubierta; 2 = 30 - 60% de cabida cubierta; y 3 = 60% de cabida cubierta.

5.2. EXPLICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS.

Con referencia a las distintas formas de usos y en base al **Mapa de Uso y Vegetación** (escala 1/400,000) así como a su expresión aproximada en cifras (**Tabla 5.1**) se pueden hacer los siguientes comentarios generales.

I.a) Usos agrícolas en regadío.

Cultivos herbáceos.

De las 592,000 Hectáreas que aproximadamente existen de regadío en la región andaluza, más del 75% (451,000 Ha) se destinan a cultivos herbáceos (**Tabla 5.1**). Estos se localizan principalmente en la Vega del Guadalquivir, así como en las del Genil y Guadix-Baza de la provincia de Granada.

En el valle del Guadalquivir, predominan las labores extensivas de algodón, maíz, remolacha y trigo, con un sistema de rotación bastante variable, ya que pueden encontrarse explotaciones donde un mismo cultivo se repite varios años consecutivamente y otras donde la rotación consta de dos o más cultivos que se alternan entre sí. De las tres provincias afectadas directamente por el Guadalquivir, es Sevilla con 137,000 Ha la que mayor superficie destina a cultivos herbáceos (aproximadamente el 10% de la superficie provincial y un 74% del total de las hectáreas puestas en riego); con notable diferencia le sigue Córdoba (61,000 Ha), donde la mayoría de la superficie regada se dedica al cultivo de herbáceos; y por último, Jaén con 48,000 Ha, de las cuales tan solo 28,000 Ha son para cultivos herbáceos (el 21% de la superficie provincial). Huelva con 14,000 Ha es la provincia andaluza que menos superficie en regadío tiene (1.4% de la extensión provincial).

Respecto a las vegas más importantes de Granada, es decir, la del Genil y la del Guadix-Baza, predominan las labores de maíz, trigo, tabaco, girasol y hortalizas fundamentalmente. Junto a estas, aparecen los regadíos de la costa y riberas de los ríos Castril y Guardal. El tipo de explotación que predomina es la familiar. En total Granada con 117,000 Ha de regadío (9.3% de la superficie provincial) es la segunda provincia andaluza en extensión de superficie regada, después de Sevilla (185,000 Ha).

En cuanto a Cádiz (48,000 Ha, de las cuales 47,000 Ha se dedican a cultivos herbáceos), cabe citar la expansión de los regadíos en las vegas de los ríos Guadalete, Guadiaro y Barbate, donde predominan las labores extensivas de cereales y cultivos industriales e intensivas de hortalizas. En el Guadalhorce, principal zona de regadío en Málaga, se cultiva además de estos últimos la caña de azúcar. El 7% de la superficie de esta provincia está en regadío (51,000 Ha, dedicándose a cultivos herbáceos aproximadamente la mitad).

A este tipo de cultivos en Almería se dedican 35,000 Ha, es decir, el 51% del total regable (68,000 Ha), siendo fundamentalmente las hortalizas el cultivo más extendido. Habría que añadir las 25,000 Ha de cultivos hortícolas bajo plástico y/o enarenados, que serán objeto de un apartado posterior.

Cultivos leñosos.

La superficie regada que en Andalucía se dedica a cultivos leñosos es del orden de 74,000 Ha (12.5% de la superficie regable y >1% de la superficie regional), muy por debajo de la destinada a cultivos herbáceos. Su distribución geográfica coincide básicamente con la de estos últimos, es decir, las vegas aluviales más importantes de la región.

A nivel provincial, Jaén con 20,000 Ha (1.5% de la superficie regional) está a la cabeza, con plantaciones de olivar en alta densidad principalmente. Le siguen Sevilla y Málaga con 18,000 Ha cada una (1.3% y 2.5% respectivamente) donde predominan los cítricos (naranjos y limoneros), melocotoneros y olivares. El resto de las provincias andaluzas, dedican relativamente poca superficie al cultivo de plantaciones leñosas de regadío, aunque proliferan las de aguacate y chirimoya en las costas de Málaga y Granada, y las de naranjo (Valencia-late y Navelate) en Huelva.

Cultivos encharcables.

En Sevilla, se produce la totalidad del arroz de Andalucía (30,000 Ha) ocupando el 2.1% de la superficie provincial, con la característica de que ésta se concentra en una extensa área del bajo Guadalquivir. El sistema de explotación es bastante eficiente, con unos rendimientos que le sitúan a la cabeza entre los países productores de arroz.

Cultivos forzados.

Almería y específicamente los campos de Dalías y Níjar poseen unas condiciones naturales privilegiadas para el cultivo forzado de hortalizas bajo plástico y/o enarenados. Por este motivo, el desarrollo experimentado por este subsector en los últimos 20 años ha sido espectacular, llegando a ocupar el 2.8% de la superficie provincial (25,000 Ha). Sin embargo, la falta de agua disponible en condiciones de cantidad y calidad adecuadas para el riego, frenan en la actualidad las posibilidades de expansión.

Estas técnicas de cultivo, se están extendiendo por las áreas más propicias de la costa andaluza, ocupando en la actualidad sobre las 4,000 Ha en la zona granadina y 8,000 Ha en la de Málaga.

I.b) Usos agrícolas en secano.**Labor intensiva.**

En este epígrafe se consideran todas aquellas labores herbáceas de secano en las que se alternan el cultivo principal (normalmente cereal) con un año de barbecho (período de descanso de la tierra). Sin embargo, hay zonas donde por las características del suelo (buena capacidad de retención de agua) se obtiene otra cosecha aprovechando el barbecho con cultivos no muy exigentes (girasol, leguminosas), lo que se conoce comúnmente como semillar en barbecho. En total se estiman unas 1,479,000 Ha en toda la región (17% de la superficie regional).

A nivel provincial, Sevilla ofrece la mayor superficie de labor extensiva (379,000 Ha, lo que representa el 27.1% de su superficie total) concentrada fundamentalmente en la Campiña, donde predominan las alternativas de trigo con barbecho semillado de girasol, habas, garbanzos o cártamo. Por el contrario Huelva tan sólo tiene 48,000

Ha (4.8% de la superficie provincial), apareciendo en las proximidades de la costa hortalizas extensivas (melón, sandía, patata).

Granada con 299,000 Ha (23.9% de la superficie provincial) es la segunda provincia en cuanto a extensión de labores intensivas en secano, concentrándose principalmente en las comarcas de Iznalloz, Guadix, Baza y Huéscar donde predomina la alternativa cereal-barbecho blanco (barbecho sin semillar). Le sigue Cádiz, resaltando que aunque en superficie total es la tercera provincia (192,000 Ha) en superficie relativa de labor intensiva respecto a la provincia es la segunda (26%) después de Sevilla (27.1%). En dicha provincia, las zonas más destacadas son la Campiña y la Comarca de Janda-Aljibe cultivándose las alternativas cereal-girasol y cereal-remolacha.

En el resto de la región, predominan las rotaciones de cereal-girasol y cereal-garbanzo en las campiñas de Córdoba y Jaén, así como en la comarca de Antequera (Málaga). Por otro lado, la alternativa cereal-barbecho blanco aparece en las Sierras de Cazorla, Mágina, Segura y el Condado de la provincia de Jaén, además de las Comarcas de los Vélez y Almanzora Alto en Almería.

Labor extensiva.

Como labor extensiva en secano se entiende aquella en que el cultivo (cereal o leguminosa) se repite después de dos o más años, durante los cuales la tierra suele estar cubierta por la vegetación natural, siendo el aprovechamiento fundamentalmente ganadero. En Andalucía se puede estimar que existen unas 372,000 Ha (4.3% de la superficie regional).

A nivel provincial, Huelva ofrece, con diferencia sobre las demás, la mayor superficie de labor extensiva de secano (144,000 Ha, que representa el 14% del total provincial y el 39% del total considerado como labor extensiva en Andalucía). Por el contrario, Almería sólo tiene 1,200 Ha (0,2% de la superficie provincial). La provincia que le sigue es Córdoba con 119,000 Ha (8.7%) concentrándose principalmente en la comarca de los Pedroches. El resto de las provincias tienen muy poca extensión destinada a este tipo de labores en secano.

Cultivos leñosos.

Los principales cultivos leñosos que se encuentran en los secanos andaluces son olivar, viñedo y almendros. En total la región cuenta con algo más de 1,300,000 Ha, lo que supone un 15% de la superficie total y un 42% de la superficie dedicada a usos agrícolas en secano. Estos cultivos tienen una gran componente social, ya que generan gran cantidad de jornales, sobre todo en la fase de recolección.

A nivel provincial, Jaén cuenta con la máxima extensión por encima de las 300,000 Ha (25% de la superficie provincial), siendo el olivar el que predomina con gran diferencia sobre los demás y estando muy extendido por toda la provincia. Le sigue Córdoba con 282,000 Ha (20.5%), ocupando el olivar grandes extensiones y en la mitad sur de la provincia. En esta misma área aparece el viñedo, fundamentalmente en la zona de Montilla-Moriles.

En Sevilla, el olivar ocupa en su mayoría las 246,000 Ha de cultivos leñosos, destinándose gran parte de la producción al aderezo (variedad manzanilla). Por debajo de las 200,000 Ha. se encuentra Granada y Málaga, con dominio del olivar en las comarcas de Iznalloz y Antequera (de Granada y Málaga respectivamente), por el contrario el almendro y viñedo adquieren cierta importancia en las comarcas más meridionales, como son Axarquía o Guadalhorce de Málaga más la Alpujarra y Costas Granadinas.

Por último, las tres provincias con menos superficie para esta forma de uso son Almería (53,000 Ha. 6% de la superficie provincial), donde el almendro destaca con gran diferencia sobre los demás, dominando por el contrario el viñedo entre los cultivos leñosos más extendidos en las provincias de Cádiz (38,000 Ha, 5%) y Huelva (29,000 Ha, 2.9%).

I.c) Uso forestal, ganadero y natural.

En lo referente a vegetación natural, el valle del Guadalquivir, es la unidad geográfica menos poblada, debido a la tradicional explotación agrícola a la que se ha visto sometida. Unidades de menor entidad, como la Vega de Granada, la Hoya de Guadix y sectores más o menos amplios cercanos a la costa han perdido también su vegetación natural casi completamente, quedando a lo sumo restos en los puntos de topografía abrupta o de suelos pobres y/o difíciles de cultivar.

En general, la vegetación presenta una degradación más o menos intensa en toda Andalucía, excepto en enclaves privilegiados y cada vez menos numerosos (Sierras de Cazorla, Segura, Grazalema, Doñana, algunos puntos de la Sierra de Aracena, etc). A continuación se describe la distribución de las diferentes formas de uso, tal y como vienen especificadas en la leyenda del Mapa y han sido cuantificadas en la **Tabla 5.1.**

Arbolado de frondosas.

El bosque natural arbolado de frondosas en Andalucía, está compuesto preferentemente por encinas, alcornoques, quejigos y/o rebollos. Las mayores extensiones de encinar se encuentran en Sierra Morena, tanto en forma de bosque, como en sistemas adhesados. A nivel provincial, Córdoba ofrece, con gran diferencia sobre las demás la mayor superficie de frondosas 448,000 Ha (32.6% de la superficie provincial), con predominio absoluto de la encina. Al contrario de lo que ocurre con dicha especie, los alcornoques son difíciles de encontrar ocupando grandes extensiones, localizándose en Sierra Norte de Huelva (197,000 Ha de frondosas) en mosaico con encinas, en las Sierras de Cádiz y Málaga (167,000 Ha de frondosas, respectivamente) en mosaico con quejigos.

En cuanto al rebollo, aparece muy puntualmente en Sierra Nevada, siendo a su vez el encinar la especie frondosa dominante en las 80,000 Ha. de la provincia Granadina. Por último Almería es la provincia más deforestada, con tan sólo 53,000 Ha. de bosque natural (6% de la superficie provincial) de las cuales 16,000 Ha corresponden a bosque de frondosas.

Arbolado de coníferas.

Las especies coníferas, con 304,000 Ha supone únicamente el 18% del bosque natural a nivel regional (1,660,000 Ha.), destacando las provincias de Jaén y Granada con 111,000 Ha y 99,000 Ha, respectivamente; lo que viene a suponer un 69% del total regional en cuanto a bosques de coníferas. Por el contrario, la superficie que en la provincia de Córdoba se dedica a este tipo de bosque natural es prácticamente nula.

En cuanto a la localización de las diferentes especies, es de destacar los mosaicos de pinos carrasco, laricio y rodeno en la Sierra de Cazorla; y pinos laricio, albar y rodeno en la Sierra de los Filabres, Sierra Nevada y Sierra de Gador. Pinsapares aparecen en puntos muy localizados de las serranías de Ronda y Grazalema, que representan endemismo de un gran valor científico-cultural.

Bosques en galería.

En general, son muy escasos los bosques en galería bien conservados. Solamente en Granada pueden encontrarse en las cabeceras altas de los ríos de montañas, ocupando un total no superior a 3,000 Ha (0.1% de la superficie regional).

Replantaciones de frondosas.

El eucalipto es la única frondosa con cierta importancia cuantitativa en las repoblaciones, encontrándose muy extendida en la provincia de Huelva, 148,000 Ha (15% de la superficie provincial), lo que supone el 31% del total de las frondosas repobladas. Con gran diferencia respecto a Huelva, está Sevilla (30,000 Ha) que ofrece repoblación de esta especie en la Sierra Norte. En cuanto al resto de la región, la repoblación forestal con especies frondosas es muy escasa.

Replantación de coníferas.

De las 813,000 Ha de repoblación que se han realizado en Andalucía, el 78% (631,000 Ha) corresponden a especies coníferas. A nivel provincial, Huelva con 178,000 Ha (18% de la superficie) ha sido la más afectada por las repoblaciones, habiéndose utilizado básicamente el pino piñonero (desde Doñana hasta la ría de Huelva, Andévalo Occidental, Andévalo Oriental, etc.) siguiéndole Jaén (104,000 Ha) donde caben citar asociaciones de pino rodeno y piñonero al norte de la Sierra de Segura, pino carrasco al Sur de la Sierra de Cazorla y piñonero en Sierra Morena.

El resto de las provincias se encuentran por debajo de las 100,000 Ha. repobladas con coníferas, apareciendo pino piñonero y carrasco en los Montes de Málaga y Sierra de Córdoba pino albar en las laderas de Sierra Nevada, y rodeno carrasco en la Sierra de los Filabres (Almería). Por último, Cádiz y Sevilla son las dos provincias con menos superficie absoluta repoblada (24,000 Ha y 45,000 Ha, respectivamente). Sobre las realizadas con especie conífera (22,000 Ha y 15,000 Ha), se encuentra pinares de piñonero en la costa gaditana y proximidades de la marisma del Guadalquivir.

Matorral.

En Andalucía hay 420,000 Ha consideradas como matorral (5% de la superficie regional). A nivel provincial la extensión de Huelva (102,000 Ha) y Jaén (97,000 Ha) supone el 47%, mientras que en Almería la superficie ocupada por matorral es nula.

La distribución geográfica de los distintos tipos de matorral es la siguiente: Matorral de Maquis (matorral bajo mediterráneo), en Sierra Morena (Huelva, Sevilla y Jaén) Sierras de Cádiz, Cazorla-Segura (Jaén) etc.; Matorral de Garriga, dominando en toda Andalucía Oriental; Matorral de Alta Montaña, que se restringe a las grandes cumbres de las cordilleras béticas (Sierra Nevada y Sierras de Cazorla y Jaén); y espartizal en el Norte de Granada.

Matorral-Pastizal.

Las 86,000 Ha de matorral-pastizal que existen en Andalucía, se reparten en tan sólo tres provincias: Huelva (56,000 Ha, 5.5% de la superficie provincial), Cádiz (22,000 Ha, 3%) y Málaga (8,000 Ha., 1%).

Prado y Pastizal.

Aunque esta unidad de vegetación está dispersa prácticamente en toda la región, la gran mancha que de forma más o menos continua ocupa parte de las provincias de Granada y Almería es la más importante, tanto por sus extensión como por sus

características ecológicas, al estar situada en la zona más árida. Ambas provincias (Almería: 378,000 Ha, Granada: 214,000 Ha) ostentan el 59% del total de la superficie de prados-pastizal de la región (996,000 Ha). Por el contrario, Córdoba tan solo tiene 6,000 Ha. (0.4% de la superficie provincial).

Comunidades psammófilas.

Es un tipo de vegetación que se da en zonas arenosas, encontrándose tan sólo con cierta extensión en Huelva, (11,000 Ha, 1% de la superficie provincial y 0.1% de la regional).

Vegetación zonas inundadas.

La vegetación de zonas inundadas se presenta con cierta relevancia en las marismas de Huelva, estimándose un total de 18,000 Ha de este tipo de vegetación que representa el 1.8% de la superficie provincial y el 0.2% de la regional.

Tabla 5.1.
CUANTIFICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS REPRESENTADAS EN EL MAPA DE USO Y VEGETACION,
A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL.

Formas de uso	Superficie Estimada*																	
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional	
	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%
Uso Agrícola en Regadío																		
Cultivos herbáceos	35	4.0	47	6.4	60	4.4	109	8.7	10	1.0	28	2.1	25	3.4	137	9.8	451	5.2
Cultivos leñosos	8	0.9	1.1	0.1	1.3	0.3	4	0.3	4	0.4	20	1.5	18	2.5	18	1.3	74	0.8
Cultivos encharcables	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	2.1	30	0.3
Cultivos forzados	25	2.8	—	—	—	—	4	0.3	—	—	—	—	8	1.1	0.3	0.2	37	0.4
TOTAL	68	7.7	48.1	6.5	61.3	4.7	117	9.3	14	1.4	48	3.6	51	7.0	185.3	13.4	592	6.7
Uso Agrícola en Secano																		
Labor intensiva	166	18.9	192	26.0	135	9.8	299	23.9	48	4.8	159	11.8	101	13.9	379	27.1	1,479	16.9
Labor extensiva	1.2	0.2	17	2.3	119	8.7	4	0.3	144	14.3	2	0.1	12	1.6	73	5.2	372	4.3
Cultivos leñosos	53	6.0	38	5.1	282	20.5	193	15.4	29	2.9	323	24.6	150	20.6	246	17.6	1,314	15.2
TOTAL	220.2	25.1	247	33.4	536	39.0	496	39.6	221	22.0	484	36.5	263	36.1	698	49.9	3,165	36.4
Uso Forestal, Ganadero o Natural																		
Arbolado frondosas	16	1.8	167	24.4	448	32.6	80	6.4	197	19.5	127	9.4	93	12.8	228	16.3	1,356	15.5
Arbolado coníferas	37	4.2	13	1.8	—	—	99	7.9	10	1.0	111	8.2	20	2.7	14	1.0	304	3.5
Bosque galería	—	—	—	—	—	—	3	0.2	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0.1
Repoblación frondosas	—	—	2	0.3	1	0.1	1	0.1	148	14.7	—	—	—	—	30	2.1	182	2.1
Repoblación coníferas	74	8.4	22	3.0	82	6.0	97	7.7	178	17.6	104	7.7	59	8.1	15	1.1	631	7.2
Matorral	—	—	53	7.2	48	3.5	43	3.4	102	10.1	97	7.2	59	8.1	18	1.3	420	4.8
Matorral-pastizal	—	—	22	3.0	—	—	—	—	56	5.5	—	—	8	1.1	—	—	86	1.0
Prados y pastizal	378	43.1	122	16.5	6	0.4	214	17.1	28	2.8	78	5.8	98	13.5	72	5.1	996	11.4
Comunidad psammófilas	—	—	—	—	—	—	—	—	11	1.1	—	—	—	—	—	—	11	0.1
Vegetación zonas inundadas	—	—	—	—	—	—	—	—	18	1.8	—	—	—	—	—	—	18	0.2
TOTAL	505	57.5	401	56.2	585	42.6	537	42.8	748	74.1	517	38.3	337	46.3	377	26.9	4,007	45.9
Otros Usos																		
Zonas urbanas y asociadas	4	0.5	33	4.5	15	1.1	10	0.8	15	1.5	17	1.3	32	4.4	29	2.1	155	1.8

* Estimación realizada mediante planimetría e integración de las unidades cartográficas representadas en el Mapa de Uso y Vegetación, escala 1/400,000.

5.3. ANALISIS SOCIO-ECONOMICO DE LA PRODUCTIVIDAD.

5.3.1. ESTIMACION DE RENDIMIENTOS AGRICOLAS.

Se lleva a cabo una labor de síntesis de la información disponible sobre rendimientos de los cultivos agrícolas más frecuentes en la región. Esta síntesis, que no representa más que una estimación o aproximación global a las cifras reales, se ha llevado a cabo a partir de la información facilitada por el Ministerio de Agricultura (1986) para el período 1979-1985. Dicha estimación de rendimientos (**Tabla 5.2.**) incluyen, evidentemente, las diferencias que se deben tanto al propio cultivo, como a la variabilidad, provincial y regional, del clima, nivel de manejo y suelo. Sobre la variabilidad climática, temporal, resultan destacables los hechos de que los años 1979 a 1982 se caracterizaron por una pertinaz sequía, mientras que las condiciones favorables de 1984 propiciaron un año record de producciones agrícolas.

Con referencia a los cultivos cereales, los rendimientos más elevados se registran en las provincias de Córdoba, Sevilla y Cádiz, conocidas las excelentes características agronómicas de sus respectivas campiñas; apareciendo, por el contrario, las cifras más bajas en Almería, como consecuencia fundamental del déficit hídrico que sufre esta provincia. Como es sabido, las producciones de trigos blandos resultan superiores a las de trigos duros, en prácticamente todas las provincias.

Con relación a los cultivos hortícolas, destacan los elevados rendimientos que se registran en la provincia de Almería, debido a las técnicas de producción utilizadas (forzados bajo plástico y/o enarenados), el resto de la región tiene unos rangos de variación similares.

En cuanto a los cultivos leñosos, especialmente cítricos (naranja, limón) y melocotón, los rendimientos medios en las distintas provincias productoras, están afectados a la baja, al haberse considerado en la estimación de los mismos, las plantaciones jóvenes que se encuentran en período productivo, sin llegar al de máxima producción (árbol adulto).

Por último señalar, que la diferencia de rendimientos medios entre las plantaciones de viñedo de mesa y el de transformación para vino son debidas a que en aquel es habitual aportarle ciertas cantidades de agua. Por este motivo es en Almería donde las diferencias en los rendimientos medios es mas significativa.

Tabla 5.2.
ESTIMACION DE RENDIMIENTOS* PARA LOS CULTIVOS AGRICOLAS MAS FRECUENTES EN LA REGION

Cultivos	Rendimientos Estimados, Tm/Ha																	
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional	
	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media
Cereales																		
Trigo blando	1.1-0.5	0.8	4.1-2.6	3.3	4.1-2.4	3.3	3.0-2.4	2.7	2.7-1.8	2.4	2.1-1.6	1.9	3.2-1.5	2.5	4.1-2.3	3.3	4.1-0.5	3.1
Trigo duro	—	—	3.9-1.4	2.9	4.5-2.7	3.2	3.1-2.2	2.6	—	—	3.0-0.9	2.0	3.2-1.3	2.4	3.9-1.8	2.9	4.5-0.9	2.8
Cebada	1.2-0.6	0.9	3.6-2.2	2.9	2.5-1.6	2.2	2.2-1.1	1.6	2.2-1.1	1.8	2.7-1.3	2.0	3.1-1.6	2.6	3.4-2.1	2.8	3.6-0.6	1.9
Avena	0.9-0.5	0.9	3.1-0.5	2.0	2.1-1.3	1.8	1.6-0.8	1.1	1.2-0.6	1.0	1.4-0.6	0.9	2.5-1.3	2.0	3.0-1.6	2.5	3.1-0.5	1.6
Maíz**	2.8-2.7	2.8	5.5-4.3	4.9	9.5-8.8	9.2	7.9-6.7	7.3	—	—	4.9-4.8	4.9	6.0-5.2	5.6	8.7-8.1	8.4	9.5-2.7	7.4
Sorgo**	2.5-2.5	2.5	4.4-3.3	3.8	6.9-5.0	6.0	—	—	—	—	—	—	7.4-5.7	6.4	5.9-5.9	5.9	7.4-2.5	4.8
Arroz**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.5-6.3	6.4	6.5-6.3	6.4
Leguminosas																		
Garbanzo	—	—	0.9-0.7	0.8	0.7-0.5	0.6	0.6-0.6	0.6	0.5-0.3	0.4	0.7-0.4	0.5	0.8-0.6	0.7	0.6-0.5	0.6	0.9-0.3	0.6
Haba seca	1.8-1.1	1.4	0.9-0.8	0.8	1.1-0.8	1.0	2.2-2.0	2.1	0.9-0.8	0.8	2.3-1.3	1.8	0.9-0.8	0.9	0.9-0.9	0.9	2.3-0.8	1.0
Cultivos Industriales																		
Girasol	—	—	1.5-0.8	1.2	1.4-1.0	1.2	0.8-0.6	0.7	1.0-0.6	0.8	1.6-0.3	1.0	1.3-0.4	0.9	1.4-0.8	1.1	1.6-0.3	1.1
Remolacha	—	—	39.9-25.5	32.7	35.0-30.8	32.9	—	—	30.4-26.4	28.4	53.9-24.1	39.0	—	—	40.5-29.0	34.7	53.9-24.1	33.3
Algodón**	1.2-1.0	1.1	1.8-1.7	1.8	3.1-3.0	3.0	—	—	—	—	3.9-1.1	2.5	—	—	3.4-3.1	3.2	3.9-1.0	2.9
Alfalfa**	65.0-62.9	64.0	63.5-48.1	53.9	77.5-62.8	70.2	80.0-68.2	76.1	52.1-43.2	46.8	61.4-53.1	58.4	60.0-58.3	59.4	76.9-20.0	39.0	80.0-20.0	58.7
Cultivos Hortícolas																		
Sandía**	39.3-29.6	34.6	15.3-11.3	13.4	12.6-9.0	10.4	—	—	9.1-7.6	8.4	—	—	—	—	28.3-18.6	24.4	39.3-7.6	14.6
Melón**	31.2-30.0	30.6	13.2-11.4	12.3	10.0-7.5	8.7	16.2-15.6	15.9	7.1-5.7	6.4	7.4-5.3	6.4	13.3-9.6	11.4	13.7-12.8	13.2	31.2-5.3	12.5
Tomate**	64.3-56.1	60.2	23.6-22.3	22.9	24.6-23.3	23.9	28.1-26.3	27.2	15.8-11.3	13.5	25.4-22.5	23.9	41.8-39.8	40.8	25.1-20.1	22.6	64.3-11.3	41.2
Pimiento**	35.0-30.7	32.8	—	—	—	—	23.4-23.0	23.2	—	—	—	—	—	—	—	—	35.0-23.0	28.5
Patata**	18.4-17.5	17.9	11.1-8.2	9.6	10.2-9.9	10.0	34.7-27.2	31.0	14.9-8.9	11.9	14.4-12.8	13.6	23.4-18.7	21.0	21.6-20.3	21.0	34.7-8.2	18.7
Judía Verde**	17.6-10.8	13.4	10.7-1.7	7.0	—	—	10.0-8.1	8.9	—	—	—	—	11.5-9.5	10.3	—	—	17.6-1.7	11.1
Cultivos Lenosos																		
Naranja**	12.0-10.3	11.1	25.2-17.5	21.3	12.8-11.1	11.9	9.7-7.5	8.6	10.9-9.7	10.3	—	—	9.2-9.2	9.2	14.6-9.5	12.1	25.2-7.5	11.3
Limón**	10.8-9.7	10.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	13.0-11.2	12.1	—	—	13.0-9.7	11.4
Melocotón**	10.8-8.5	9.6	—	—	—	—	11.9-9.6	10.5	6.0-5.8	5.9	—	—	—	—	11.6-10.8	11.2	11.9-6.0	9.9
Almendro	0.2-0.2	0.2	1.2-0.9	1.1	0.2-0.2	0.2	0.4-0.3	0.3	1.0-0.6	0.8	0.7-0.7	0.7	0.6-0.3	0.5	—	—	1.2-0.2	0.4
Olivar (Mesa)	—	—	—	—	2.2-0.9	1.5	—	—	0.8-0.8	0.8	2.3-2.2	2.2	2.2-1.2	1.7	2.4-1.1	1.7	2.4-0.8	1.8
Olivar (Almazara)	2.6-1.0	1.8	1.3-0.8	1.1	2.3-1.4	1.9	1.4-0.9	1.1	0.7-0.5	0.6	2.7-1.6	2.1	1.5-1.1	1.3	2.3-1.3	1.8	2.7-0.5	1.8
Viñedo (Mesa)**	14.9-11.0	13.0	—	—	—	—	7.5-7.0	7.2	2.9-2.0	2.5	—	—	7.1-5.0	6.0	6.5-4.7	5.6	14.9-2.0	13.6
Viñedo (Transform.)	1.8-1.7	1.7	9.4-9.2	9.3	5.4-5.4	5.4	1.2-1.1	1.2	4.9-2.9	3.9	4.0-2.8	3.4	1.7-1.0	1.3	6.4-6.0	6.2	9.4-1.0	4.9

Fuente: Ministerio de Agricultura. Madrid, 1986. Datos medidos referidos al periodo 1979-1985.

* Estimación de rendimientos incluyendo las diferencias globales que se deben tanto a la variabilidad del clima, como del nivel de manejo y suelo. El nivel de manejo medio se suele corresponder con el conjunto de prácticas agrícolas más frecuentes.

** Cultivo que precisa de un nivel de manejo que incluye generalmente el riego.

5.3.2. ESTIMACION DE CRECIMIENTOS FORESTALES

A título orientativo y para un conjunto de especies forestales de las que se ha encontrado mayor información de partida, se presenta en la **Tabla 5.3** sus crecimientos estimados. Estos valores globales reflejan la variabilidad de crecimientos explicada tanto por la propia especie forestal y factores ecológicos (relieve, suelo y clima), como por las condicionantes socioeconómicas (nivel de manejo básicamente). Con la consideración de valores máximo, mínimo y medio, se pretende fijar dichas condiciones de manejo, de manera que la estimación de crecimiento pueda explicar el comportamiento ecológico de las especies seleccionadas en el ámbito de las distintas provincias.

Con relación a las pináceas, destaca el mayor crecimiento del pino pinaster en casi todas las provincias, y del pino insigne en la provincia de Málaga. Sobre las frondosas, es de resaltar los crecimientos estimados del chopo en la provincia de Granada, así como los correspondientes al eucalipto en la provincia de Huelva. La fragilidad que viene demostrando en los últimos años tanto el pino pinaster como el eucalipto al encontrarse ambas especies fuera de su habitat original, puede modificar los próximos crecimientos.

Tabla 5.3.
ESTIMACION DE CRECIMIENTOS* PARA UN CONJUNTO DE ESPECIES FORESTALES FRECUENTES EN LA REGION

Espacios	Crecimientos Estimados, m ³ /Ha/año																		
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional		
	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango	Media	
Pino Silvestre	—	—	—	—	—	—	9.6- 1.5	3.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.6-1.5	3.0
Pino Laricio	7.2-1.5	2.1	—	—	—	—	9.7- 1.9	3.1	—	—	8.5-0.6	2.6	—	—	—	—	—	9.7-0.6	2.6
Pino Pinaster	8.2-0.2	2.7	—	—	8.5-0.5	3.5	13.4- 0.2	4.4	7.5-0.4	2.5	11.6-0.7	3.5	9.1-0.5	3.0	—	—	—	13.4-0.2	3.3
Pino Piñonero	4.1-0.2	1.5	7.1-0.4	2.3	5.1-0.7	1.9	—	—	4.1-0.4	2.1	6.6-0.3	1.9	4.6-0.2	2.0	8.3-0.4	2.3	—	8.3-0.2	2.0
Pino Carrasco	6.8-0.1	1.9	—	—	—	—	9.3- 0.1	2.5	—	—	7.2-0.3	2.3	10.0-0.2	2.5	—	—	—	10.0-0.1	2.3
Pino Insigne	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17.7-6.1	14.0	—	—	—	17.7-6.1	14.0
Chopo	—	—	—	—	—	—	30.0-14.5	24.0	—	—	17.0-1.8	11.0	—	—	—	—	—	30.0-1.8	17.5
Castaño	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.5-0.1	1.5	4.0-0.5	2.0	—	4.0-0.1	1.7
Eucalipto SP	—	—	9.0-1.9	4.9	—	—	—	—	14.0-4.3	7.0	—	—	12.0-0.2	5.5	10.0-3.1	5.5	—	14.0-0.2	5.7

Fuentes: ICONA. 1967-77. Inventario forestal nacional. Ministerio de Agricultura. Madrid. Ministerio de Agricultura. 1980-84. Anuarios de estadística agraria. Madrid.

* Estimación de valores máximos mediante cálculo de regresión polinomial (ICONA, 1979. Coníferas y frondosas en el primer inventario forestal nacional) para unas condiciones óptimas de manejo y densidad de plantación. Los valores mínimos se corresponden con los datos provinciales más bajos recogidos en el primer inventario nacional.

5.3.3. CARACTERIZACION DE SISTEMAS DE UTILIZACION AGRARIA.

En el contexto de la fase inicial de un proceso de **evaluación de recursos naturales**, donde los criterios de diagnóstico son factores ecológicos o biofísicos, se ha considerado no obstante de interés, como complemento de reconocimiento de uso y vegetación desarrollado, llevar a cabo un análisis socio-económico de los factores que mejor pueden definir las explotaciones agrarias de la región. Para esta primera aproximación a la estructura agraria de Andalucía, se han seleccionado, de acuerdo con los criterios establecidos por FAO (1976), los siguientes atributos socio-económicos como determinantes de los sistemas en producción (sectores agrícola, ganadero y forestal):

- a) **Capital**, como atributo principal determinante del "nivel de manejo" y de las posibilidades de conservación y mejora de los recursos naturales. Se ha considerado suficiente definir tanto el capital fijo como el circulante, mediante apreciación cualitativa para tres niveles: **Alto, Medio y Bajo**.
- b) **Mano de obra**, como atributo que adquiere especial importancia en relación con los problemas de empleo, presión demográfica e integración y relación con el medio urbano. Se ha considerado adecuado aproximarse a este concepto a través del valor correspondiente a la **unidad de trabajo humano** (uth) por hectárea, teniendo en cuenta que 1 uth = 1700 horas.
- c) **Mecanización**, como atributo que simboliza, preferentemente, el capital aplicado así como el nivel de manejo existente. Se ha estimado por medio de los **caballos de vapor** (cv) por hectárea necesarios tanto para la explotación de las formas de utilización agrícola y ganadera, como para la implantación, mantenimiento y corte final de las repoblaciones forestales.
- d) **Tipo de explotación**, como atributo definido por la **forma, tamaño y tenencia** de las explotaciones. En la estimación de la forma se hace alusión al **grado de concentración o dispersión** de los diversos tipos de utilización, mediante apreciación cualitativa de **Alta, media y baja**. El tamaño se refiere a la **extensión en hectáreas** donde con mayor frecuencia se enmarcan las diversas utilidades. Para la tenencia se estima el régimen de posesión más frecuente en las distintas unidades macroestructurales, distinguiéndose entre **Propiedad, Arrendamiento, Aparcería, Municipal o Estatal**.

Como factores derivados y complementarios de los anteriores, se analizan una serie de parámetros que referidos a la explotación típica de cada clase de utilización seleccionada, contribuyen a la mejor caracterización de los sistemas de producción agraria. El primero de ellos, **Valor de Producción** (VP), se cifra en el volumen de la producción por hectárea, en términos monetarios. Los **Gastos Directos** (GD) representan el conjunto de gastos que generan los inputs de la explotación, tales como semillas, abonos, piensos, etc. El **Valor Añadido Bruto** (VAB) se obtiene por diferencia entre el Valor de Producción y los Gastos Directos, y representa la retribución al factor de trabajo y al factor capital. Por último se incluye el ratio VAB/VP (oscila de 0 a 1) que viene a significar el grado de desarrollo de la explotación, explicando que en la medida que alcance un valor menor (alto nivel de gastos de fuera de la explotación) el grado de desarrollo será mayor.

Finalmente, en base a las estimaciones respectivas de los factores básicos, así como de los derivados o complementarios, se lleva a cabo una evaluación global del sistema de utilización que genera cada tipo de uso seleccionado. Esta calificación se establece para tres niveles, de más o menos desarrollo o tecnificación, que son: **Moderno, Avanzado y Tradicional**.

Para establecer las unidades espaciales de referencia en este estudio socio-económico (**Fig.5.1**), se ha considerado la división geográfica en unidades macroestructurales (62). Para cada una de ellas, se han seleccionado las formas y tipos de utilización (un

máximo de tres) considerados como más representativos o dominantes. Estas **formas y tipos de utilización agraria** (sectores agrícola, ganadero y forestal) se han agrupado de la siguiente forma:

A. Formas convencionales

- A.1. Agricultura de regadío:** i) rotación de cultivos anuales, en base a algodón, remolacha, patata, girasol, maíz, trigo y leguminosas de grano; ii) cultivos perennes, tales como cítricos, frutales, pastos y alfalfa; iii) cultivos forzados, básicamente hortofrutícolas (tomate, fresa, judía, zanahoria) y ornamentales (clavel, rosa); y iv) arrozal.
- A.2. Agricultura de secano:** i) rotación de cultivos anuales, en base a trigo, girasol, remolacha, cártamo, garbanzo, cebada, avena, sorgo y leguminosa de grano; y ii) cultivos perennes, tales como almendros, higuera y frutales asociados.

B. Formas locales

- B.1. Olivar:** i) variedades de almazara, tales como picual, verdial y zorzaleña; y ii) variedades de verdeo, tales como manzanilla, gordal, verdial y hojiblanca.
- B.2. Viñedo:** i) variedades de vino, tales como palomino, pedro ximenez, listan y zalema; y ii) variedades de mesa, tales como almería y Málaga.
- B.3. Cultivos especiales:** i) tropicales, tales como chirimoyo, aguacate y caña de azúcar; y ii) otros, tales como melón, sandía, tabaco, alcaparra y adormidera.

C. Formas complementarias

- C.1. Ganadería (Dehesa):** i) ganado vacuno, tanto de carne: razas retinta, brava y cruzamientos, como de leche: raza frisona; ii) ganado ovino, en especial las razas merina, segureña, montesina y cruzamientos; iii) ganado porcino, en especial la raza ibérica; y iv) ganado caprino, en especial las razas serrana, murciano-granadina y malagueña.
- C.2. Repoblación forestal:** i) eucaliptos, básicamente glóbulus y camadulensis; ii) pinos, básicamente silvestre, laricio, piñonero y carrasco; iii) quercus, básicamente alcornoque, encina y quejigo; y iv) otro tipo de monte mixto.

Haciendo aplicación de estos criterios metodológicos se han elaborado las **Tablas 5.4 a 5.11** como forma de caracterizar tentativamente los sistemas de utilización agraria más representativos de Andalucía. Esta aproximación a la estructura agropecuaria, que se ofrece como primer paso de sucesivas precisiones, fue elaborada manejando una amplia bibliografía donde destacan el Censo Agrario (INE, 1982) y diversos trabajos comarcales (ej.: Estudio Socio-Económico de la Comarca de Los Vélez, ETEA, 1983). Al mismo tiempo, fue necesaria la realización de encuestas dirigidas a expertos en el conocimiento de la realidad agraria de las diversas unidades macroestructurales.

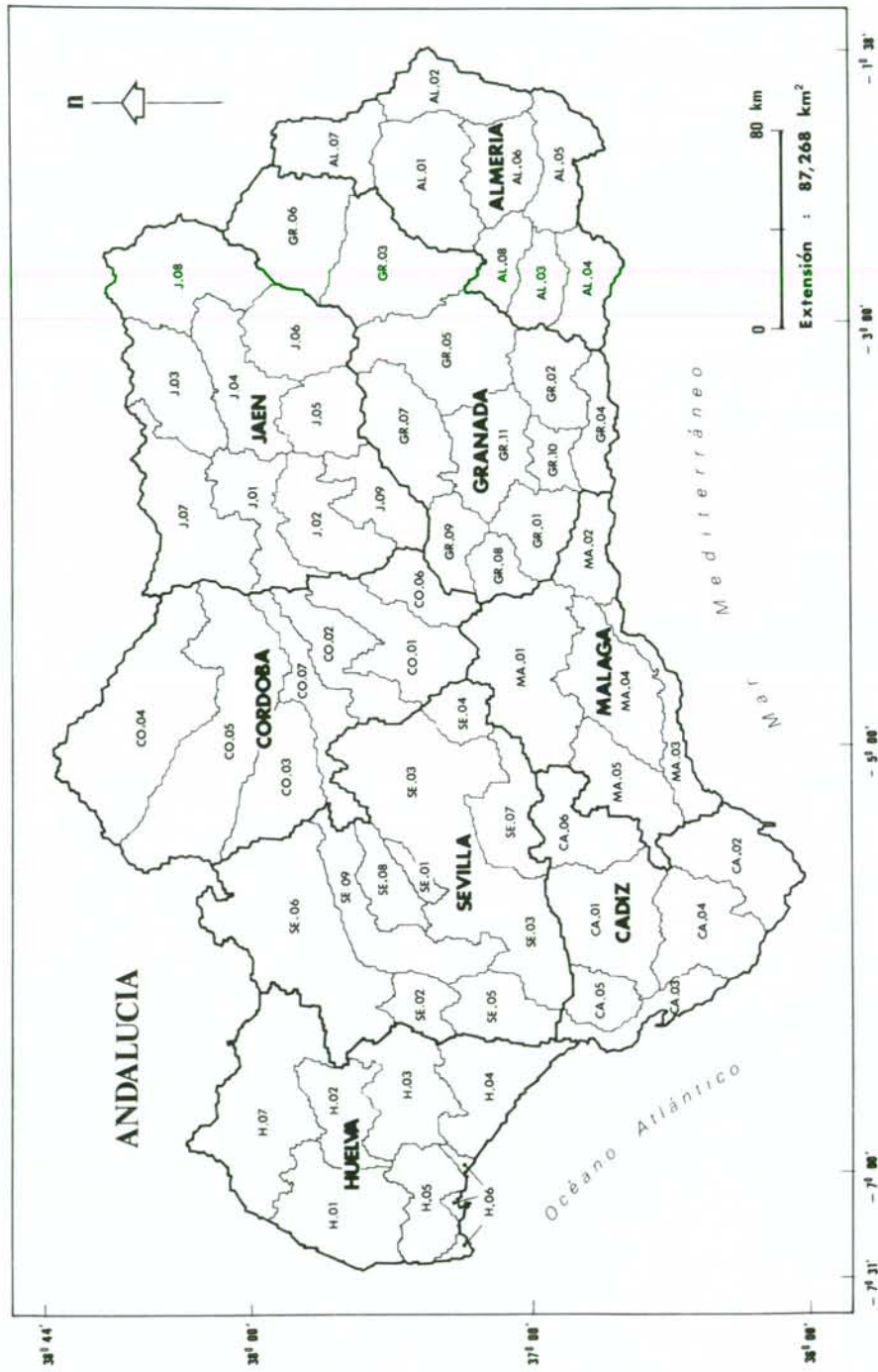


Fig. 5.1. Cuantificación de unidades cartográficas representadas en el Mapa de Uso y Vegetación, a nivel provincial y regional.

Tabla 5.4.
 CARACTERIZACION TENTATIVA DE SISTEMAS DE UTILIZACION AGRARIA REPRESENTATIVOS EN ANDALUCIA:
 PROVINCIA DE ALMERIA

Tipo de utilización* (Uso dominante)		Factores básicos							Factores derivados**				Calificación global del sistema
		Capital		Mano de Obra (uth/ha)	Mecani- zación (cv/ha)	Explotación			VP (10 ³ ptas.)	GD (10 ³ ptas.)	VAB (10 ³ ptas.)	Ratio VAP/VP	
		Fijo	Circulante			Concentración	Tamaño (Ha)	Tenencia					
AL-01 ALMANZORA-ALTO													
A.2	(Cebada)	Bajo	Bajo	0.013	0.38	Media	40-50	Propiedad	25	18	7	0.28	Tradicional
A.2	(Almendros)	Bajo	Bajo	0.12	0.16	Baja	5-10	Propiedad	42	27	15	0.35	Tradicional
C.1	(Ganado ovino)	Medio	Bajo	0.008	0.04	Media	100-125	Aparcería	8	4	4	0.50	Tradicional
AL-02 ALMANZORA-BAJO													
A.2	(Trigo)	Bajo	Bajo	0.011	0.55	Alta	10-20	Propiedad	38	23	15	0.39	Tradicional
A.1	(Frutales)	Medio	Medio	0.225	0.20	Media	8-12	Propiedad	400	170	230	0.57	Avanzado
C.1	(Ganado ovino)	Bajo	Bajo	0.008	0.04	Media	100-125	Aparcería	12	6.5	5.5	0.45	Tradicional
AL-03 ANDARAX-GADOR													
B.2	(Uva mesa)	Medio	Medio	0.28	0.3	Media	0.5-10	Propiedad	600	380	220	0.36	Avanzado
A.1	(Frutales)	Bajo	Bajo	0.20	0.2	Media	20-40	Propiedad	400	230	170	0.42	Avanzado
C.2	(Monte mixto)	Bajo	Bajo	0.003	—	Alta	100-300	—	3.2	2.4	0.8	0.25	Tradicional
AL-04 CAMPO-DALIAS													
A.1	(Forzados)	Alto	Alto	2.25	10.3	Alta	1-5	Propiedad	3200	2000	1200	0.37	Moderno
A.1	(Frutales)	Medio	Alto	0.9	0.25	Alta	0.5-2	Propiedad	1400	850	550	0.39	Avanzado
C.1	(Ganado ovino)	Bajo	Bajo	0.002	—	Baja	200-500	Aparcería	2.7	1.9	0.8	0.29	Tradicional
AL-05 CAMPO-NIJAR													
A.1	(Forzados)	Alto	Alto	1.12	5	Media	5-10	Propiedad	1600	800	800	0.50	Moderno
A.1	(Frutales)	Medio	Medio	0.79	0.3	Alta	5-25	Propiedad	1200	700	500	0.41	Avanzado
C.1	(Ganado ovino)	Bajo	Bajo	0.002	—	Alta	400-1000	Aparcería	3	2.1	0.9	0.30	Tradicional
AL-06 CAMPO-TABERNAS													
A.2	(Cereal)	Bajo	Bajo	0.01	0.35	Media	5-15	Propiedad	20	18	2	0.10	Tradicional
C.1	(Ganado caprino)	Bajo	Bajo	0.002	—	Media	10-100	—	2	1.2	0.8	0.40	Tradicional
A.2	(Almendros)	Bajo	Bajo	0.14	0.10	Baja	1-5	Propiedad	40	27	13	0.32	Tradicional
AL-07 LOS-VELEZ													
A.2	(Cebada)	Bajo	Bajo	0.02	0.47	Alta	40-70	Propiedad	24	18	6	0.25	Tradicional
A.2	(Almendros)	Bajo	Bajo	0.12	0.14	Media	5-15	Propiedad	45	27	18	0.40	Tradicional
C.1	(Ganado ovino)	Medio	Medio	0.007	0.07	Alta	80-200	Propiedad	8	4.5	3.5	0.43	Tradicional
AL-08 RIO-NACIMIENTO													
A.2	(Almendros)	Bajo	Bajo	0.09	0.10	Media	5-10	Propiedad	40	29	11	0.27	Tradicional
C.2	(Monte mixto)	Bajo	Bajo	0.002	—	Alta	50-100	Aparcería	2	1.6	0.4	0.20	Tradicional
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.45	0.15	Media	1-5	Propiedad	100	78	22	0.22	Tradicional

Tipos de utilización: A. Formas convencionales; A.1. Agricultura de regadío; A.2. Agricultura de secano; B. Formas locales; B.1. Olivar; B.2. Viñedo; B.3. Cultivos Especiales; C. Formas complementarias; C.1. Ganadería (dehesa); C.2. Repoblación forestal.

Factores derivados: V.P. Valor de Producción; GD. Gastos Directos; VAB. Valor Añadido Bruto.

Tabla 5.5.
CARACTERIZACION TENTATIVA DE SISTEMAS DE UTILIZACION AGRARIA REPRESENTATIVOS EN ANDALUCIA:
PROVINCIA DE CADIZ

Tipo de utilización* (Uso dominante)		Factores básicos							Factores derivados**				Calificación global del sistema
		Capital		Mano de Obra (utb/Ha)	Mecani- zación (cv/Ha)	Explotación			VP (10 ³ ptas.)	GD (10 ³ ptas.)	VAB (10 ³ ptas.)	Ratio VAB/VP	
		Fijo	Circulante			Concentración	Tamaño (Ha)	Tenencia					
CA-01 CAMPIÑA													
A.2	(Trigo)	Medio	Alto	0.015	1	Alta	25-75	Propiedad	125	55	70	0.56	Avanzado
A.1	(Remolacha)	Alto	Alto	0.08	2	Media	5-15	Propiedad	230	100	130	0.56	Avanzado
CA-02 CAMPO-GIBRALTAR													
A.2	(Remolacha)	Bajo	Medio	0.01	0.8	Media	30-50	Propiedad	85	50	35	0.41	Tradicional
C.1	(Vacuno de carne)	Bajo	Bajo	0.002	0.1	Alta	250-500	Propiedad	13	7	6	0.46	Tradicional
CA-03 COSTA													
A.1	(Patatas)	Alto	Alto	0.5	3	Media	5-10	Aparcería	1800	400	1400	0.77	Moderno
A.2	(Trigo)	Bajo	Medio	0.012	0.5	Media	15-40	Propiedad	110	60	50	0.45	Avanzado
CA-04 JANDA-ALJIBE													
A.2	(Habas)	Bajo	Medio	0.011	0.6	Media	30-75	Propiedad	100	60	40	0.40	Tradicional
A.1	(Remolacha)	Alto	Alto	0.017	0.75	Alta	30-50	Propiedad	220	100	120	0.54	Avanzado
C.1	(Vacuno de carne)	Bajo	Bajo	0.002	0.11	Alta	200-500	Propiedad	15	8	7	0.46	Tradicional
CA-05 RINCON-JEREZ													
A.2	(Girasol)	Medio	Alto	0.015	1.1	Alta	25-80	Propiedad	130	56	74	0.57	Moderno
A.1	(Remolacha)	Alto	Alto	0.08	2.1	Media	10-25	Propiedad	240	105	135	0.56	Moderno
B.2	(Var. de vino)	Medio	Alto	0.17	0.7	Alta	25-50	Propiedad	250	120	130	0.52	Moderno
CA-06 SIERRA													
A.2	(Cebada)	Bajo	Bajo	0.006	0.6	Media	20-30	Propiedad	65	40	25	0.38	Tradicional
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.088	0.4	Media	13-30	Propiedad	54	13	41	0.76	Tradicional
C.2	(Alcornoces)	Bajo	Bajo	0.015	—	Alta	2000-3000	Municipal	6	—	6	1.00	Avanzado

* Tipos de utilización: A. Formas convencionales; A.1 Agricultura de regadío; A.2. Agricultura de secano; B. Formas locales; B.1. Olivar; B.2. Viñedo; B.3. Cultivos especiales; C. Formas complementarias; C.1. Ganadería (dehesa); C.2. Repoblación forestal.

** Factores derivados: VP. Valor de Producción; GD. Gastos Directos; VAB. Valor Añadido Bruto.

Tabla 5.6.
CARACTERIZACION TENTATIVA DE SISTEMAS DE UTILIZACION AGRARIA REPRESENTATIVOS EN ANDALUCIA:
PROVINCIA DE CORDOBA

Tipo de utilización* (Uso dominante)		Factores básicos							Factores derivados**				Calificación global del sistema
		Capital		Mano de Obra (uth/Ha)	Mecani- zación (cv/Ha)	Explotación			VP (10 ³ ptas.)	GD (10 ³ ptas.)	VAB (10 ³ ptas.)	Ratio VAB/VP	
		Fijo	Circulante			Concentración	Tamaño (Ha)	Tenencia					
CO-01 CAMPIÑA-ALTA													
A.2	(Trigo)	Medio	Medio	0.02	1.30	Alta	25-30	Propiedad	55	20	35	0.63	Moderno
B.1	(Almazara)	Medio	Bajo	0.13	0.70	Alta	5-10	Propiedad	50	17	33	0.66	Tradicional
B.2	(Var. de vino)	Bajo	Medio	0.15	0.35	Alta	1-5	Propiedad	110	55	55	0.50	Tradicional
CO-02 CAMPIÑA-BAJA													
A.2	(Girasol)	Medio	Medio	0.02	1.40	Alta	25-30	Propiedad	60	20	40	0.66	Moderno
B.1	(Almazara)	Medio	Bajo	0.15	0.75	Media	3-8	Propiedad	55	20	35	0.63	Tradicional
A.1	(Algodón)	Medio	Alto	0.10	1.50	Media	4-8	Propiedad	175	80	95	0.45	Moderno
CO-03 HORNACHUELOS													
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.10	0.5	Media	5-12	Propiedad	45	15	30	0.66	Tradicional
A.1	(Maíz)	Medio	Alto	0.12	1.5	Media	1-4	Propiedad	190	82	108	0.57	Moderno
C.2	(Encinas)	Bajo	Bajo	0.012	—	Alta	300-700	Propiedad	9	—	9	1.00	Tradicional
CO-04 PEDROCHES													
A.2	(Cebada)	Bajo	Bajo	0.02	0.6	Media	5-8	Propiedad	30	15	15	0.50	Tradicional
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.10	0.4	Baja	5-10	Propiedad	40	15	25	0.62	Tradicional
C.1	(Ganado ovino)	Alto	Medio	0.015	0.1	Alta	50-100	Propiedad	19	9.5	9.5	0.50	Avanzado
CO-05 SIERRA MORENA													
A.2	(Cebada)	Bajo	Bajo	0.02	0.6	Media	5-10	Propiedad	30	15	15	0.50	Tradicional
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.10	0.4	Baja	5-10	Propiedad	42	15	27	0.64	Tradicional
C.2	(Encinas)	Bajo	Bajo	0.011	—	Alta	200-600	Propiedad	8	—	8	1.00	Tradicional
CO-06 SIERRA SUR													
A.2	(Trigo)	Medio	Bajo	0.02	0.8	Alta	5-15	Propiedad	45	17	28	0.62	Tradicional
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.10	0.5	Alta	8-12	Propiedad	45	15	30	0.66	Tradicional
CO-07 VEGA													
A.1	(Algodón)	Medio	Alto	0.12	1.50	Media	1-4	Propiedad	190	85	105	0.49	Moderno
B.1	(Almazara)	Medio	Bajo	0.15	0.75	Alta	4-8	Propiedad	55	17	38	0.69	Tradicional

* Tipos de utilización: A. Formas convencionales; A.1. Agricultura de regadío; A.2. Agricultura de secano; B. Formas locales; B.1. Olivar; B.2. Viñedo; B.3. Cultivos especiales; C. Formas complementarias; C.1. Ganadería (dehesa); C.2. Repoblación forestal.

** Factores derivados: VP. Valor de Producción; GD. Gastos Directos; VAB. Valor Añadido Bruto.

Tabla 5.7.
CARACTERIZACION TENTATIVA DE SISTEMAS DE UTILIZACION AGRARIA REPRESENTATIVOS EN ANDALUCIA:
PROVINCIA DE GRANADA

Tipo de utilización* (Uso dominante)		Factores básicos							Factores derivados**				Calificación global del sistema
		Capital		Mano de Obra (utb/ha)	Mecani- zación (cv/ha)	Explotación			VP (10 ³ ptas.)	GD (10 ³ ptas.)	VAB (10 ³ ptas.)	Ratio VAP/VP	
		Fijo	Circulante			Concentración	Tamaño (Ha)	Tenencia					
GR-01 ALHAMA													
A.2	(Cebada)	Bajo	Bajo	0.018	0.4	Media	10-15	Propiedad	25	18	7	0.28	Tradicional
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.42	0.14	Media	0.5-5	Propiedad	100	73	27	0.27	Tradicional
C.1	(Ganado caprino)	Medio	Bajo	0.01	0.04	Media	40-60	Propiedad	24	14	10	0.42	Avanzado
GR-02 ALPUJARRAS													
A.1	(Cereal)	Bajo	Bajo	0.034	0.20	Bajo	10-25	Propiedad	48	15	33	0.68	Tradicional
A.2	(Almendros)	Bajo	Medio	0.225	0.10	Media	5-20	Propiedad	80	35	45	0.56	Tradicional
C.1	(Ganado caprino)	Bajo	Medio	0.011	—	Baja	20-50	Propiedad	30	13	17	0.56	Avanzado
GR-03 BAZA													
A.2	(Trigo)	Bajo	Bajo	0.007	0.4	Media	60-90	Arrendamiento	27	22	5	0.18	Tradicional
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.104	0.3	Media	10-25	Propiedad	45	25	20	0.44	Tradicional
C.1	(Ganado ovino)	Medio	Medio	0.007	0.09	Alta	100-150	Propiedad	10.5	5	5.5	0.52	Avanzado
GR-04 COSTA													
B.3	(Caña de azúcar)	Alto	Medio	0.67	2	Alta	4-10	Propiedad	900	500	400	0.44	Moderno
A.1	(Ornamental)	Alto	Alto	2.25	8	Media	0.4-3	Propiedad	3000	2100	900	0.30	Moderno
A.2	(Higueras)	Bajo	Bajo	0.11	0.10	Baja	10-15	Propiedad	100	65	35	0.35	Tradicional
GR-05 GUADIX													
A.2	(Cereal)	Bajo	Bajo	0.01	0.55	Alta	60-90	Propiedad	36	24	12	0.33	Tradicional
A.1	(Frutales)	Medio	Bajo	0.338	0.95	Media	2-10	Propiedad	600	350	250	0.41	Avanzado
C.1	(Ganado ovino)	Bajo	Bajo	0.002	—	Alta	80-100	Propiedad	23	12	11	0.48	Avanzado
GR-06 HUESCAR													
A.1	(Girasol)	Bajo	Medio	0.07	0.10	Bajo	0.5-2	Arrendamiento	138	40	98	0.71	Avanzado
A.2	(Cebada)	Bajo	Bajo	0.006	0.4	Media	15-50	Arrendamiento	26	22	4	0.15	Tradicional
C.1	(Ganado ovino)	Medio	Medio	0.007	0.09	Alta	100-200	Propiedad	11	5	6	0.54	Avanzado
GR-07 IZNALLOZ													
A.2	(Cebada)	Bajo	Bajo	0.034	0.6	Alta	70-150	Propiedad	60	37	23	0.38	Tradicional
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.282	0.3	Media	10-25	Propiedad	120	72	48	0.40	Tradicional
C.1	(Ganado caprino)	Bajo	Bajo	0.006	0.09	Media	150-300	Propiedad	22	14	8	0.36	Tradicional
CR-08 LOJA													
A.1	(Maíz)	Medio	Medio	0.07	0.6	Media	50-75	Propiedad	100	52	48	0.48	Avanzado
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.09	0.3	Media	10-20	Propiedad	80	45	35	0.43	Tradicional
B.3	(Tabaco)	Alto	Medio	0.11	0.95	Media	4-10	Propiedad	400	260	140	0.35	Avanzado
GR-09 MONTE FRIO													
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.11	0.3	Media	5-20	Propiedad	150	72	78	0.52	Tradicional
A.2	(Leguminosa grano)	Bajo	Bajo	0.02	0.5	Alta	40-70	Propiedad	70	42	28	0.40	Tradicional
GR-10 VALLE-LECRIN													
A.2	(Cereal)	Bajo	Bajo	0.018	0.6	Media	20-30	Propiedad	70	38	32	0.45	Tradicional
A.2	(Almendros)	Bajo	Bajo	0.225	0.10	Media	5-10	Propiedad	85	35	50	0.58	Tradicional
C.2	(Pinos)	Bajo	Bajo	0.088	—	Alta	200-500	—	2.5	1.6	0.9	0.36	Tradicional
GR-II VEGA													
A.1	(Hortaliza)	Medio	Medio	0.11	2	Alta	10-20	Propiedad	250	150	100	0.40	Avanzado
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.11	0.6	Media	8-12	Propiedad	150	90	60	0.40	Tradicional
C.1	(Ganado caprino)	Medio	Bajo	0.009	0.10	Media	70-150	Propiedad	28	15	13	0.46	Avanzado

* Tipos de utilización: A. Formas convencionales; A.1 Agricultura de regadío; A.2. Agricultura de secano; B. Formas locales; B.1. Olivar; B.2. Viñedo; B.3. Cultivos especiales; C. Formas complementarias; C.1. Ganadería (dehesa); C.2. Repoblación forestal.

** Factores derivados: VP. Valor de Producción; GD. Gastos Directos; VAB. Valor Añadido Bruto.

Tabla 5.8.
CARACTERIZACION TENTATIVA DE SISTEMAS DE UTILIZACION AGRARIA REPRESENTATIVOS EN ANDALUCIA:
PROVINCIA DE HUELVA

Tipo de utilización*	(Uso dominante)	Factores básicos							Factores derivados**				Calificación global del sistema
		Capital		Mano de obra (uth/Ha)	Mecanización (cv/Ha)	Explotación			VP (10 ³ ptas.)	GD (10 ³ ptas.)	VAB (10 ³ ptas.)	Ratio VAP/VP	
		Fijo	Circulante			Concentración	Tamaño (Ha)	Tenencia					
H-01 ANDEVALO OCCIDENTAL													
A.2	(Avena)	Bajo	Bajo	0.004	0.3	Alta	50-100	Propiedad	44	22	22	0.50	Tradicional
C.2	(Eucaliptos)	Medio	Medio	0.004	—	Alta	100-150	Propiedad	9	0.75	8.25	0.91	Avanzado
H-02 ANDEVALO ORIENTAL													
C.2	(Eucaliptos)	Medio	Medio	0.004	—	Alta	100-150	Municipal	7	0.75	6.25	0.89	Avanzado
H-03 CONDADO-CAMPIÑA													
A.2	(Girasol)	Medio	Medio	0.015	2	Baja	10-15	Propiedad	120	55	65	0.54	Avanzado
B.2	(Var. de vino)	Bajo	Bajo	0.152	0.10	Baja	2-5	Propiedad	130	20	110	0.84	Tradicional
C.2	(Eucaliptos)	Medio	Medio	0.004	—	Alta	40-100	Propiedad	7	0.75	6.25	0.89	Tradicional
H-04 CONDADO LITORAL													
A.1	(Fresas)	Alto	Alto	2	10	Alta	0.2-1	Propiedad	3000	1700	1300	0.45	Moderno
B.1	(Verdeo)	Bajo	Medio	0.2	0.7	Alta	20-30	Propiedad	150	15	135	0.90	Avanzado
C.2	(Pinos)	Bajo	Medio	0.018	—	Alta	600-700	Estatad	20	2	18	0.90	Tradicional
H-05 COSTA													
A.2	(Trigo)	Bajo	Bajo	0.007	1	Media	25-50	Propiedad	75	40	35	0.46	Tradicional
B.1	(Almazara)	Bajo	Medio	0.114	0.6	Alta	5-20	Propiedad	70	10	60	0.85	Tradicional
C.2	(Pinos)	Bajo	Medio	0.018	—	Alta	500-700	Estatad	24	2	22	0.91	Tradicional
H-06 MARISMAS													
A.1	(Hortalizas)	Alto	Alto	2	10	Alta	0.2-1	Propiedad	3000	1700	1300	0.43	Moderno
H-07 SIERRA MORENA													
C.1	(Ganado porcino)	Bajo	Medio	0.006	0.10	Alta	250-500	Propiedad	14	5	9	0.64	Tradicional
C.2	(Monte mixto)	Bajo	Bajo	0.01	—	Alta	150-200	Propiedad	10	—	10	1.00	Tradicional

* Tipos de utilización: A. Formas convencionales; A.1 Agricultura de regadío; A.2. Agricultura de secano; B. Formas locales; B.1. Olivar; B.2. Viñedo; B.3. Cultivos especiales; C. Formas complementarias; C.1. Ganadería (dehesa); C.2. Repoblación forestal.

** Factores derivados: VP. Valor de Producción; GD. Gastos Directos; VAB. Valor Añadido Bruto.

Tabla 5.9.
CARACTERIZACION TENTATIVA DE SISTEMAS DE UTILIZACION AGRARIA REPRESENTATIVOS EN ANDALUCIA:
PROVINCIA DE JAEN

Tipo de utilización* (Uso dominante)		Factores básicos							Factores derivados**				Calificación global del sistema
		Capital		Mano de Obra (uth/ha)	Mecani- zación (cv/ha)	Explotación			VP (10 ³ ptas.)	GD (10 ³ ptas.)	VAB (10 ³ ptas.)	Ratio VAB/VP	
		Fijo	Circulante			Concentración	Tamaño (Ha)	Tenencia					
J-01 CAMPIÑA-NORTE													
A.2	(Girasol)	Alto	Alto	0.008	1.1	Alta	10-15	Propiedad	55	40	15	0.27	Avanzado
A.1	(Algodón)	Alto	Alto	0.23	1.3	Media	1-2	Propiedad	225	84	141	0.62	Moderno
B.1	(Almazara)	Medio	Alto	0.08	1.1	Media	2-3	Propiedad	75	14	61	0.81	Tradicional
J-02 CAMPIÑA-SUR													
A.2	(Cebada)	Medio	Alto	0.007	1	Alta	5-10	Propiedad	50	36	14	0.28	Tradicional
B.1	(Almazara)	Medio	Alto	0.088	1	Media	1-2	Propiedad	80	15.7	64.3	0.80	Avanzado
J-03 CONDADO													
A.2	(Trigo)	Medio	Alto	0.007	0.9	Media	5-10	Propiedad	40	30	10	0.25	Tradicional
B.1	(Almazara)	Medio	Alto	0.076	0.9	Baja	2-3	Propiedad	60	12	48	0.70	Tradicional
J-04 LA-LOMA													
A.2	(Trigo)	Alto	Alto	0.008	1.2	Alta	10-20	Propiedad	55	40	15	0.27	Tradicional
B.1	(Almazara)	Medio	Alto	0.088	1	Media	2-3	Propiedad	80	15.7	64.3	0.80	Avanzado
J-05 MAGINA													
A.2	(Girasol)	Medio	Medio	0.011	1	Baja	5-10	Propiedad	55	30	25	0.45	Avanzado
B.1	(Almazara)	Medio	Medio	0.094	0.85	Baja	1-2	Propiedad	75	15	60	0.80	Tradicional
B.3	(Alcaparra)	Bajo	Bajo	0.44	0.15	Baja	100-200	Propiedad	310	126	184	0.59	Tradicional
J-06 SIERRA-CAZORLA													
A.2	(Trigo)	Alto	Medio	0.007	1.2	Alta	10-20	Propiedad	50	35	15	0.30	Tradicional
B.1	(Almazara)	Medio	Medio	0.08	1	Media	2-3	Propiedad	75	14.5	60.5	0.80	Tradicional
B.3	(Alcaparra)	Bajo	Bajo	0.44	0.15	Baja	150-200	Propiedad	300	125	175	0.58	Tradicional
J-07 SIERRA-MORENA													
A.1	(Maiz)	Alto	Alto	0.23	1.4	Media	1-2	Propiedad	250	90	160	0.64	Moderno
B.1	(Almazara)	Alto	Medio	0.08	1.2	Media	2-5	Propiedad	70	12	58	0.82	Tradicional
C.2	(Monte mixto)	Bajo	Bajo	0.007	—	Alta	300-400	Propiedad	4	—	4	1.00	Tradicional
J-08 SIERRA-SEGURA													
A.2	Leguminosas grano)	Bajo	Bajo	0.014	0.7	Media	5-10	Propiedad	40	30	10	0.25	Tradicional
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.064	0.7	Media	2-3	Propiedad	55	11	44	0.80	Tradicional
C.2	(Pinos)	Bajo	Bajo	0.019	—	Alta	200-700	Estatal	20	—	20	1.00	Tradicional
J-09 SIERRA-SUR													
A.2	(Cebada)	Medio	Medio	0.007	1	Baja	1-2	Propiedad	45	33	22	0.48	Tradicional
B.1	(Almazara)	Medio	Medio	0.80	0.9	Baja	1-2	Propiedad	70	13	57	0.81	Tradicional

* Tipos de utilización: A. Formas convencionales; A.1 Agricultura de regadío; A.2. Agricultura de secano; B. Formas locales; B.1. Olivar; B.2. Viñedo; B.3. Cultivos especiales; C. Formas complementarias; C.1. Ganadería (dehesa); C.2. Repoblación forestal.

** Factores derivados: VP. Valor de Producción; GD. Gastos Directos; VAB. Valor Añadido Bruto.

Tabla 5.10.
CARACTERIZACION TENTATIVA DE SISTEMAS DE UTILIZACION AGRARIA REPRESENTATIVOS EN ANDALUCIA:
PROVINCIA DE MALAGA

Tipo de utilización*	(Uso dominante)	Factores básicos							Factores derivados**				Calificación global del sistema
		Capital		Mano de obra (uth/Ha)	Mecanización (cv/Ha)	Explotación			VP (10 ³ ptas.)	GD (10 ³ ptas.)	VAB (10 ³ ptas.)	Ratio VAP/VP	
		Fijo	Circulante			Concentración	Tamaño (Ha)	Tenencia					
MA-01 ANTEQUERA													
A.2	(Girasol)	Medio	Bajo	0.012	0.65	Alta	40-80	Propiedad	80	53	27	0.33	Avanzado
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.11	0.70	Media	5-15	Propiedad	140	70	70	0.50	Tradicional
C.1	(Ganado ovino)	Medio	Bajo	0.009	0.15	Alta	100-300	Propiedad	25	14	11	0.44	Avanzado
MA-02 AXARQUIA													
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.47	0.45	Alta	4-10	Propiedad	130	65	65	0.50	Tradicional
B.2	(Var. vino)	Bajo	Bajo	0.11	0.30	Alta	8-20	Propiedad	150	80	70	0.46	Tradicional
A.1	(Forzados)	Medio	Medio	0.67	2	Baja	0.5-4	Propiedad	1500	900	600	0.40	Avanzado
MA-03 COSTA													
A.1	(Patata)	Medio	Medio	0.22	2	Baja	5-10	Propiedad	400	180	220	0.55	Avanzado
B.3	(Aguacates)	Alto	Medio	0.28	1	Alta	2-8	Propiedad	800	380	420	0.52	Moderno
A.1	(Cítricos)	Medio	Medio	0.11	0.8	Media	5-10	Propiedad	600	300	300	0.50	Avanzado
MA-04 GUADALHORCE													
A.2	(Cereal)	Bajo	Bajo	0.022	0.30	Baja	20-50	Propiedad	70	45	25	0.35	Tradicional
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.17	0.20	Baja	4-10	Propiedad	105	50	55	0.52	Tradicional
C.2	(Pinos)	Medio	Medio	0.02	—	Alta	400-600	Estatad	6	4	2	0.33	Tradicional
MA-05 SERRANIA-RONDA													
A.2	(Cereal)	Bajo	Bajo	0.013	0.40	Alta	50-100	Propiedad	60	37	23	0.38	Tradicional
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.192	0.15	Media	4-10	Propiedad	120	60	60	0.50	Tradicional
C.2	(Pinos)	Medio	Medio	0.02	—	Alta	—	Municipal	14	1	13	0.92	Tradicional

* Tipos de utilización: A. Formas convencionales; A.1 Agricultura de regadío; A.2. Agricultura de secano; B. Formas locales; B.1. Olivar; B.2. Viñedo; B.3. Cultivos especiales; C. Formas complementarias; C.1. Ganadería (dehesa); C.2. Repoblación forestal.

** Factores derivados: VP. Valor de Producción; GD. Gastos Directos; VAB. Valor Añadido Bruto.

Tabla 5.11.
CARACTERIZACION TENTATIVA DE SISTEMAS DE UTILIZACION AGRARIA REPRESENTATIVOS EN ANDALUCIA:
PROVINCIA DE SEVILLA

Tipo de utilización* (Uso dominante)		Factores básicos							Factores derivados**				Calificación global del sistema
		Capital		Mano de obra (utb/Ha)	Mecani- zación (cv/Ha)	Explotación			VP (10 ³ ptas.)	GD (10 ³ ptas.)	VAB (10 ³ ptas.)	Ratio VAP/VP	
		Fijo	Circulante			Concentración	Tamaño (Ha)	Tenencia					
SE-01 ALCORES													
A.2	(Trigo)	Bajo	Medio	0.005	0.9	Media	20-40	Propiedad	85	48	37	0.43	Avanzado
B.1	(Verdejo)	Bajo	Medio	0.12	0.8	Media	10-20	Propiedad	175	15	160	0.91	Avanzado
SE-02 ALJARAFE													
A.2	(Girasol)	Medio	Medio	0.008	1.6	Baja	10-25	Propiedad	75	45	30	0.40	Avanzado
B.1	(Verdejo)	Bajo	Medio	0.32	1.4	Baja	5-10	Propiedad	500	20	480	0.96	Moderno
SE-03 CAMPIÑA													
A.2	(Trigo)	Medio	Medio	0.005	0.9	Alta	25-50	Propiedad	80	48	32	0.40	Avanzado
A.1	(Algodón)	Alto	Medio	0.091	1.8	Baja	15-25	Propiedad	200	85	115	0.57	Moderno
B.1	(Almazara)	Bajo	Medio	0.117	0.6	Alta	15-40	Propiedad	80	16	64	0.80	Tradicional
SE-04 ESTEPA													
A.2	(Trigo)	Bajo	Medio	0.005	0.9	Media	25-50	Propiedad	75	45	30	0.40	Tradicional
B.1	(Almazara)	Bajo	Medio	0.117	0.6	Alta	30-50	Propiedad	80	14	66	0.82	Tradicional
SE-05 MARISMAS													
A.1	(Arrozal)	Alto	Alto	0.06	3	Alta	10-25	Propiedad	170	100	70	0.41	Moderno
C.1	(Ganado vacuno)	Bajo	Medio	0.002	0.11	Alta	400-700	Propiedad	12	7	5	0.41	Avanzado
SE-06 SIERRA-MORENA													
A.2	(Cebada)	Bajo	Bajo	0.02	0.5	Media	5-20	Propiedad	35	17	18	0.51	Tradicional
C.1	(Ganado vacuno)	Medio	Medio	0.003	0.2	Alta	250-500	Propiedad	14	8	6	0.42	Tradicional
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.09	0.4	Media	15-30	Propiedad	40	14	26	0.65	Tradicional
SE-07 SIERRA SUR													
A.2	(Cebada)	Bajo	Bajo	0.006	0.8	Baja	15-30	Propiedad	66	40	26	0.39	Tradicional
B.1	(Almazara)	Bajo	Bajo	0.09	0.5	Media	10-15	Propiedad	55	14	41	0.74	Tradicional
SE-08 TERRAZAS													
A.1	(Remolacha)	Alto	Medio	0.09	1.6	Media	10-20	Propiedad	190	75	115	0.60	Avanzado
A.2	(Trigo)	Medio	Medio	0.006	1	Media	25-50	Arrendamientos	90	48	42	0.46	Avanzado
B.2	(Almazara)	Bajo	Medio	0.12	0.7	Alta	15-30	Propiedad	80	16	64	0.80	Tradicional
SE-09 VEGA													
A.1	(Algodón)	Alto	Alto	0.12	1.6	Baja	3-8	Arrendamiento	240	95	145	0.60	Moderno

* Tipos de utilización: A. Formas convencionales; A.1 Agricultura de regadío; A.2. Agricultura de secano; B. Formas locales; B.1. Olivar; B.2. Viñedo; B.3. Cultivos especiales; C. Formas complementarias; C.1. Ganadería (dehesa); C.2. Repoblación forestal.

** Factores derivados: VP. Valor de Producción; GD. Gastos Directos; VAB. Valor Añadido Bruto.

5.4. RELACION DE ESPACIOS NATURALES MAS RELEVANTES.

Tal y como figura en el **Mapa de Uso y Vegetación** se ha seleccionado un total de 74 espacios naturales (biotopos) que ofrecen un evidente interés ecológico en Andalucía. Esta relación abierta, que no pretende ser definitiva ni excluyente, ha sido detalladamente caracterizada como parte del Programa CORINE de la CEC. Algunas de las características más destacadas: código provincial, nombre, dirbill, coordenadas, superficie, altitud y protección legal/actual, para cada una de dichos espacios se presentan en la **Tabla 5.12**. Un ejemplo de descripción completa para uno de los biotopos seleccionados, obtenida a través de los equipos informáticos del SinambA, se presenta en la **Tabla 5.12**. Información complementaria sobre los espacios naturales de interés ecológico, como unidades de protección dentro del proceso global de evaluación, se recoge en el **part. 6.1**.

Tabla 5.12.
RELACION DE ESPACIOS NATURALES MAS RELEVANTES DE ANDALUCIA

Código Provincial	Nombre	Dirbill +	Coordenadas		Superficie (Ha)	Altitud (m)			Protección Actual
			Longitud	Latitud		Max.	Min.	Med.	
ALMERIA									
(Al-01)	Albufera «Adra»	1127674054	-2 : 56 : 00	36 : 45 : 00	65	0001	0000	0000.5	
(Al-02)	Punta «Entinas»	1127675129	-2 : 41 : 00	36 : 52 : 00	1,950	0020	0000	0010.0	
(Al-03)	Desierto «Tabernas»	1127770323	-2 : 27 : 00	37 : 02 : 00	1,320	0668	0260	0400.0	
(Al-04)	Sierra «Alhamilla»	1127675399	-2 : 21 : 00	36 : 59 : 00	10,440	1365	1000	1200.0	
(Al-05)	Sierra «María»	1127774500	-2 : 10 : 00	37 : 40 : 00	9,012	2045	1050	1500.0	
(Al-06)	Cabo «Gata»	1127674572	-2 : 07 : 00	36 : 52 : 00	10,450	0493	0000	0000.0	
(Al-07)	Karst «Sorbas»	1127770553	-2 : 07 : 00	37 : 50 : 00	1,200	0467	0300	0375.0	
CADIZ									
(Ca-01)	Marismas «Bonanza»	1127635411	-6 : 19 : 00	36 : 51 : 00	2,700	0001	0000	0000.7	
(Ca-02)	Salinas «Río San Pedro»	1127633418	-6 : 12 : 00	36 : 31 : 00	460	0001	0000	0000.0	
(Ca-03)	Complejo Endorréico «Puerto»	1127633486	-6 : 14 : 00	36 : 38 : 00	282	0040	0022	0030.0	
(Ca-04)	Complejo Endorréico «Chiclana»	1127632576	-6 : 04 : 00	36 : 27 : 00	567	0102	0020	0060.0	
(Ca-05)	Laguna «Medina»	1127633578	-6 : 20 : 00	36 : 37 : 00	375	0038	0032	0036.0	
(Ca-06)	Complejo Endorréico «Pto. Real»	1127633551	-6 : 02 : 00	36 : 31 : 00	840	0156	0040	0100.0	
(Ca-07)	Acantilados y Pinar «Barbate»	1127641011	-5 : 59 : 00	36 : 11 : 00	1,167	0166	0020	0080.0	
(Ca-08)	Laguna «Los Tollos»	1127645000	-6 : 00 : 00	36 : 50 : 00	100	0070	0060	0060.0	
(Ca-09)	Complejo Endorréico «Espera»	1127645019	-5 : 51 : 00	36 : 51 : 00	438	0198	0015	0105.0	
(Ca-10)	Reculaje Embalse «Bornos»	1127645200	-5 : 40 : 00	36 : 50 : 00	630	0208	0110	0170.0	
(Ca-11)*	Alcornocales «Cádiz y Málaga»	1127642215	-5 : 35 : 00	36 : 21 : 00	128,350	0786	0218	0400.0	Parque Natural
(Ca-12)*	Sierra «Grazelema»	1127641475	-5 : 15 : 12	36 : 17 : 20	47,210	1654	0250	0500.0	
(Ca-13)	Laguna «Torreguardiario»	1127641475	-5 : 15 : 00	36 : 17 : 00	3	0000	0000	0000.0	
CORDOBA									
(Co-01)	Sierra «Hornachuelos»	1127745466	-5 : 14 : 00	37 : 56 : 00	67,202	0691	0090	0390.0	
(Co-02)	Laguna «Salada»	1127752161	-4 : 49 : 00	37 : 26 : 00	181	0000	0000	0000.0	Reserva Integral
(Co-03)	Embalse «Cordobilla»	1127752108	-4 : 42 : 00	37 : 20 : 00	812	0300	0195	0250.0	
(Co-04)	Lagunas «Zozñar y Chica»	1127752189	-4 : 41 : 25	37 : 28 : 36	370	0290	0270	0280.0	Reserva Integral
(Co-05)	Lagunas «Amarga y Dulce»	1127751283	-4 : 37 : 25	37 : 18 : 36	263	0290	0270	0280.0	Reserva Integral
(Co-06)	Laguna «Taraje»	1127754215	-4 : 35 : 00	37 : 41 : 00	2	0000	0000	0000.0	
(Co-07)	Laguna «Vadohondo»	1127754206	-4 : 34 : 00	37 : 40 : 00	3	0000	0000	0000.0	
(Co-08)	Laguna «Los Jarales»	1127754216	-4 : 34 : 26	37 : 41 : 32	122	0290	0270	0280.0	Reserva Integral
(Co-09)	Laguna «Rincón y Santiago»	1127752273	-4 : 37 : 13	37 : 26 : 16	137	0340	0336	0337.0	Reserva Integral
(Co-10)	Sierra «Subbética Cordobesa»	1127752462	-4 : 18 : 00	37 : 26 : 00	31,568	1570	0500	1035.0	
(Co-11)	Río «Yeguas-Cardena»	1127851435	-4 : 15 : 00	38 : 13 : 00	30,985	0000	0000	0000.0	
(Co-12)	Laguna «Conde Salobral»	1127753448	-4 : 12 : 00	37 : 34 : 00	151	0340	0310	0320.0	Reserva Integral

+ Código de identificación de la base de datos «Biotopos» (Programa CORINE, CEC, DGXI).

* Espacios que corresponden a más de una provincia.

Tabla 5.12.(Cont.)
RELACION DE ESPACIOS NATURALES MAS RELEVANTES DE ANDALUCIA

Código Provincial	Nombre	Dirbill +	Coordenadas		Superficie (Ha)	Altitud (m)			Protección Actual
			Longitud	Latitud		Máx.	Mín.	Med.	
GRANADA									
(Gr-01)*	Sierra «Nevada»	1127760543	-3 : 07 : 00	37 : 04 : 00	142,805	3482	0800	2500.0	
(Gr-02)	Sierra «Huetor»	1127761350	-3 : 30 : 00	37 : 15 : 00	11,628	1675	1100	1400.0	
(Gr-03)	Sierra «Baza»	1127772102	-2 : 48 : 00	37 : 20 : 00	44,200	2269	1200	1730.0	
HUELVA									
(Hu-01)	Flecha «Rompido»	1127721523	-7 : 07 : 00	37 : 12 : 00	150	0000	0000	0000.0	
(Hu-02)	Marismas «Odiel»	1127731043	-6 : 57 : 00	37 : 14 : 00	7,343	0003	0000	0000.0	Paraje Natural y Reserva Integral
(Hu-03)	Peñas «Aroche»	1127725546	-7 : 04 : 00	37 : 54 : 00	718	0485	0440	0450.0	
(Hu-04)	Sierra «Pelada»	1127735003	-6 : 57 : 00	37 : 50 : 00	4,300	0637	0000	0000.0	
(Hu-05)	Complejo «Lagunar Abalario»	1127730187	-6 : 43 : 00	37 : 08 : 00	3,371	0080	0035	0055.0	
(Hu-06)	Arroyo «Rocina»	1127730296	-6 : 34 : 00	37 : 09 : 00	1,220	0050	0009	0025.0	
(Hu-07)*	Coto «Doñana»	1127635305	-6 : 25 : 12	36 : 49 : 48	76,040	0027	0000	0005.0	Parque Nacional
JAEN									
(Ja-01)	Sierra «Morena Occidental»	1127851564	-4 : 06 : 00	38 : 16 : 00	54,000	1100	0220	0675.0	
(Ja-02)	Laguna «Grande de Baeza»	1127765257	-3 : 33 : 00	37 : 55 : 00	60	0380	0320	0350.0	
(Ja-03)	Paso «Despeñaperros»	1127862238	-3 : 32 : 00	38 : 23 : 00	2,600	1009	0600	0800.0	
(Ja-04)	La «Cimbarra»	0197063389	-3 : 21 : 00	00 : 38 : 23	300	0847	0450	0550.0	
(Ja-05)	Embalse «Pedro Marín»	1127763347	-3 : 23 : 00	37 : 34 : 00	240	0431	0350	0400.0	
(Ja-06)	Embalse «Doña Aldonza»	1127765462	-3 : 18 : 00	37 : 56 : 00	301	0410	0360	0400.0	
(Ja-07)	Embalse «Puente Cerrada»	1127765580	-3 : 10 : 00	37 : 58 : 00	122	0500	0400	0420.0	
(Ja-08)	Sierras «Cazorla y Segura»	1127870155	-2 : 45 : 00	38 : 05 : 00	214,300	2107	0600	1200.0	Parque Natural
MALAGA									
(Ma-01)	Sierra «Crestellina»	1127642484	-5 : 00 : 15	36 : 41 : 11	50	1919	0335	1150.0	
(Ma-02)	Reales «Sierra Bermeja»	1127642498	-5 : 12 : 15	36 : 29 : 11	1,236	1447	0475	0972.0	
(Ma-03)	Sierra «Nieves»	1127654010	-5 : 00 : 15	36 : 41 : 11	14,137	1919	0335	1150.0	
(Ma-04)	Lagunas «Campillo»	1127750120	-4 : 50 : 15	37 : 20 : 11	75	0000	0000	0000.0	
(Ma-05)	Laguna «Fuentepiedra»	1127750164	-4 : 46 : 00	37 : 06 : 00	1,364	0434	0410	0425.0	Reserva Integral
(Ma-06)	Desfiladero «Gaitanes»	1127755154	-4 : 46 : 15	37 : 55 : 11	30	0500	0240	0300.0	
(Ma-07)	El «Torcal»	1127654278	-4 : 32 : 15	36 : 47 : 11	1,710	1339	0600	1100.0	Parque Natural
(Ma-08)	Isla «Guadalhorce»	1127654303	-4 : 27 : 15	36 : 40 : 11	67	0009	0003	0005.0	
(Ma-09)	Montes «Málaga»	1127654396	-4 : 24 : 00	36 : 49 : 13	4,800	1210	0230	0700.0	
(Ma-10)	Lagunas *Archidona»	1127750462	-4 : 18 : 00	37 : 06 : 00	5	1919	0335	1150.0	
(Ma-11)*	Acantilados «Maro»	1127664148	-3 : 42 : 35	36 : 44 : 11	419	1919	0335	1150.0	
SEVILLA									
(Se-01)	Lucio «Cangrejo»	1127730454	-6 : 16 : 00	37 : 05 : 00	400	0002	0000	0001.0	
(Se-02)	Brazo «La Torre»	1127731419	-6 : 11 : 00	37 : 11 : 00	350	0010	0006	0008.0	
(Se-03)	Brazo «Este»	1127740082	-5 : 58 : 00	37 : 08 : 00	160	0010	0003	0005.0	
(Se-04)	Isla «Isleta y Olivillos»	1127731526	-6 : 04 : 00	37 : 12 : 00	220	0000	0000	0000.0	
(Se-05)	Lagunas «Cigarrera, Galiana y Peña»	1127645036	-5 : 54 : 00	36 : 53 : 00	58	0080	0040	0060.0	
(Se-06)	Laguna «Pilón»	1127645037	-5 : 53 : 00	36 : 53 : 00	35	0090	0080	0085.0	
(Se-07)	Laguna «Taraje»	1127645047	-5 : 53 : 00	36 : 54 : 00	150	0104	0040	0070.0	
(Se-08)	Sierra «Norte»	1127751270	-5 : 46 : 20	37 : 55 : 42	164,840	0910	0260	0585.0	
(Se-09)*	Peñón «Zaframagon»	1127645388	-5 : 22 : 00	36 : 58 : 00	237	0594	0000	0000.0	
(Se-10)	Laguna «Ballestera»	1127742510	-5 : 10 : 00	37 : 21 : 00	35	0000	0000	0000.0	
(Se-11)	Laguna «Gosque»	1127750074	-4 : 56 : 00	37 : 07 : 00	30	0450	0420	0430.0	
(Se-12)	Embalse «Malpasillo»	1127751270	-4 : 40 : 00	37 : 17 : 00	152	0239	0195	0200.0	

+ Código de identificación de la base de datos «Biotipos» (Programa CORINE, CEC. DGXI).

* Espacios que corresponden a más de una provincia.

Tabla 5.13.
EJEMPLO DE DESCRIPCION INFORMATIZADA DE UN ESPACIO NATURAL INCLUIDO EN
LA RELACION DE BIOTOPOS DE ANDALUCIA

JUNTA DE ANDALUCIA
Agencia de Medio Ambiente
Programa Sinamba

C.E.C.
D.G. for Environment
CORINE Program

BIOTOPES STANDARD SITE RECORD

Site Code	B0000096	Date	031186	Site-Complex-Code B
Respondent	AZCARATE Y BANG, Tomas; AMA; Eritaña, 1; 41013, SEVILLA; SPAIN				
Site Name	LAGUNA DE FUENTE DE PIEDRA (MA-05)				
Site-Complex					
Region Name	MALAGA				
District Name					
Region Code	B617	Area	001364	Long/Lat	04 : 46 : 00 37 : 06 : 00
Alt-mean	0425	Alt-max	0434	Alt-min	0410
Habitat Codes	20 95 53 05				
Protect Codes	10. \$.100/100				
Motivation	02 03 05 07				
Human Act.	01 85				

SPECIES

Mammals	Lepus capensis, Meles meles. Putorius putorius, Mustela nivalis
Birds	Anser //w/m/, Anas crecca //w//, Anas acuta //w//, Phoenic opterus ruber /n/w//, Tadorna tadorna //w//, Anas platyrhyncha //w//, Anas penelope //w//, Netta rufina ///u, Circus aeruginos us /n/w//, Cyrcus pygargus /n//, Cyrcus cyaneus //w//, Falco t innuculus /n/w//, Falco naumanni /n//, Hieraaetus fasciatus ///u, Buteo buteo /n/w//, Vanellus vallengus //w//, Fulica atra ///u, Gallinula chloropus /n//, Streptopelia turtur /n//, Grus g rus //W//, Burhinus oedcnemus /n//, Charadius alexandrinus /n/w//, Charadius dubius ///u, Charadius hiaticula /n//, Limosa limosa /n//, Tringa totanus /n//, Limnocriptes minimus ///u, Calidris apina ///u, Calidris canutus ///u, Himantopus himantopus ///u, Recurvirostra avosetta ///u, Larus ridibundus /n/w//, Larus fuscus ///u, Chlidonias niger /n//, Chlidonias hybridus /n//, Gelochehidom nilorica /n//, Tyto alba /n/w/, Athene noctua /n/w//, Otus scops /n/w//, Caprimulgus europaeus ///u, Apus apus /n//, Apus melba /n//m/, Hirundo rustica /n//
Amphib/Rept	Discoglossus pictus, Podarcis hispanica, Chalcides chalcides, Mapolon monspessulanus, Natrrix maura. Pelobates cultripes.
Fish	
Invertebrates	Lestes barbatus, Ischnra graellsii, Anax impertor, Trithemis annuate, Sympetrum fonscolombi.
Plants	Riella helicophylla, Tolypella hispanica, Arthrocnemu fruticosum Arthrocnemun glaucum, Arthrocnemum macrostachyum.

SITE DESCRIPTION

Character	Zona húmeda endorreica con vegetación halofita en la orla del vaso lagunar.
Quality	Laguna salina de excepcional valor ornítico, siendo lugar de nidificación en Andalucía del Phoenicopterus ruber, Gelochehidon nilotica y Larus genei así como de invernada y reposo de gran número de anátidas y limícolas.
Vulnerability	Regimen hidrico irregular por sobre explotación de acuíferos.
Protección	Declarada Reserva integral por Ley 1/1984 de 9 de enero. J.A.
Ownership	05 100
Documentation	Council of Europe Report on Threatened Birds. VARGAS, J. M.; BLASCO & ANTUNEZ, A. 1983 - Los vertebrados de la laguna de Fuente de Piedra; Edit.: ICONA Monografía 28.

5.5. FUENTES DE INFORMACION*

MEDIO NATURAL

- AMA. 1984. *Catálogo de espacios naturales protegibles de Andalucía*. Junta de Andalucía. Sevilla.
- AMA. 1986. *Desarrollo de un plan integrado de acción en un área de máximo impacto en el litoral atlántico de Andalucía*. Escala 1/50,000 y 1/100,000. GEA. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Política Territorial. 1986. *Planes especiales de protección del medio físico de Andalucía*. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Política Territorial. 1986. *Catalogos provinciales de espacios naturales protegidos*. Escala 1/200,000. Junta de Andalucía. Sevilla.

USOS DEL TERRITORIO

- CEBAC. 1962. *Estudio agrobiológico de la provincia de Sevilla*. Escala 1/250,000. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Sevilla.
- CEBAC. 1965. *Estudio agrobiológico de la provincia de Cádiz*. Escala 1/250,000. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Sevilla.
- CEBAC. 1971. *Estudio agrobiológico de la provincia de Córdoba*. Escala 1/250,000. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Sevilla.
- DGPA. *Cultivos de agrios en España*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- DGPA. *Inventario agronómico de agrios (provinciales)*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- DGPA. 1981. *Inventario agronómico de cítricos*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- DGPA. *Inventario agronómico de frutales (provinciales)*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- DGPA. *Inventario agronómico de olivar (provincial)*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- DGPA. *Inventario agronómico (frutales)*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- ICONA. 1976. *Estudio ecológico de Sierra Morena*. Gonzalez, F. et Als. Monografía N^o 8. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- ICONA. 1977. *Doñana, prospección e inventario de ecosistemas*. Garcia-Novo, F. et Al. Monografía N^o 18. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- ICONA. 1975-77-79. *Inventario forestal nacional. Estimaciones comarcales y mapas*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- ICONA. 1979. *Las coníferas en el primer inventario forestal nacional*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- ICONA. 1980. *Las frondosas en el primer inventario forestal nacional*. Ministerio de Agricultura. Madrid.

(*) Fuentes de datos registradas en el Sinamba, de acuerdo con los criterios establecidos para el programa CORINE (proyecto 'Fuentes de Datos') de la CEC.DG XI.

- ICONA. 1977. *Inventario forestal regional (Andalucía oriental, Andalucía occidental)*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- ICONA. 1985. *Mapas de las series de vegetación de España*. Escala 1/400,000. Rivas, S. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- INIA. 1971. *Mapas provinciales de suelos. Provincia de Cádiz*. Escala 1/200,000. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- INIA. 1971. *Mapas provinciales de suelos. Provincia de Sevilla*. Escala 1/200,000. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- INIA/ICONA. 1976-77. *Atlas del eucalipto*. Monografía N^o 15. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- INDO. *Catastro vitivinícola (provinciales)*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- Ministerio de Agricultura. 1967. *Inventario forestal nacional. Estimaciones provinciales*. Madrid.
- Ministerio de Agricultura. 1976. *Mapas de cultivos y aprovechamientos*. Escala 1/50,000. Secretaría General Técnica. Servicio de Publicaciones Agrarias. Madrid.
- Ministerio de Agricultura. 1978. *Comarcalización agraria en España*. Documento de trabajo N^o 8 Secretaría General Técnica. Servicio de Publicaciones Agrarias. Madrid.
- Ministerio de Agricultura. 1978. *Tipificación de las comarcas agrarias españolas*. Secretaría General Técnica. Servicio de publicaciones Agrarias. Madrid.
- Ministerio de Agricultura. *Balances e inventarios anuales de la delegación provincial de Agricultura*. Madrid.
- Ministerio de Agricultura. *Atlas de frutas y hortalizas*. Madrid.
- Ministerio de Agricultura. 1981-82. *Anuarios de estadística agrícola*. Secretaría General Técnica. Servicio de Publicaciones Agrarias. Madrid.
- Ministerio de Agricultura. 1982. *Mapa de cultivos y aprovechamientos de la provincia de Almería*. Escala 1/200,000. Secretaría General Técnica. Servicio de Publicaciones Agrarias. Madrid.
- Ministerio de Agricultura. 1985. *Mapa de cultivos y aprovechamientos de la provincia de Sevilla*. Secretaría General Técnica. Servicio de Publicaciones Agrarias. Madrid.

VEGETACION

- Consejería de Agricultura y Pesca. 1982. *Ecosistemas del subdesierto de Tabernas*. Ruedas, F. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Consejería de Agricultura y Pesca. 1982. *Ecosistema acuático costero de Punta Sabinal*. Ruedas, F. Junta de Andalucía. Sevilla.
- Instituto de Desarrollo Regional. 1977. *La geoeconomía forestal de Huelva y el dilema de sus eucaliptos*. Marquez, D. Sevilla.
- Garcia-Novo, F. 1981. "Ecosistemas del Coto de Doñana" Rev. *Mundo Científico*. N^o 4. pág. 440 - 451. Barcelona.

ESTADISTICAS

- Agencias Comarcales de Extensión Agraria. 1986. *Encuesta telefónica sobre aprovechamientos agrícolas.*
- Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. *Estadística de los Servicios Agronómicos.*
- Consejería de Agricultura. 1979 - 85. *Listado de producciones y superficies de los principales cultivos de Andalucía.*
- Peris Alcaide. 1980. *Censo Nacional de Agrios en España.* Valencia - Fruits.

IMAGENES

- CONIE - EARTHNET. 1984. Imágenes de satélite Landsat - 4 MSS. Escala 1/1,000,000.

Nº 199/34	17-I-1984
Nº 200/33	7-II-1984
Nº 200/33	9-II-1984
Nº 200/34	9-II-1984
Nº 201/33	16-II-1984
Nº 201/34	16-II-1984
Nº 201/35	16-II-1984
Nº 202/34	7-II-1984
Nº 202/35	7-II-1984
Nº 203/34	14-II-1984

- CONIE - EARTHNET. 1985. Imágenes de satélite Landsat - MSS de toda la región. Escala 1/500,000.

Nº 199/34	17-I-1984
Nº 200/33	7-II-1984
Nº200/33	9-II-1984
Nº 200/34	9-II-1984
Nº 201/33	16-II-1984
Nº 201/34	16-II-1984
Nº 201/35	16-II-1984
Nº 202/34	7-II-1984
Nº 202/35	7-II-1984
Nº 203/34	14-II-1984

PROCESO DE EVALUACION

6.1. EVALUACION DE LA CAPACIDAD GENERAL DE USO: "LAND CAPABILITY"

De acuerdo con los criterios básicos recogidos en el **Capítulo 2** y siguiendo las normas convencionalmente aceptadas sobre Evaluación de Tierras (FAO, 1976; McRae y Brurham, 1981; ONERN, 1982), se hace distinción en este estudio entre los términos **capacidad general de uso** ("land capability"). Capacidad general de uso se refiere a la aptitud de las tierras para una serie amplia de posibles utilizaciones: **agrícola, ganadera, forestal y natural**. Por el contrario, la capacidad relativa de uso hace referencia a la aptitud particular de las tierras para un uso muy concreto, ej: trigo, maíz, eucalipto, encina, etc.

Los criterios metodológicos que siguen a continuación van encaminados a establecer un procedimiento de evaluación de tierras según la **Capacidad general de uso**, adaptado a las condiciones y necesidades locales, y cuya aplicación a nivel regional permitió la elaboración del **Mapa de Capacidad de Uso y Protección**.

6.1.1. DESARROLLO DEL SISTEMA DE EVALUACION: METODOLOGIA

La capacidad general de uso que se ofrece en el **Mapa de Capacidad de Uso y Protección**, es resultado de un proceso de evaluación o interpretación práctica seguido a partir de la información básica recogida en los restantes documentos cartográficos de este estudio: **Mapa Geomorfoedáfico, Mapa Hidroclimático y Mapa de Uso y Vegetación**. Es decir se trata de una interpretación global de los siguientes recursos naturales: **relieve, suelo, clima, agua, uso actual y vegetación**.

El sistema metodológico establecido para seguir dicho proceso de evaluación fue diseñado por De la Rosa y Magaldi (1982), representando una adaptación del sistema USDA (1961) y recogiendo la simbología y normas de presentación de resultados propuestas por la FAO (1976). Las modificaciones más importantes, que fueron necesarias en dicha fase de adaptación, vinieron determinadas por las limitaciones de la información básica de partida, el nivel de detalle del estudio, y la prioridad en cuanto a necesidad de protección de ciertas zonas de Andalucía (**Tabla 6.1**).

Los aspectos más relevantes de este sistema de evaluación de la capacidad general de uso de las tierras, se pueden resumir de la siguiente forma:

- * El sistema se aproxima a los métodos convencionales de pronóstico o estimación indirecta de la aptitud general de las tierras, persiguiendo una medida de la **intensidad de uso** que, en orden decreciente, incluye las **utilizaciones agrícola, ganadera, forestal y natural**.
- * Al mismo tiempo, pretende resaltar la **necesidad de protección** de ciertas zonas en función de la vocación forestal de sus suelos y del interés ecológico de los ecosistemas.
- * La unidad espacial de estudio o referencia es la **unidad tierra** (definida en el **Capítulo 2**) que incluye tanto las características intrínsecas del propio suelo como otros aspectos ecológicos: macrotopografía, clima, uso actual y vegetación.
- * No se contempla el pronóstico de la capacidad de uso potencial de las tierras una vez introducidas **mejoras importantes** u obras mayores de desarrollo como puede ser el regadío o la desalinización.

- * No se consideran los **factores socio-económicos** que inciden en cualquier proceso productivo, tratándose exclusivamente de la aplicación de un sistema de evaluación ecológica.
- * Las unidades-tierra se agrupan en cinco **Clases**: las tres primeras S1, S2 y S3 incluyen las tierras que se consideran capaz de soportar una intensidad de uso agrícola continuado, mientras que las tierras correspondientes a la Clase N son más propias para uso ganadero o forestal, y las de la Clases X merecen protección especial.
- * En función de los factores limitantes o criterios de diagnóstico seleccionados, se establecen la **Subclases** correspondientes; primando en cada caso los criterios más limitantes hasta un total de tres (**Tabla 6.2 y 6.3**)
- * Las Clases y Subclases representadas cartográficamente no son generalmente unidades homogéneas, pudiendo comprender **inclusiones** de otras tierras muy distintas de las correspondientes al símbolo respectivo. Se contemplan además **asociaciones** de dos **unidades dominantes con una proporción estimada de 50/50%**.

Tabla 6.1
ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA DE EVALUACION DESARROLLADO PARA ESTIMAR LA CAPACIDAD DE USO Y PROTECCION DE LAS TIERRAS DE ANDALUCIA

Información	Características	Criterios de	Subclases
Básica	Seleccionadas	Diagnóstico	
Capacidad General de Uso			
Topografía	Pendiente	Pendiente	(t)
Geomorfología y Suelo	{ Profundidad útil Textura Pedregosidad y/o Rociedad Drenaje Salinidad Erodibilidad de Superficies* }	Suelo	(1)
		Clima	{ Erosividad de Lluvias Grado de Humedad Riesgos de Heladas }
Necesidad de Protección			
Uso actual y Vegetación	{ Densidad de Vegetación Tipo de Vegetación Protección Actual Protección Recomendable }	Uso Forestal	(n)
			(f)
		Interés Ecológico	(a)
			(?)

* En la estimación de esta característica se utilizó además de la información geomorfológica la correspondiente a topografía y vegetación.

I. Definición de Clases y Subclases

CLASE S1 TIERRAS CON EXCELENTE CAPACIDAD DE USO

Las tierras incluidas en esta Clase son las de más alta calidad agrológica del Sistema, con ninguna o muy pocas limitaciones que restrinjan su uso. Permiten un amplio cuadro de cultivos agronómicos, no ofrecen problemas de manejabilidad, de excelente productividad bajo un manejo acertado y muy buena fertilidad natural. Estas tierras no precisan de prácticas especiales de conservación, al presentar unos riesgos muy limitados de erosión o de cualquier otra degradación.

CLASE S2 TIERRAS CON BUENA CAPACIDAD DE USO

Las tierras incluidas en esta Clase presentan algunas limitaciones de orden topográfico, edáfico o climático, lo que reduce un tanto el conjunto de cultivos posibles así como la capacidad productiva. Pueden ofrecer algunos problemas de manejabilidad, aunque su productividad debe ser buena bajo un manejo adecuado. En general, requieren de prácticas moderadas de conservación de suelos para prevenir su deterioro o mejorar las relaciones agua-aire.

CLASE S3 TIERRAS CON MODERADA CAPACIDAD DE USO

Las tierras incluidas en esta Clase presentan limitaciones importantes vinculadas a los factores topográfico, edáfico o climático, quedando reducido considerablemente el conjunto de cultivos posibles así como su capacidad productiva. Las técnicas de manejo son más difíciles de aplicar y mantener, teniendo costos más elevados. Precisan de prácticas intensas y, a veces, especiales de conservación para mantener una productividad continuada.

CLASE N TIERRAS MARGINALES O IMPRODUCTIVAS

Las incluidas en esta Clase no reúnen por lo general las condiciones ecológicas necesarias para cultivo agrícola, siendo recomendable su uso para pastos o producción forestal como única forma de mantener y recuperar la capacidad productiva del recurso y el régimen hidrológico de la cuenca. Pueden precisar prácticas muy diversas de manejo y conservación en función de las deficiencias topográfica, edáfica o climática que las caracterice. Esta Clase incluye también las tierras totalmente improductivas.

CLASE X TIERRAS DE PROTECCION

Las tierras incluidas en esta Clase soportan un bosque, natural o artificialmente arbolado, de alta densidad y calidad y/o ecosistemas naturales de evidente interés ecológico, por lo que merecen protección especial no siendo recomendable el cambio de uso. En su explotación deben tener preferencia los fines de conservación o vida silvestre, científicos, recreativos y otros que impliquen beneficio colectivo o de interés social.

SUBCLASES

A excepción de la Clase S1, todas las demás se dividen en Subclases en base a uno o más de los siguientes criterios de diagnóstico:

- Pendiente (t)
- Suelo (l)
- Riesgos de Erosión (r)
- Deficiencia bioclimática (b)
- Uso forestal (n,f)
- Interés ecológico (a,?)

En las **Tablas 6.2 y 6.3** se presentan todas las combinaciones posibles de Subclases. Para cada caso se contabiliza un máximo de tres limitaciones, primando el criterio más limitante en la definición de dichas subclases.

Tabla 6.2.
RELACION DE CLASES Y SUBCLASES DE PROTECCION POSIBLES, DE ACUERDO CON LOS CRITERIOS DE DIAGNOSTICO CONSIDERADOS Y LOS NIVELES ESTABLECIDOS PARA CADA UNO DE ELLOS.

Criterios de Diagnóstico		I. Uso Forestal		
		<i>n</i>	<i>f</i>	—
II. Interés Ecológico	<i>a</i>	<i>Xna</i>	<i>Xfa</i>	<i>Xa</i>
	<i>?</i>	<i>Xn?</i>	<i>Xf?</i>	<i>X?</i>
	—	<i>Xn</i>	<i>Xf</i>	



Clase de Protección

Tabla 6.3.
RELACION DE LAS CLASES Y SUBCLASES DE CAPACIDAD DE USO POSIBLES, DE ACUERDO CON LOS CRITERIOS DE DIAGNOSTICO CONSIDERADOS Y LOS NIVELES ESTABLECIDOS PARA CADA UNO DE ELLOS.

Criterios de Diagnóstico	I. Pendiente (l)															
	SI				S2I				S3I				NI			
	SI	S2I	S3I	NI	SI	S2I	S3I	NI	SI	S2I	S3I	NI				
III. Riesgos de Erosión (7)	IV	Deficiencia bioclimática	SI	S1	S2I	S3I	NI	S2I	S3I	NI	S3I	S3I	NI	S2I	S3I	NI
				S2I	S3I	NI	S3I	S3I	NI	S3I	S3I	NI	S3I	S3I	NI	
				S2Ib	S3Ib	NI	S3Ib	S3Ib	NI	S3Ib	S3Ib	NI	S3Ib	S3Ib	NI	
				S3b	S3b	NI	S3b	S3b	NI	S3b	S3b	NI	S3b	S3b	NI	
				Nb	Nb	NI	Nb	Nb	NI	Nb	Nb	NI	Nb	Nb	NI	
				Nb	Nb	NI	Nb	Nb	NI	Nb	Nb	NI	Nb	Nb	NI	
	IV	Deficiencia bioclimática	S2r	S2r	S3I	NI	S2I	S3I	NI	S3I	S3I	NI	S3I	S3I	NI	
				S2rb	S3Ib	NI	S3Ib	S3Ib	NI	S3Ib	S3Ib	NI	S3Ib	S3Ib	NI	
				S3b	S3b	NI	S3b	S3b	NI	S3b	S3b	NI	S3b	S3b	NI	
				Nb	Nb	NI	Nb	Nb	NI	Nb	Nb	NI	Nb	Nb	NI	
				S3r	S3r	NI	S3r	S3r	NI	S3r	S3r	NI	S3r	S3r	NI	
				S3r	S3r	NI	S3r	S3r	NI	S3r	S3r	NI	S3r	S3r	NI	
IV	Deficiencia bioclimática	S3r	S3rb	S3rb	NI	S3rb	S3rb	NI	S3rb	S3rb	NI	S3rb	S3rb	NI		
			Nb	Nb	NI	Nb	Nb	NI	Nb	Nb	NI	Nb	Nb	NI		
			S3r	S3r	NI	S3r	S3r	NI	S3r	S3r	NI	S3r	S3r	NI		
			S3r	S3r	NI	S3r	S3r	NI	S3r	S3r	NI	S3r	S3r	NI		
			S3rb	S3rb	NI	S3rb	S3rb	NI	S3rb	S3rb	NI	S3rb	S3rb	NI		
			Nb	Nb	NI	Nb	Nb	NI	Nb	Nb	NI	Nb	Nb	NI		
	IV	Deficiencia bioclimática	NI	Nr	Nr	NI	Nr	Nr	NI	Nr	Nr	NI	Nr	Nr	NI	
				Nr	Nr	NI	Nr	Nr	NI	Nr	Nr	NI	Nr	Nr	NI	
				Nr	Nr	NI	Nr	Nr	NI	Nr	Nr	NI	Nr	Nr	NI	
				Nr	Nr	NI	Nr	Nr	NI	Nr	Nr	NI	Nr	Nr	NI	
				Nrb	Nrb	NI	Nrb	Nrb	NI	Nrb	Nrb	NI	Nrb	Nrb	NI	
				Nrb	Nrb	NI	Nrb	Nrb	NI	Nrb	Nrb	NI	Nrb	Nrb	NI	

Clase de Aptitud Excelente.
 Clase de Aptitud Buena.
 Clase de Aptitud Moderada.
 Clase de Aptitud Marginal o Nula.

II. Niveles de generalización establecidos para los factores de evaluación.

Para cada uno de los criterios de diagnóstico o factores de evaluación seleccionados, se establecieron niveles de generalización correspondientes con las distintas clases de aptitud o capacidad de uso y protección. Dichos niveles (**Tablas 6.4 a 6,8**) se refieren concretamente al conjunto de variables o características que mejor definen los diversos criterios o factores de evaluación y de los que se cuenta con mayor información de partida en los reconocimientos básicos. Para algunas características, especialmente las referidas al factor suelo, y dada la insuficiencia de información básica en ciertas zonas, hubo necesidad de realizar determinadas aproximaciones subjetivas. La aplicación de los niveles de generalización correspondiente a los factores riesgos de erosión y deficiencia bioclimática (**Tablas 6.7 y 6.8**) fue matizada en función de la tolerancia a la erosión de los suelos y de su capacidad de retención de agua, respectivamente; utilizando los valores recogidos en el "Catálogo de Suelos de Andalucía" (AMA y CSIC, 1984).

Tabla 6.4
NIVELES DE GENERALIZACION ESTABLECIDOS PARA EL FACTOR PENDIENTE (1)

Clase o Subclase de Capacidad	Niveles de Generalización	
	Tipo	%
S1	Nula a Suave	< 7
S2t	Ligera a Moderada	7-15
S3t	Fuerte	15-30
Nt	Escarpada	> 30

Tabla 6.5
NIVELES DE GENERALIZACION ESTABLECIDOS PARA EL FACTOR SUELO (1)

Clase o Subclase de Capacidad	Niveles de Generalización*				
	Profundidad útil (cm)	Textura	Pedregosidad y/o Rocosidad (%)	Drenaje	Salinidad (mmhos/cm)
S1	Elevada (> 75)	Equilibrada	Nula o ligera (< 15)	Bueno	Nula o ligera (< 4)
S21	Moderada (50-75)	Ligera o Pesada	Ligera o Moderada (15-40)	Moderado	Moderada (4-8)
S31	Escasa (25-50)	—	Elevada (> 40)	Deficiente o Excesivo	Elevada (8-12)
N1	Somera (< 25)	—	—	—	Muy elevada (> 12)

* Adaptación de los niveles establecidos para las características intrínsecas de los suelos por FAO (1976) y CEC.DG VI (1982)

Tabla 6.6
NIVELES DE GENERALIZACION ESTABLECIDOS PARA EL FACTOR RIESGO DE EROSION (r)

Clase o Subclase de Capacidad	Niveles de Generalización*			
	Erodibilidad de suelos	Pendiente (%)	Densidad de Vegetación	Erosividad (Factor R)
S1	Ligera	< 15	Elevada	Ligera (< 150)
S2r	Moderada	15-30	Moderada	Moderada (150-200)
S3r	Elevada	> 30	Nula	Fuerte (200-300)
Nr	—	—	—	Muy fuerte (> 300)

* Adaptación de los criterios establecidos por CEC. DG XI (Giordano, 1986) para el proyecto CORINE/Suelo.

Tabla 6.7
NIVELES DE GENERALIZACION ESTABLECIDOS PARA EL FACTOR DEFICIENCIA BIOCLIMATICA (b)

Clase o Subclase de Capacidad	Niveles de Generalización*	
	Grado de Humedad (Ih)	Riesgos de Heladas (n)
S1	Suficiente (≥ 1)	Nulo a Ligero (≤ 2)
S2b	Moderado (1-1/2)	Ligero a Moderado (2-5)
S3b	Escaso (1/2-1/3)	Elevado (≥ 5)
Nb	Muy Escaso ($\leq 1/3$)	—

* Adaptación de los criterios establecidos por CEC. D G VI (Verheye, 1986).

$$ih = \frac{\text{Precipitación, mm}}{\text{ETP Thornthwaite, mm}} ; n = \text{nº meses de } T < 6^{\circ}\text{C}$$

Tabla 6.8
NIVELES DE GENERALIZACION ESTABLECIDOS PARA LOS FACTORES USO FORESTAL
(n, f) E INTERES ECOLOGICO (a, ?)

Clase o Subclase de Protección	Niveles de Generalización*	
	Uso Forestal*	Interés Ecológico**
Xna	Arbolado Natural (n)	Protección Actual (a)
Xf?	Repoblado Artificial (f)	Protección Recomendable (?)

* Uso Forestal: Monte de especial protección, natural o artificialmente arbolado, con densidad y calidad suficientes para una conservación ideal del suelo.

** Interés Ecológico: Zonas actualmente protegidas por Ley (Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Integral y Paraje Natural) y zonas naturales de evidente importancia ecológica donde resulta recomendable su protección legal.

6.1.2. EXPLICACION DE LOS FACTORES DE EVALUACION.

Para la aplicación del sistema de evaluación de tierras descrito (**Fig. 2.2**), se realizaron tantos documentos cartográficos auxiliares o Mapas de Evaluación* como factores de diagnóstico utilizados. Estos Mapas: del Factor Pendiente (**t**), Factor Suelo (**l**), Factor Riesgos de Erosión (**r**), Factor Deficiencia Bioclimática (**b**), Factor Interés Forestal (**n,f**) y Factor Interés Ecológico (**a,?**), se obtuvieron directamente a partir de la información recogida en los documentos básicos de reconocimiento a escala 1/400,000. Sin embargo, para el Factor Pendiente la información básica fue elaborada independientemente, desarrollando un documento cartográfico tras una intensa labor de homogeneización y síntesis a partir de los escasos estudios existentes que contemplan este parámetro (**Apar. 4.3**) y de la interpretación de imágenes de satélites Landsat.

Con referencia al factor **Pendiente** (**Tabla 6.9** y **Fig. 6.1**), es destacable el hecho de que las 8,720,000 Ha. de la región el 40% corresponde a zonas con pendientes inferiores al 7%, siendo, al mismo tiempo, del orden del 20% las correspondientes a más del 30% de inclinación. Dentro de este contexto global, cabe añadir que el patrón distributivo de los suelos de menor pendiente (< 7%) se caracteriza por su notable dispersión o segregación, si se hace abstracción del valle del Guadalquivir donde dominan las grandes extensiones de tierras de clase **S1**. Esta marcada fragmentación y escasez de áreas significativas de suelos llanos (7%) destaca sobremanera en toda Sierra Morena. A nivel provincial, Sevilla muestra la mayor proporción de tierras **S1** (68% de la provincia), mientras que Málaga sólo alcanza el 24%. También es Málaga la provincia que muestra mayor porcentaje de tierras marginales o no agrícolas (37%), seguida de Granada (30%) y Jaén (27%).

El factor **Suelo** (**Tabla 6.10** y **Fig. 6.2**) resulta el más limitante (Unidad **N1** = 4,053,000 Ha, 46% del total regional) de los criterios determinantes de la capacidad general de uso de las tierras. Ello se explica teniendo en cuenta que el desarrollo edáfico es consecuencia, entre otros, de los restantes factores limitantes. En la provincia de Sevilla se localiza la tercera parte del total de los mejores suelos (Unidad **S1** = 900,000 Ha), mientras que Huelva sólo se encuentran 43,000 Ha (4% del total provincial). Almería, Huelva, Jaén y Málaga tienen más del 50% de sus suelos catalogados en la unidad **N1**, y Sevilla junto con Córdoba (29 y 33%, respectivamente) son las provincias con menor extensión relativa de los peores suelos.

Con relación al factor **Riesgos de Erosión** (**Tabla 6.11** y **Fig. 6.3**) son las unidades intermedias de riesgos moderados y elevados (**S2r** y **S3r**) las más ampliamente representadas a nivel regional (38 y 36%, respectivamente). Las zonas con riesgos muy elevados (Unidad **Nr**) ocupan, sin embargo, una amplia extensión (785,000 Ha, 9% del total regional). Dentro de esta unidad **Nr**, y a nivel provincial, Almería con 196,000 Ha (22% de la provincia) presenta la problemática más grave, seguida por Jaén, Málaga y Granada (12,12 y 10%, respectivamente). Por el contrario, las zonas con menores riesgos de erosión (Unidad **S1**) se concentran preferentemente en la provincia de Huelva (28% de la provincia que corresponde a 279,000 Ha).

El factor **Deficiencia Bioclimática** (**Tabla 6.12** y **Fig. 6.4**) que trata de dar una medida del período de desarrollo vegetativo en cada zona, alcanza las condiciones más favorables (Unidad **S1**) en una gran extensión (1,337,000 Ha) que equivale al 15% del territorio regional. Las unidades intermedias (**S2b** y **S3b**) representan, no obstante, casi el 80% del total regional (6,828,000 Ha). A su vez la unidad **Nb**, considerada marginal para el desarrollo de los cultivos, ya que la evapotranspiración potencial supera en más de tres

(*) Los Mapas de Evaluación (6) no se incluyen de forma aislada en esta Publicación, figurando como documentos de trabajo en los protocolos de desarrollo del Programa.

veces la precipitación, sólo representa el 6% del territorio (562,000 Ha), localizándose casi de forma exclusiva en la provincia de Almería. El modelo distributivo se caracteriza por una escasa segregación de unidades cartográficas, excepción de la franja costera de Málaga y Granada. A nivel provincial, Cádiz muestra las condiciones más favorables (**S1** = 555,000 Ha, 67% del total de la provincia), mientras que Almería ofrece las peores condiciones (**Nb** = 492,000 Ha, 56%).

Con relación al factor **Interés Forestal** (Tabla 6.13 y Fig. 6.5), del conjunto de 2,476,000 Ha del territorio regional natural o artificialmente arbolado (Tabla 5.3), sólo el 25% (630,000 Ha)* tiene densidad y calidad suficientes para dar una protección ideal del suelo (Unidades **Xn** y **Xf**). Hay que poner de relieve la frontera difusa que separa ambas divisiones (monte arbolado y repoblaciones) y la dificultad de tomar un criterio en muchas zonas. Los dos modelos distributivos (4% del total regional en ambos casos) son de igual dispersión o fragmentación, sobre todo en las zonas de Sierra Morena y Sierra de Cádiz. A nivel provincial, Jaén ofrece, con gran diferencia sobre las demás, la mayor superficie de monte arbolado (222,000 Ha, que representa el 16.4% del total provincial); mientras que Sevilla sólo muestra 1,000 Ha de bosque de máxima densidad y calidad. En Cádiz destacan las 53,000 Ha correspondientes a la unidad **Xn**, no quedando representada por el contrario la unidad **Xf**.

El factor **Interés Ecológico** (Tabla 6.14 y Fig. 6.6) representa una extensión total de 1,106,000 Ha, equivalente al 13% del territorio regional, y de donde las dos terceras partes aproximadamente no disfrutan de una protección legal específica (Unidad **X?**). Jaén es la provincia que cuantitativamente tiene un mayor interés ecológico (272,000 Ha, que equivalen al 20% de su extensión), mientras que Málaga ofrece el valor más bajo (24,000 Ha que sólo representa el 3% del territorio provincial). La mayor extensión de protección actual (**Xa**) corresponde a la provincia de Jaén (214,000 Ha, que equivalen al 16% de la provincia). En cuanto a protección recomendada (**X?**), es Granada la provincia que cuenta con la máxima extensión (198,000 Ha). En conjunto es destacable el modelo distributivo de considerable dispersión que caracteriza las zonas de protección del Valle del Guadalquivir. Del número total de espacios naturales de interés especial en Andalucía (superior a 70; **Apart. 54**), más de la mitad corresponde a zonas húmedas.

(*) La selección de unidades cartográficas que se corresponden con superficies arboladas de máxima densidad y calidad, se llevó a cabo mediante un análisis interpretativo sobre imágenes de satélites Landsats.

Tabla 6.9.
CUANTIFICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS REPRESENTADAS EN EL MAPA DE EVALUACION DEL FACTOR PENDIENTE, A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL

Unidades de Evaluación**	Superficie Estimada*																	
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional	
	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%
	Factor Pendiente (t)																	
S1	225	25.6	321	43.5	737	53.8	349	27.8	368	36.5	365	27.1	178	24.5	953	68.1	3,496	40.1
S2t	281	32.1	169	23.0	296	21.5	277	22.1	295	29.3	355	26.3	164	22.6	244	17.4	2,081	23.8
S3t	161	18.4	128	17.3	211	15.4	254	20.2	196	19.4	257	19.0	113	15.5	129	9.2	1,449	16.6
N t	210	23.9	120	16.2	128	9.3	274	29.9	149	14.8	373	27.5	272	37.4	74	5.3	1,700	19.5

* Estimación realizada mediante planimetría e integración de las unidades representadas en el Mapa de Evaluación del Factor Pendiente, escala 1/400,000.
 ** De acuerdo con el sistema de evaluación aplicado para pronosticar la capacidad de uso agrícola general de los suelos, el factor pendiente (t) fué considerado según los siguientes rangos: S1 = < 7 %; S2 = 7-15 %; S3 = 15-30 %; N = > 30 %.

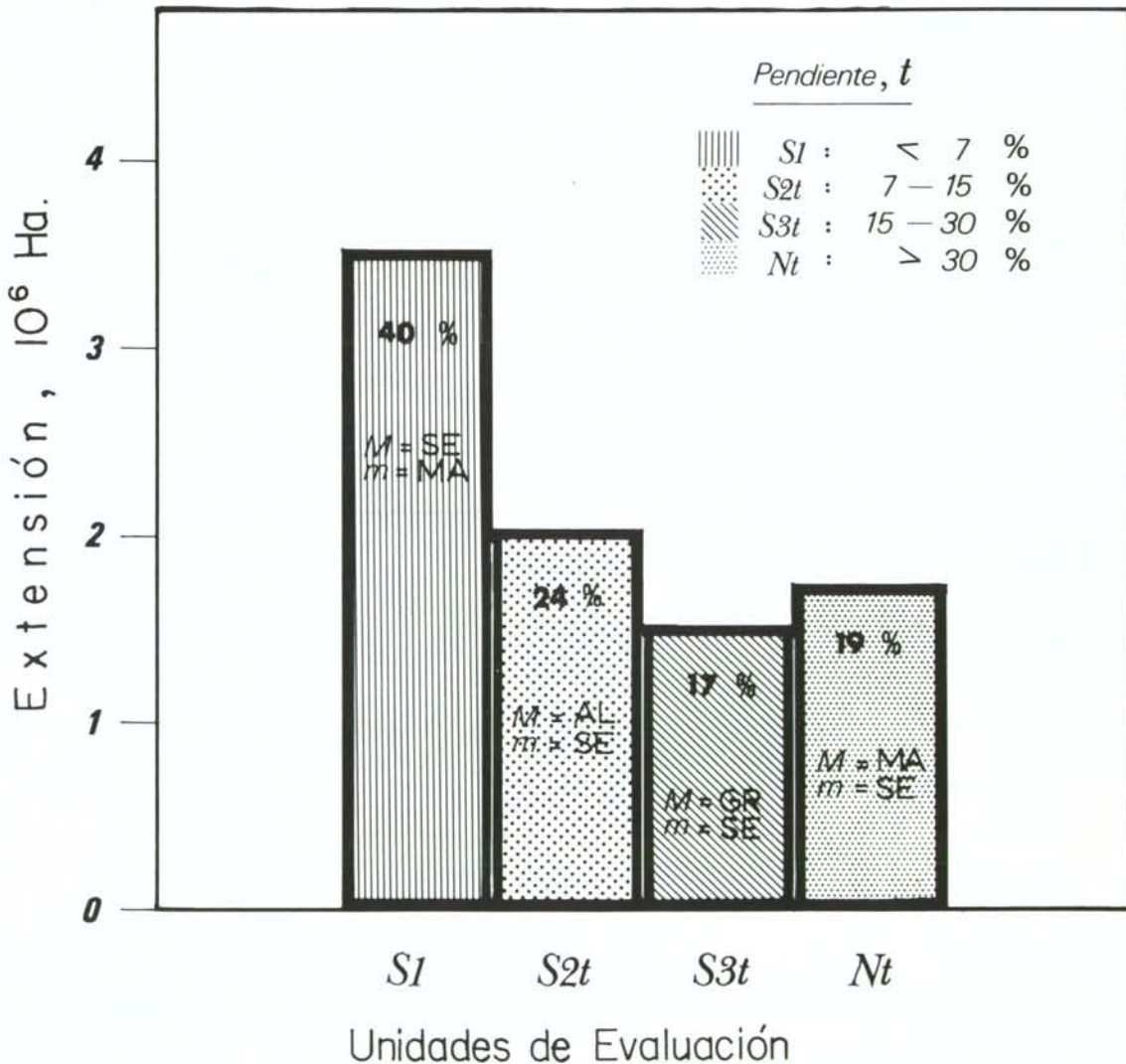


Fig. 6.1. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Evaluación del Factor Pendiente, escala 1/400,000. Unidades de tierras establecidas de acuerdo con los criterios desarrollados para evaluar la clase de pendiente. Se resaltan los porcentajes a nivel regional de las cuatro unidades, así como las provincias que muestran valor máximo (M) y mínimo (m) para cada unidad.

Tabla 6.10.
CUANTIFICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS RECOGIDAS EN EL MAPA DE EVALUACION DEL FACTOR SUELO, A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL.

Unidades de Evaluación**	Superficie Estimada*																	
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional	
	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%
Factor Suelo (1)																		
S1	64	7.3	72	9.8	196	14.3	106	8.5	43	4.3	63	4.7	68	9.3	288	20.6	900	10.3
S21	170	19.4	147	19.9	320	23.3	358	28.6	59	5.9	399	29.5	185	25.4	580	41.4	2,218	25.4
S31	115	13.1	171	23.2	408	29.7	209	16.7	345	34.2	126	9.3	53	7.3	129	9.2	1,556	17.8
N1	528	60.2	348	47.2	448	32.6	580	46.3	561	55.6	762	56.4	422	57.9	404	28.9	4,053	46.4

* Estimación realizada mediante planimetría e integración de las unidades recogidas en el Mapa de Evaluación del Factor Suelo, a escala 1/400,000.

** De acuerdo con el sistema de evaluación establecido para pronosticar la capacidad general de uso de las tierras, el factor suelo (1) fué analizado en función de las características intrínsecas: profundidad útil, textura, pedregosidad/rocosidad, drenaje y salinidad.

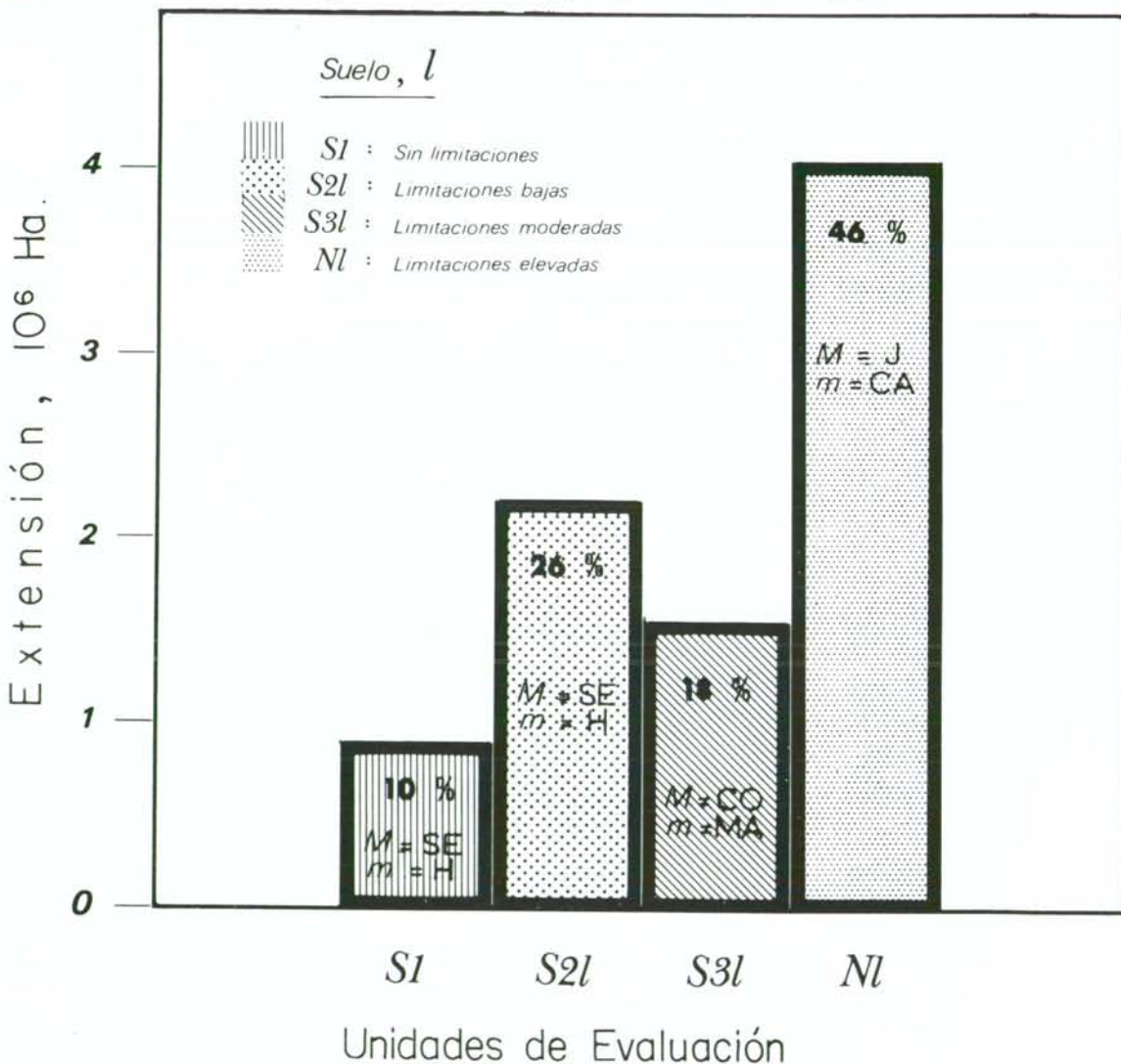


Fig. 6.2. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Evaluación del Factor Suelo, escala 1/400,000. Unidades de tierras establecidas de acuerdo con los criterios desarrollados para evaluar las características intrínsecas del suelo. Se resaltan los porcentajes a nivel regional de las cuatro unidades, así como las provincias que muestran valor máximo (M) y mínimo (m) para cada unidad.

Tabla 6.11.
CUANTIFICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS RECOGIDAS EN EL MAPA DE EVALUACION DEL FACTOR RIESGOS DE EROSION, A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL.

Unidades de Evaluación**	Superficie Estimada*																	
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional	
	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%
	Factor Riesgo de Erosión (r)																	
S1	46	5.2	70	9.5	318	23.2	170	13.6	279	27.7	289	21.4	44	6.0	182	13.0	1,398	16.1
S2r	196	22.3	481	65.2	512	37.3	357	28.5	622	61.7	297	22.0	223	30.7	691	49.4	3,379	38.8
S3r	441	50.3	180	24.4	385	28.1	610	48.7	124	12.3	618	45.8	309	42.5	469	33.5	3,136	36.0
Nr	196	22.3	19	2.6	65	4.7	124	9.9	6	0.6	156	11.6	156	21.5	63	4.5	785	9.0

* Estimación realizada mediante planimetría e integración de las unidades recogidas en el Mapa de Evaluación del Factor Riesgos de Erosión, escala 1/400,000.

** De acuerdo con el sistema de evaluación establecido para pronosticar la capacidad general de uso de las tierras, el factor riesgos de erosión (r) fue analizado en función de la pendiente, erodibilidad de los suelos, densidad de vegetación y erosividad de las lluvias.

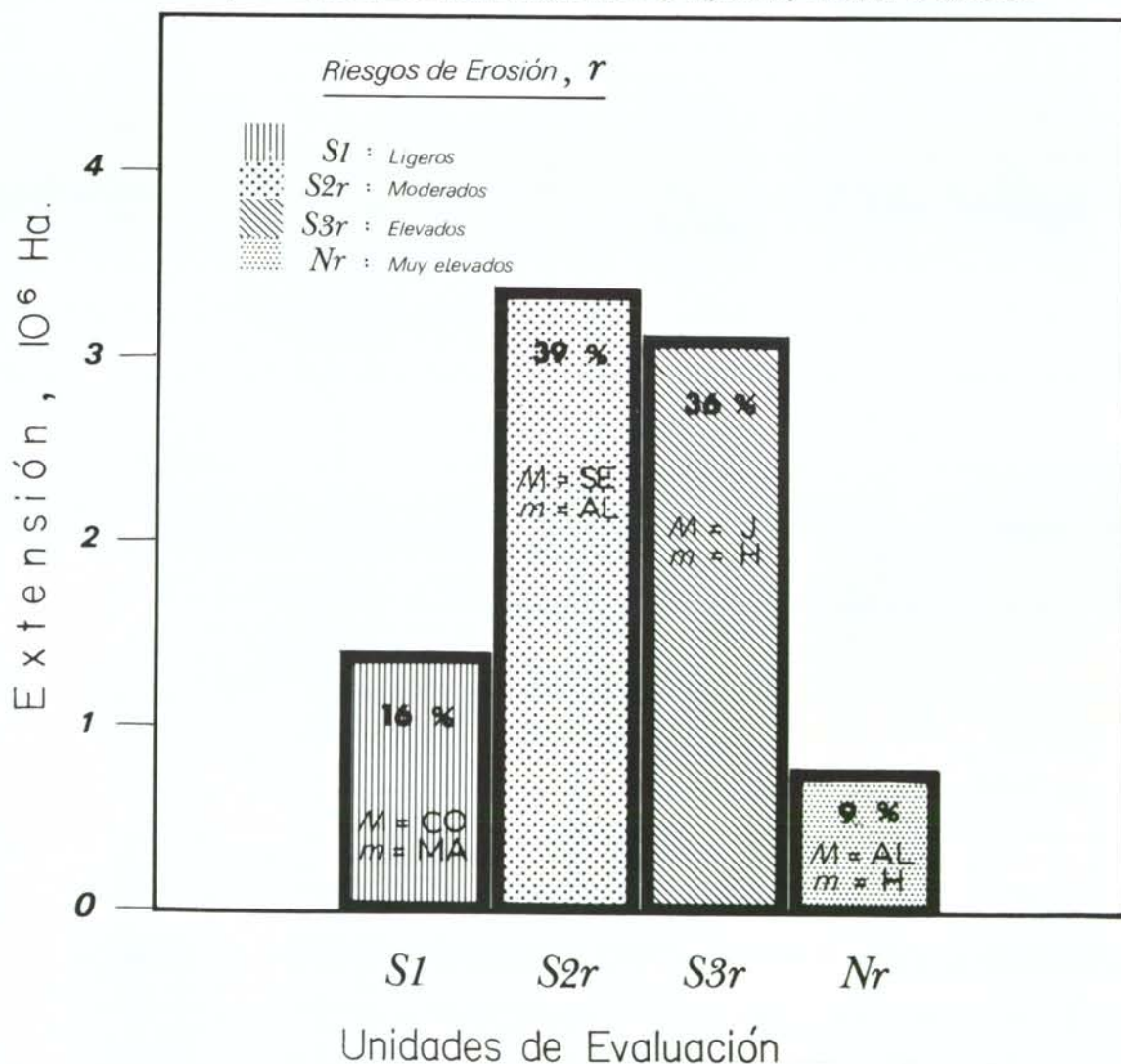


Fig. 6.3. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Evaluación del Factor Suelo, escala 1/400,000. Unidades de tierras establecidas de acuerdo con los criterios desarrollados para evaluar las características intrínsecas del suelo. Se resaltan los porcentajes a nivel regional de las cuatro unidades, así como las provincias que muestran valor máximo (M) y mínimo (m) para cada unidad.

Tabla 6.12.
CUANTIFICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS REPRESENTADAS EN EL MAPA DE EVALUACION DEL FACTOR DEFICIENCIA BIOCLIMATICA, A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL.

Unidades de Evaluación	Superficie Estimada*																	
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional	
	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%
	Factor Deficiencia Bioclimática (b)																	
S1	—	—	555	67.1	—	—	28	2.2	247	24.4	—	—	311	42.8	196	14.0	1,337	15.3
S2 b	84	9.5	138	32.9	317	23.1	205	16.4	722	71.6	928	68.7	162	22.3	1,019	72.8	3,621	41.5
S3 b	301	34.3	—	—	1,055	76.9	960	76.6	40	4.0	422	31.3	245	33.6	185	13.2	3,207	36.8
N b	492	56.2	—	—	—	—	60	4.8	—	—	—	—	9	1.3	—	—	562	6.4

* Estimación realizada mediante planimetría e integración de las unidades representadas en el Mapa de Evaluación del Factor Deficiencia Bioclimática, escala 1/400.000.

** De acuerdo con el sistema de evaluación aplicado para pronosticar la capacidad de uso agrícola general de los suelos, el factor deficiencia bioclimática (b) fué definido en los siguientes términos: S1 = $l_h \geq 1$ y $t \leq 2$; S2 = $1 > l_h > 1/2$ y $2 < t < 5$; S3 = $1/2 > l_h > 1/3$ y $t \geq 5$; N = $l_h \leq 1/3$; donde $l_h = P$ (mm)/ETP (mm) según Thornthwaite, y t = número de meses con $T \leq 6^\circ C$.

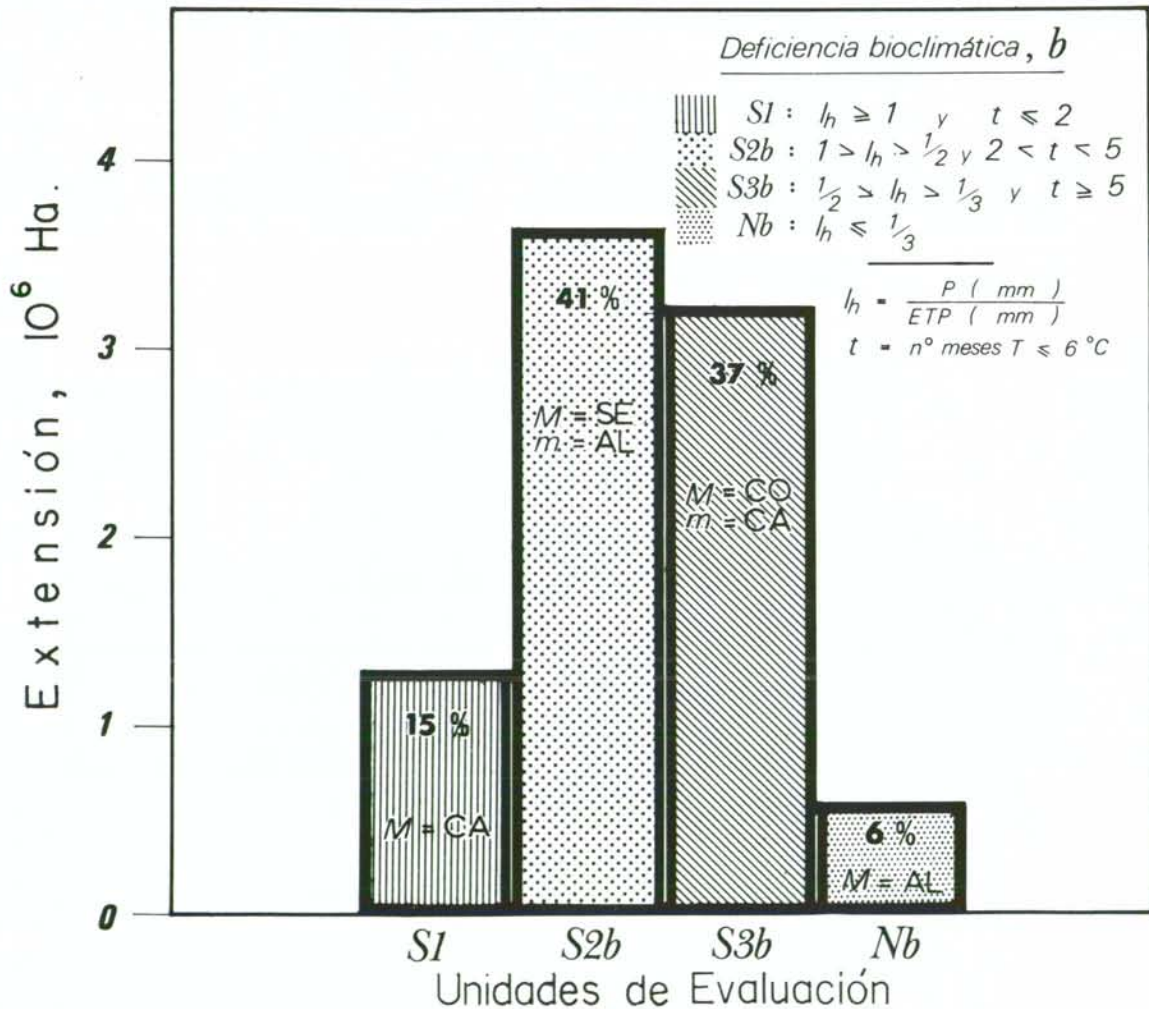


Fig. 6.4. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Evaluación del Factor Deficiencia Bioclimática, escala 1/400.000. Unidades de tierras establecidas de acuerdo con los criterios desarrollados para evaluar las limitaciones de humedad y temperatura. Se resaltan los porcentajes a nivel regional de las cuatro unidades, así como las provincias que muestran valor máximo (M) y mínimo (m) para cada unidad.

Tabla 6.13.
CUANTIFICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS RECOGIDAS EN EL MAPA DE EVALUACION DEL FACTOR INTERES FORESTAL, A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL.

Unidades** de Protección	Superficie Estimada*																	
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional	
	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%
	Factor Interés Forestal (n, f)																	
Xn	28	3.2	53	7.2	—	—	87	6.9	5	0.5	123	9.1	12	1.7	—	—	308	3.5
Xf	28	3.2	—	—	68	5.0	81	6.5	18	1.8	99	7.3	27	3.7	1	0.1	322	3.7

* Estimación realizada mediante planimetría e integración de las unidades representadas en el Mapa Auxiliar sobre Bosques de Máxima Densidad, escala 1/400,000.

** De acuerdo con los criterios aplicados para establecer las zonas de protección, el factor uso forestal fué evaluado como monte de especial conservación, natural (Xn) o artificialmente (Xf) arbolado, con densidad y calidad suficientes para una protección ideal del suelo.

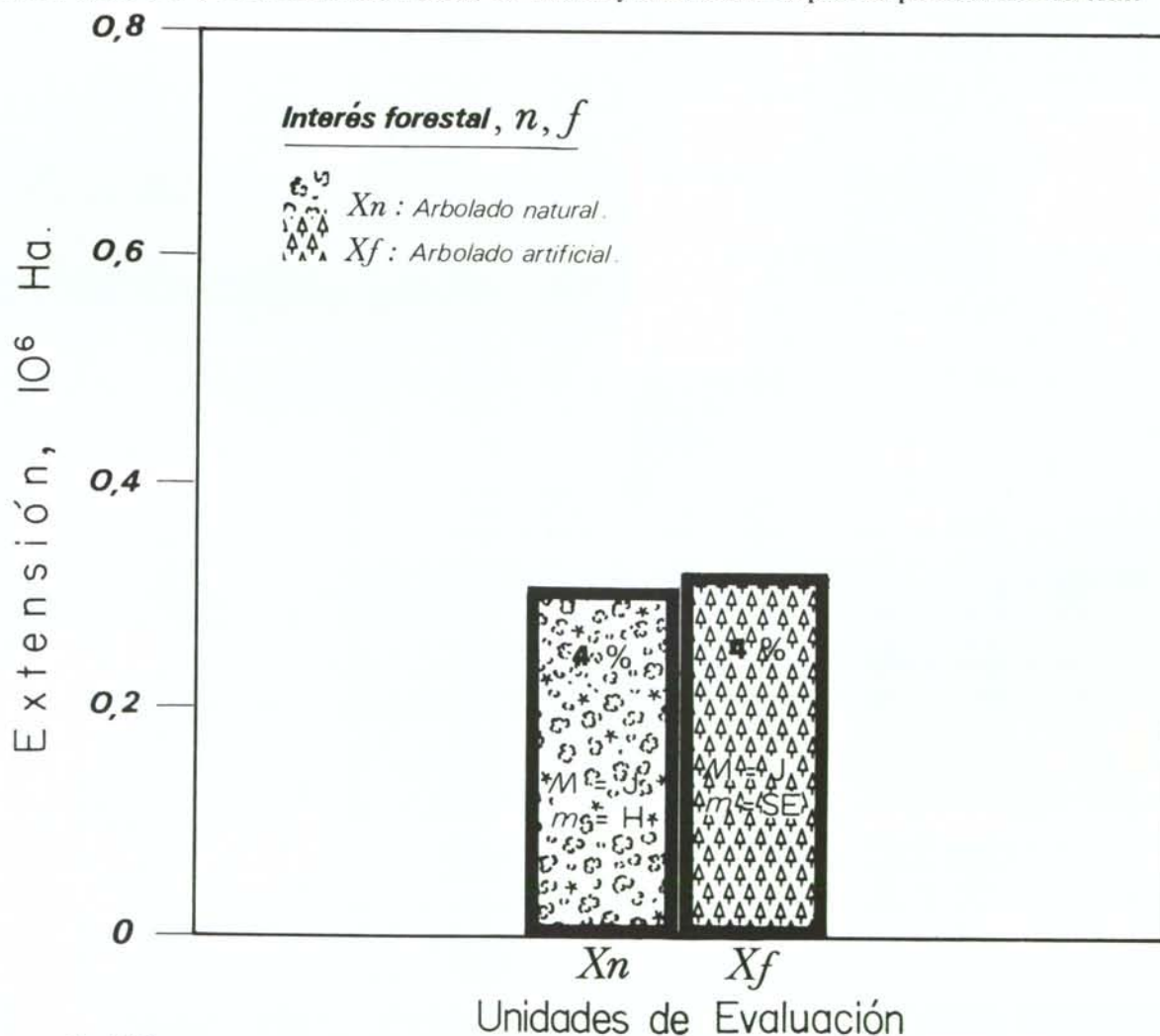


Fig. 6.5. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Evaluación del Factor Interés Forestal, escala 1/400,000. Unidades de tierras establecidas de acuerdo con los criterios desarrollados para evaluar el interés de zonas natural o artificialmente arboladas. Se resaltan los porcentajes a nivel regional de las dos unidades, así como las provincias que muestran valor máximo (M) y mínimo (m) para cada unidad.

Tabla 6.14.
CUANTIFICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS RECOGIDAS EN EL MAPA DE EVALUACION DEL FACTOR INTERES ECOLOGICO, A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL

Unidades** de Protección	Superficie Estimada*																	
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional	
	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%
	Factor Interés Ecológico (a, ?)																	
Xa	—	—	47 ⁺	6.4	1	0.1	—	—	83 ⁺	8.2	214	16.0	3 ⁻	0.4	— ⁻	—	348	4.0
X?	34 ⁻	3.9	136 ⁺	18.4	134 ⁻	9.8	198 ⁺	15.8	10	1.0	58 ⁻	4.3	21 ⁻	2.9	167 ⁺	11.9	758	8.7

* Estimación realizada mediante planimetría e integración de las unidades representadas en el Mapa Auxiliar sobre Espacios Naturales de interés Ecológico, escala 1/400,000.

** De acuerdo con los criterios aplicados para establecer las zonas de protección, el factor interés ecológico fué evaluado en los siguientes términos:
Xa = Zonas actualmente protegidas por ley, incluyendo las figuras de Parque Nacional, Parque Natural, Reserva Integral y Paraje Natural;
X? = Zonas naturales que ofrecen evidente interés ecológico, siendo recomendable su protección legal.

+ - Valores estimados por exceso o defecto al haberse considerado los espacios de interés ecológico como unidades independientes de los límites provinciales.

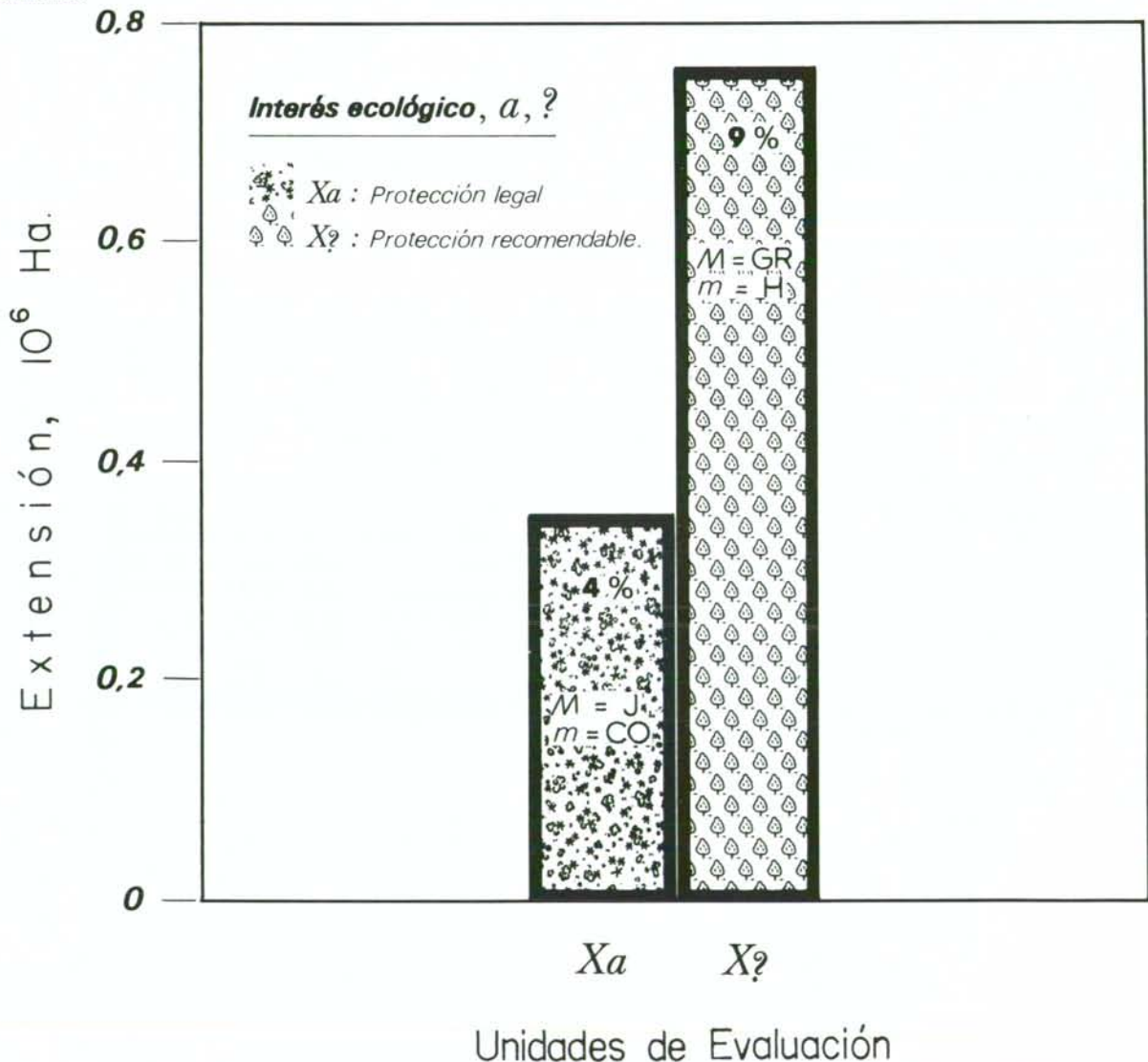


Fig. 6.6. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Evaluación del Factor Interés Ecológico, escala 1/400,000. Unidades de tierras establecidas de acuerdo con los criterios desarrollados para evaluar el interés ecológico de las zonas naturales. Se resaltan los porcentajes a nivel regional de las dos unidades, así como las provincias que muestran valor máximo (M) y mínimo (m) para cada unidad.

6.1.3. EXPLICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS.

Como documento cartográfico de síntesis, dentro del proceso de evaluación de la aptitud general de uso y protección de las tierras se elaboró el **Mapa de Capacidad de Uso y Protección**, a escala 1/400,000. Para ello se procedió a la superposición de los Mapas de Evaluación (6), teniéndose en cuenta el criterio de 'predominio del factor más limitante', que caracteriza al sistema de evaluación desarrollado (**Apar. 6.1.1.**), para identificar las distintas Clases y Subclases de capacidad de uso. Las unidades de protección se trazaron en primer lugar, de forma que no fueron establecidas unidades de capacidad de uso dentro de las zonas de protección. Por último se procedió a la adaptación del trazado de líneas al Mosaico de Imágenes Landsat que fue utilizado como base cartográfica.

Las **Tierras con Excelente Capacidad de Uso (Clase S1)**, tal y como definidas por el sistema de evaluación desarrollado (**Apar. 6.1.1.**), son las de máxima calidad agrológica, no presentando limitaciones importantes que restrinjan su utilización. De acuerdo con los resultados del proceso de cuantificación o expresión numérica seguido (**Tabla 6.15 y Figs. 6.7 a 6.24**), este tipo de tierras abarca una superficie aproximada de 535,000 Ha, es decir 6.2% de la extensión total de Andalucía. Se distribuyen de forma marcadamente fraccionada y dispersa en las ocho provincias, centrándose en los valles de regadío y en las campiñas de Cádiz, Córdoba y Sevilla. Desde el punto de vista edáfico, estas tierras incluyen los suelos de más elevada capacidad productiva, respondiendo de forma óptima y continuada a las prácticas agrícolas. Su excelente topografía les confiere una elevada manejabilidad, lo que permite el amplio desarrollo de una agricultura mecanizable. Las condiciones de drenaje son adecuadas y los suelos presentan una excelente profundidad útil para el desarrollo de un amplio número de cultivos. Esta excelente profundidad útil les confiere también una elevada tolerancia a los riesgos de Erosión. Las condiciones climáticas en cuanto a precipitación se refiere y como es propio de las regiones mediterráneas, hacen que el riego mejore considerablemente la producción económica y continuada de los cultivos. También en términos generales, las características térmicas son muy favorables para el crecimiento de un amplio número de cultivos propios de las condiciones templado cálidas e incluso subtropicales. Para las condiciones climáticas más desfavorables de estas tierras se ha diferenciado una "Subclase" **S1 (b)** que se localiza preferentemente en la provincia de Granada.

Las **Tierras con Buena Capacidad de Uso (Clase S2)**, tal y como definidas por el sistema de evaluación desarrollado (**Apar. 6.1.1.**), presentan algunas limitaciones de orden topográfico, edáfico o climático que reducen un tanto su capacidad productiva; no obstante y aunque en menor proporción que la **Clase S1**, se consideran tierras con definida vocación agrícola. Abarcan una superficie aproximada de 1,735,000 Ha, es decir, el 20.3% del territorio regional (**Tabla 6.16 y Figs. 6.7 a 6.24**). Se distribuyen de forma moderadamente homogénea por las distintas provincias, aunque en Huelva resulta poco frecuente (8.6%) y en Sevilla es la **Clase** dominante (31.8%). En base a sus limitaciones más relevantes, se diferencian 14 **Subclases**, siendo la **Subclase S21rb** (con limitaciones de suelo, riesgos de erosión y deficiencia bioclimática) la más ampliamente representada (8.6%). Esta **Subclase** dominante de la **Clase S2** se localiza principalmente en las terrazas y campiñas del valle medio y bajo del Guadalquivir. Su relieve topográfico es por lo general favorable, con pendientes inferiores al 7%, que determina una buena capacidad de laboreo y moderados riesgos de erosión. Desde el punto de vista edáfico, estas tierras reúnen suelos de materiales relativamente recientes, bastante profundos y de textura muy variable, desde arcillosos (suelos pesados y de permeabilidad lenta) hasta arenosos (suelos ligeros y muy infiltrantes). Las limitaciones climáticas de esta **Clase** son ligeras, por lo que no difieren grandemente de las correspondientes a la **Clase S1 (Subclase S1(b))**.

Las **Tierras con Moderada Capacidad de Uso (Clase S3)** tal y como definidas por el sistema de evaluación desarrollado (**Apar.6.1.1.**), presentan limitaciones importantes de

tipo topográfico, edáfico o climático, quedando reducida considerablemente su capacidad agrológica. Estas tierras corren el riesgo inmediato de perder su disminuida vocación agrícola, pasando a tierras claramente marginales (**Clase N**), si no reciben el uso y manejo adecuados. Representan una parte importante del territorio regional (2,311,000 Ha, 27%) tal y como queda reflejado en los resultados del proceso de cuantificación (**Tabla 6.17 y Figs. 6.7 a 6.24**). Aunque se distribuyen de forma dispersa en las ocho provincias, destaca su mayor frecuencia en las de Córdoba y Sevilla (423,000 y 404,000 Ha, respectivamente). De acuerdo con las limitaciones más destacadas, la **Subclase S31** (factor suelo) domina considerablemente (8.9%) sobre las 13 **Subclases** restantes. Esta **Subclase** dominante de la **Clase S3** se localiza preferentemente (232,000 Ha) en la zona más occidental de Sierra Morena (Andévalo de Huelva), aunque cuando coinciden las limitaciones de suelo con los riesgos de erosión o deficiencia bioclimática (**Subclases S31r o S31b**) se concentran estas tierras en las sierras de Córdoba (298,000 Ha, que equivale al 21.6% de la provincia). La pendiente no constituye una limitación importante para las tierras, de esta **Clase S3**, representando sólo la décima parte del 27% del total regional. Desde el punto de vista tierras, reúnen suelos de profundidad variable, generalmente de espesores escasos, de textura muy variable aunque muchas veces con alto contenido de grava. Las condiciones edafo-climáticas en que se desarrollan estas tierras constituyen el rasgo limitante o más determinante de su vocación de uso; destacando el escaso grado de humedad climática y los elevados riesgos de heladas, que determinan una agricultura de secano con escasa diversidad de cultivos.

Las **Tierras Marginales (Clase N)**, tal y como definidas por el sistema de evaluación desarrollado (**Apar. 6.1.1.**), no reúnen por lo general las condiciones ecológicas necesarias para cultivo agrícola, siendo recomendable su uso para pastos o producción forestal. Esta **Clase** que incluye también las tierras totalmente improductivas, es la más ampliamente representada dentro del ámbito regional, alcanzando un total de 4,073,000 Ha, que equivale al 47% de Andalucía (**Tabla 6.18 y Figs. 6.7 a 6.24**). La distribución geográfica de estas tierras se centra principalmente en las provincias de Almería, Granada, Huelva, Jaén y Málaga, donde supera ampliamente el 50% de los totales provinciales. De acuerdo con las limitaciones más destacadas, sólo las **Subclases N1 y Nt1** (factores suelo y pendiente) representan el 90% del total de estas tierras marginales. Ambas **Subclases** se localizan preferentemente en amplias zonas de las provincias de Granada y Jaén (587,000 Ha y 715,000 Ha, respectivamente), donde la profundidad útil suele ser muy escasa y las pendientes sobrepasan el 30%. En estas condiciones edáficas y topográficas, los riesgos de erosión son elevados aunque alcancen en la mayoría de los casos la catalogación correspondiente a la **Subclase Nr**. Por todo ello, el uso agrícola de estas tierras no es compatible con las prácticas necesarias de conservación.

Las **Tierras de Protección (Clase X)**, tal y como definidas en el **Apar. 6.1.1.**, son aquellas que soportan un bosque de elevada densidad y calidad y/o ecosistemas naturales de gran interés ecológico. Representan una extensión de 1,426,000 Ha, que equivalen al 16.3% del territorio regional (**Tabla 6.16 y Figs 6.25 y 6.26**). Desde este punto de vista, las provincias de Granada (279,000 Ha) y Jaén (360,000 Ha) son las que tienen una mayor representación de esta **Clase X**. En base a sus potencialidades más relevantes, se diferencian 8 **Subclases**, siendo la **Subclase X?** (de protección recomendable por su interés ecológico) la más ampliamente representada (6.7%). Estas tierras que a excepción de las humedades tienen escasas posibilidades de transformación en uso agrícola, requieren un cuidado especial dentro del contexto integrado de conservación de los recursos naturales. Estas unidades de protección deben constituir áreas naturales de dominio público cuya administración sea ejercida por el Estado para la mejor conservación y aprovechamiento de la fauna silvestre, flora y valores de interés paisajístico, científico o histórico. Su aprovechamiento irá dirigido hacia propósitos de investigación científica y disfrute público a través de la recreación, educación, cultura y turismo.

Como resumen de los comentarios explicativos de las unidades cartográficas del **Mapa de Capacidad de uso y Protección**, se pueden formular las siguientes cuestiones, pretendiendo recoger los grandes retos actualmente planteados sobre evaluación y planificación de recursos naturales en Andalucía.

- 1) *¿Cómo diversificar los usos más apropiados en las zonas agrícolas?* Teniendo en cuenta que muy pocos cultivos se alternan en las mejores tierras agrícolas **Clase S1**: 535,000 Ha (6%) y **Clase S2**: 1,735,000 Ha (20%).
- 2) *¿Qué hacer con las cada vez más extensas áreas marginales?* Partiendo de las formas multi-usos silvopastorales, tipo dehesa, como las más indicadas para las tierras de peor aptitud **Clase N**: 4,073,000 Ha (47%) y parte de **Clase S3**: 2,311,000 Ha (27%).
- 3) *¿Cómo preservar las escasas zonas naturales?* Sabiendo que los incendios forestales representan el principal enemigo de las tierras de protección **Clase X**: 1,426,000 Ha (16%).

Tabla 6.15.
CUANTIFICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS REPRESENTADAS EN EL MAPA DE CAPACIDAD DE USO Y PROTECCION, A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL.

Clase y Subclase de Capacidad de Uso	Superficie Estimada*																	
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional	
	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%
	Tierras con Excelente Capacidad de Uso (Clase S1)																	
S1	7	0.8	61	8.3	134	9.7	16	1.4	16	1.6	38	2.8	31	4.4	159	11.4	462	5.4
S1 (b)	9	1.0	—	—	—	—	31	2.8	—	—	—	—	15	2.1	18	1.3	73	0.8
TOTAL	16	1.8	61	8.3	134	9.7	47	4.2	16	1.6	38	2.8	46	6.5	177	12.7	535	6.2

* Estimación realizada mediante planimetría e integración de las unidades representadas en el Mapa de Capacidad de Uso y Protección, escala 1/400,000.

Tabla 6.16.
CUANTIFICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS REPRESENTADAS EN EL MAPA DE CAPACIDAD DE USO Y PROTECCION, A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL.

Clases y Subclases de Capacidad de Uso	Superficie Estimada*																	
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional	
	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%
Tierras con Buena Capacidad de Uso (Clase S2)																		
S2t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S2l	10	1.1	21	2.8	21	1.5	43	3.4	21	2.1	—	—	19	2.7	24	1.7	159	1.9
S2r	13	1.5	9	1.2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22	0.3
S2b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S2lt	2	0.3	21	2.8	15	1.1	15	1.2	4	0.4	3	0.2	29	4.1	2	0.1	91	1.1
S2tr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S2tb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S2lr	10	1.1	66	9.0	—	—	18	1.4	45	4.5	1	0.1	21	2.9	39	2.8	200	2.3
S2lb	42	4.8	14	1.9	16	1.2	66	5.3	16	1.6	66	5.0	18	2.5	47	3.4	285	3.3
S2rb	6	0.7	—	—	29	2.1	4	0.3	—	—	—	—	—	—	—	—	39	0.5
S2lrl	—	—	4	0.6	16	1.2	10	0.8	—	—	70	5.2	14	2.0	22	1.6	136	1.6
S2tlb	—	—	15	2.0	—	—	10	0.8	1	0.1	16	1.2	12	1.7	7	0.5	61	0.7
S2trb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S2lrb	47	5.4	24	3.3	207	15.0	53	4.2	—	—	75	5.6	32	4.5	302	21.7	740	8.6
TOTAL	130	14.9	174	23.6	304	22.1	219	17.5	87	8.6	232	17.4	145	20.4	443	31.8	1,735	20.3

* Estimación realizada mediante planimetría e integración de las unidades representadas en el Mapa de Capacidad de Uso y Protección, escala 1/400,000.

Tabla 6.17.
CUANTIFICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS REPRESENTADAS EN EL MAPA DE CAPACIDAD DE USO Y PROTECCION, A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL.

Clase y Subclases de Capacidad de Uso	Superficie Estimada*																	
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional	
	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%
Tierras con Moderada Capacidad de Uso (Clase S3)																		
S3t	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S3l	14	1.6	112	15.2	66	4.8	61	4.8	232	23.1	92	6.8	13	1.8	170	12.2	760	8.9
S3r	—	—	7	1.0	—	—	2	0.1	—	—	1	0.1	6	0.8	42	3.0	58	0.7
S3b	18	2.1	—	—	2	0.2	30	2.4	—	—	22	1.6	15	2.1	36	2.6	122	1.4
S3tl	1	0.1	25	3.4	29	2.1	5	0.4	104	10.3	37	2.7	5	0.7	34	2.4	240	2.8
S3tr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S3tb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S3lrl	8	1.0	55	7.5	47	3.4	65	5.2	8	0.8	92	6.8	53	7.5	103	7.4	431	5.0
S3lb	79	9.1	—	—	251	18.2	101	8.1	—	—	51	3.8	7	1.0	—	—	489	5.7
S3rb	4	0.4	—	—	—	—	18	1.4	—	—	2	0.2	—	—	—	—	24	0.3
S3lrl	3	0.3	—	—	13	1.0	16	1.3	3	0.3	1	0.1	8	1.1	—	—	44	0.5
S3tlb	4	0.4	—	—	15	1.1	2	0.2	—	—	—	—	4	0.6	3	0.2	28	0.3
S3trb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S3lbr	42	4.8	—	—	—	—	24	1.9	—	—	14	1.0	18	2.5	16	1.2	114	1.3
TOTAL	172.8	19.8	199	27.1	423	30.8	324	25.8	347	34.5	312	23.3	129.5	18.2	404	29.0	2,311	27.0

* Estimación realizada mediante planimetría e integración de las unidades representadas en el Mapa de Capacidad de Uso y Protección, escala 1/400,000.

Tabla 6.18.
CUANTIFICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS REPRESENTADAS EN EL MAPA DE CAPACIDAD DE USO Y PROTECCION, A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL.

Clases y Subclases de Capacidad de Uso	Superficie Estimada*																	
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional	
	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%
Tierras Marginales o Improductivas (Clase N)																		
Nt	—	—	—	—	4	0.3	—	—	13	1.3	—	—	—	—	—	—	17	0.2
Nl	124	14.2	164	22.3	386	28.0	262	20.9	477	47.5	385	28.8	167	23.5	296	21.3	2,261	26.5
Nr	—	—	—	—	10	0.7	—	—	—	—	15	1.1	7	1.0	5	0.3	37	0.4
Nb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ntl	213	24.5	134	18.2	106	7.7	325	25.9	60	6.0	330	24.7	135	19.0	66	4.7	1,369	16.0
Ntr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ntb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nlr	—	—	—	—	9	0.6	11	0.9	3	0.3	10	0.7	14	2.0	1	0.1	48	0.6
Nlb	112	12.9	—	—	—	—	19	1.5	—	—	—	—	—	—	—	—	131	1.5
Nrb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ntlr	30	3.4	—	—	—	—	27	2.2	—	—	15	1.1	68	9.6	—	—	140	1.6
Ntlb	6	0.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	0.1
Ntrb	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nlrb	64	7.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	0.7
TOTAL	549	63.0	298	40.5	515	37.3	644	51.4	553	55.1	755	56.4	391	55.0	368	26.4	4,073	47.6

* Estimación realizada mediante planimetría e integración de las unidades representadas en el Mapa de Capacidad de Uso y Protección, escala 1/400,000.

Tabla 6.19.
CUANTIFICACION DE UNIDADES CARTOGRAFICAS RECOGIDAS EN EL MAPA DE CAPACIDAD DE USO Y PROTECCION, A NIVEL PROVINCIAL Y REGIONAL.

Clases y Subclases de Protección	Superficie Estimada*																	
	Almería		Cádiz		Córdoba		Granada		Huelva		Jaén		Málaga		Sevilla		Total Regional	
	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%	10 ³ Ha	%
Tierras de Protección (Clase X)																		
Xna	—	—	5	0.7	—	—	—	—	—	—	114	8.4	—	—	—	—	119	1.4
Xfa	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0.3	13	0.9	—	—	—	—	16	0.2
Xa	—	—	42 ⁺	5.7	1	0.1	—	—	80 ⁺	7.9	87	6.4	3 ⁻	0.4	—	—	213	2.4
Xn?	13	1.5	39	5.3	—	—	46	3.7	—	—	—	—	11	1.5	—	—	109	1.3
Xf?	4	0.5	—	—	16	1.2	22	1.8	8	0.8	7	0.6	7	0.9	—	—	64	0.7
X?	17 ⁻	1.9	97 ⁺	13.1	118 ⁻	8.6	130 ⁺	10.4	2	0.2	51 ⁻	3.8	3 ⁻	0.4	167 ⁺	11.9	585	6.7
Xn	15	1.7	9	1.2	—	—	40	3.2	5	0.5	9	0.7	1	0.1	—	—	79	0.9
Xf	24	2.7	—	—	52	3.7	59	4.6	7	0.7	79	5.9	19	2.7	1	0.1	241	2.7
TOTAL	73	8.3	192	26.0	187	13.6	297	23.7	105	10.4	360	26.7	44	6.0	168	12.0	1,426	16.3

* Estimación realizada mediante planimetría e integración de las unidades representadas en el Mapa de Capacidad de Uso y Protección, escala 1/400,000.

+ - Valores estimados por exceso o defecto al haberse considerado los espacios de interés ecológico como unidades independientes de los límites provinciales.

Almería

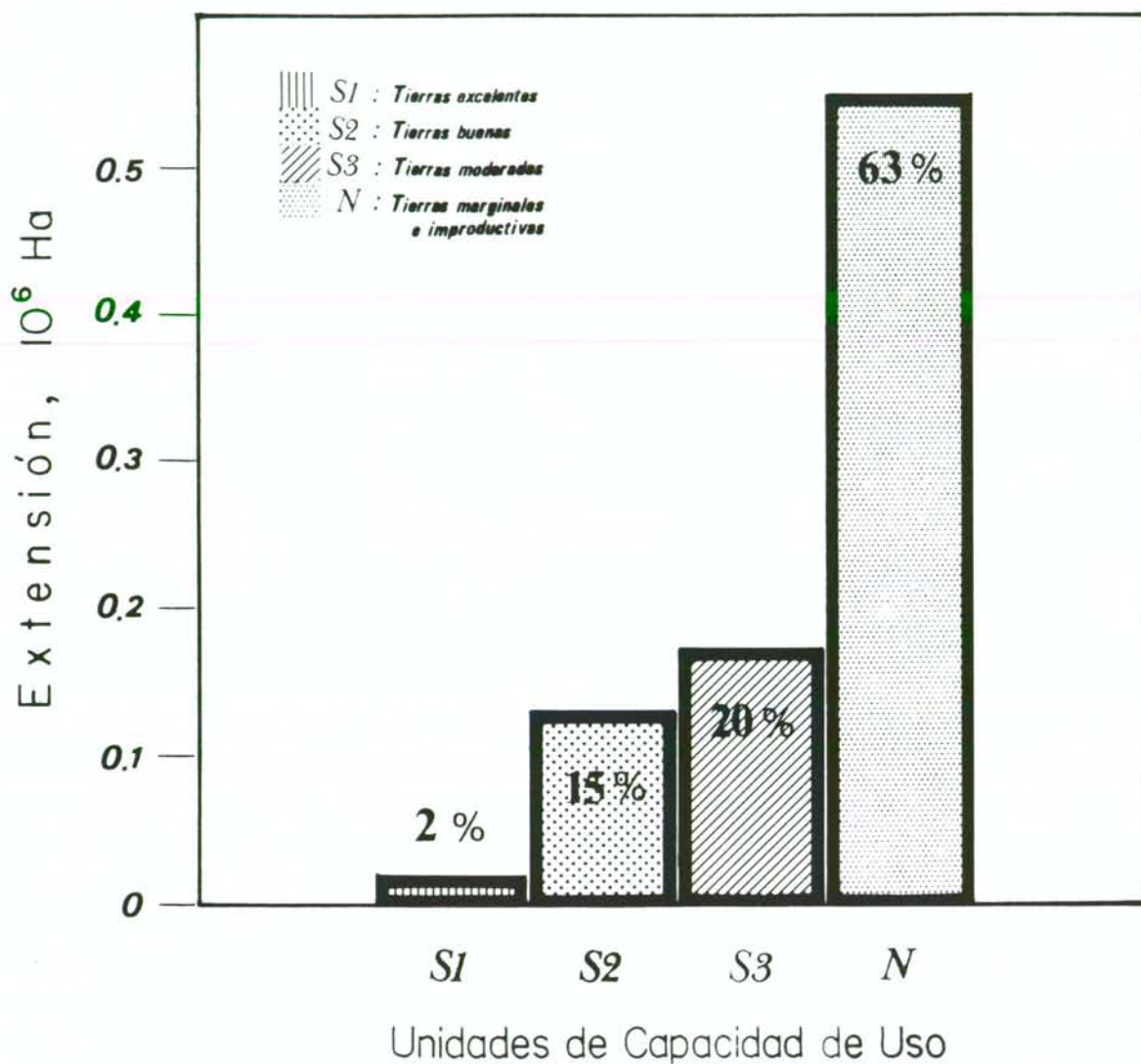
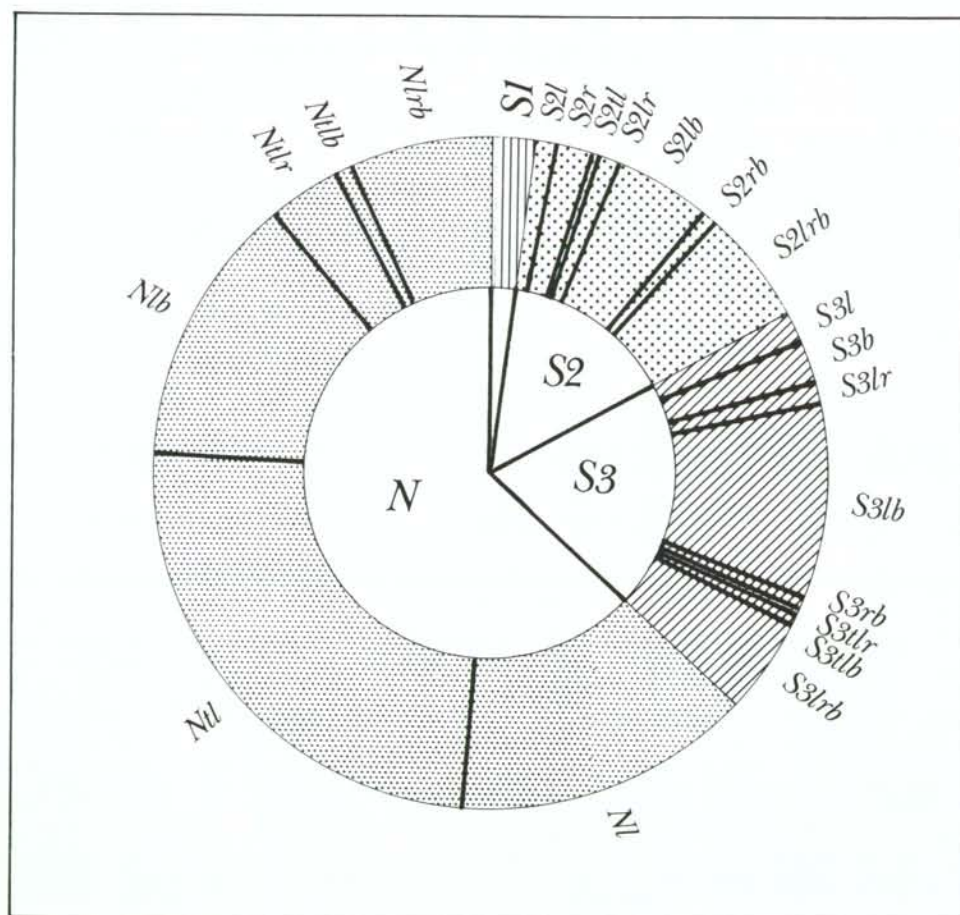


Fig. 6.7. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección, escala 1/400,000. Unidades de tierras establecidas de acuerdo con el sistema de evaluación desarrollado para pronosticar su capacidad general de uso. Se resaltan los porcentajes a nivel provincial de cada una de las clases de aptitud.



Almería

Fig. 6.8. Distribución aproximada de Clases y Subclases de capacidad de uso, a nivel provincial. Dentro de cada Clase se representan las Subclases segregadas, en forma provincial a la dominancia superficial de cada una de ellas.

Cádiz

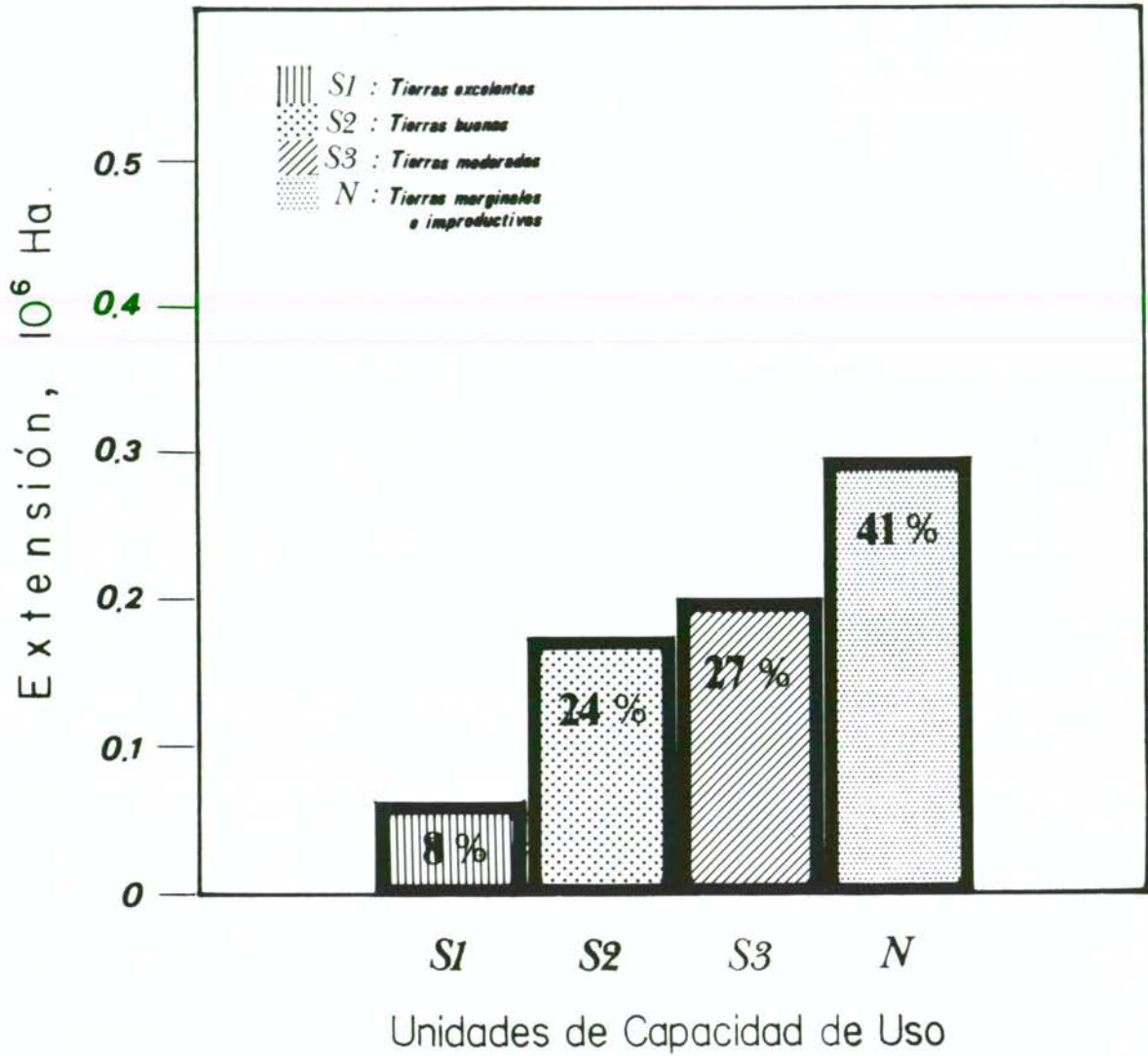


Fig. 6.9. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección, escala 1/400,000. Unidades de tierras establecidas de acuerdo con el sistema de evaluación desarrollado para pronosticar su capacidad general de uso. Se representan los porcentajes a nivel provincial de cada una de las clases de aptitud.

Córdoba

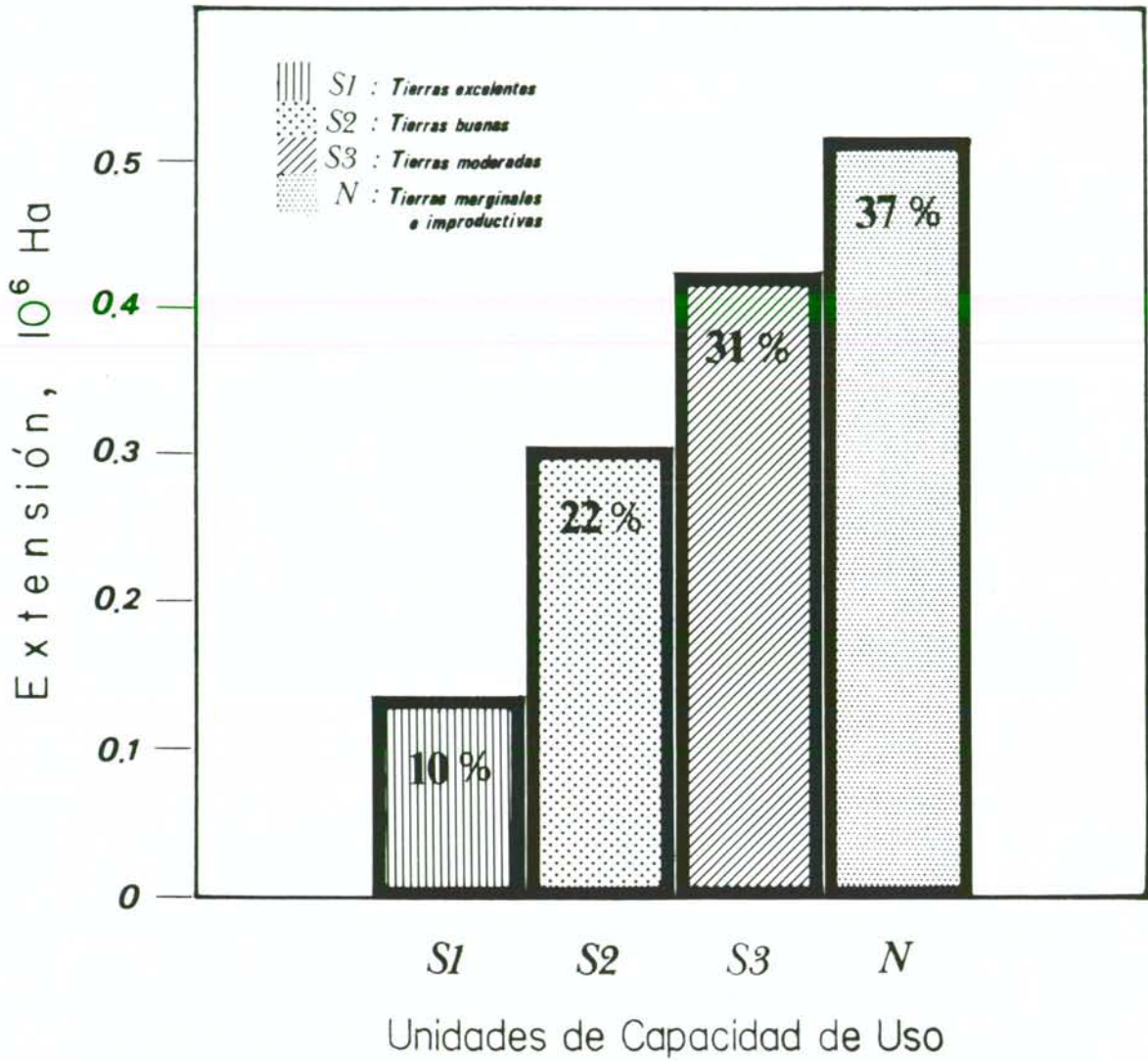


Fig. 6.11. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección escala 1/400,000. Unidades de tierras establecidas de acuerdo con el sistema de evaluación desarrollado para pronosticar su capacidad general de uso. Se resaltan los porcentajes a nivel provincial de cada una de las clases de aptitud.

Granada

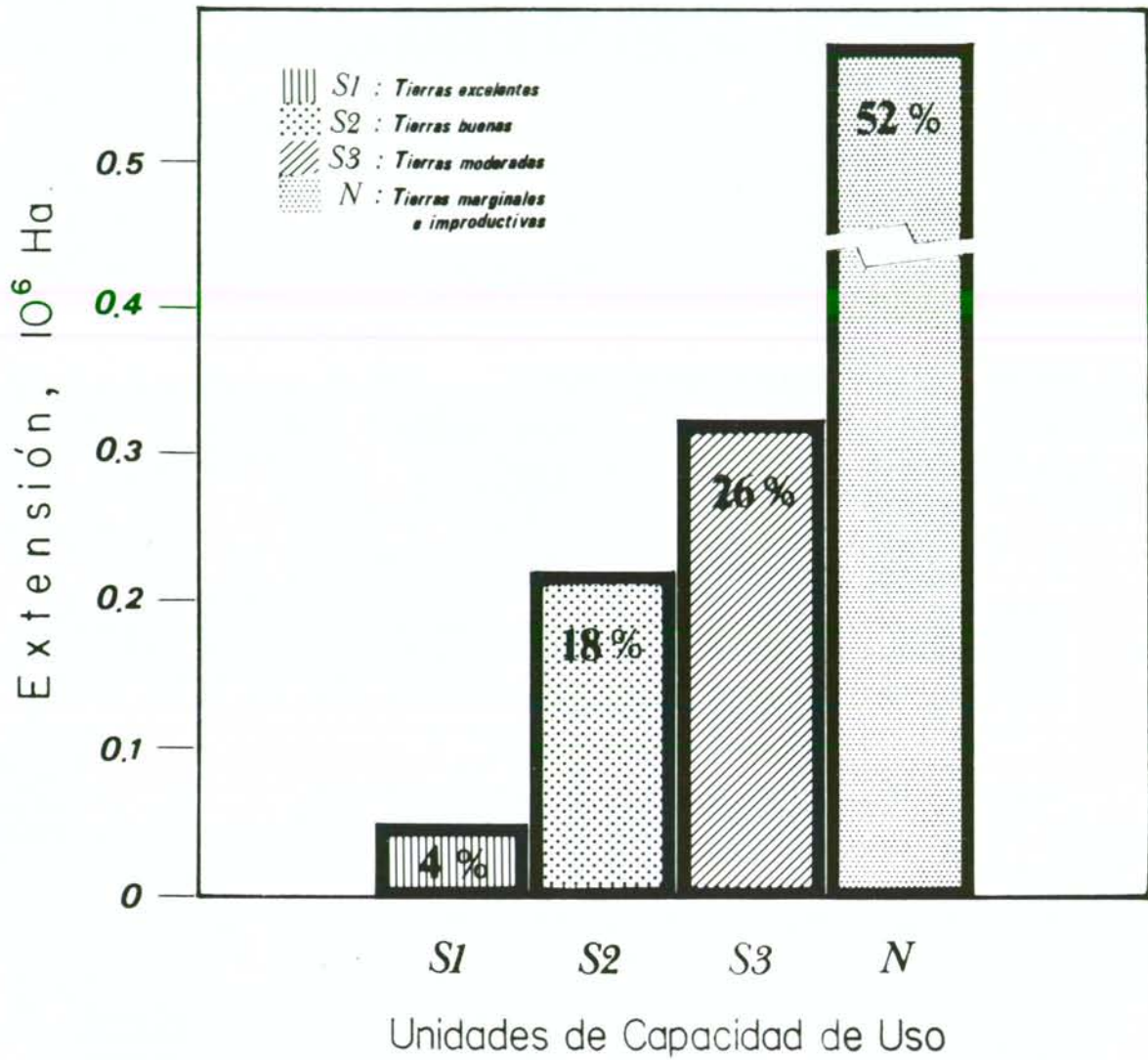
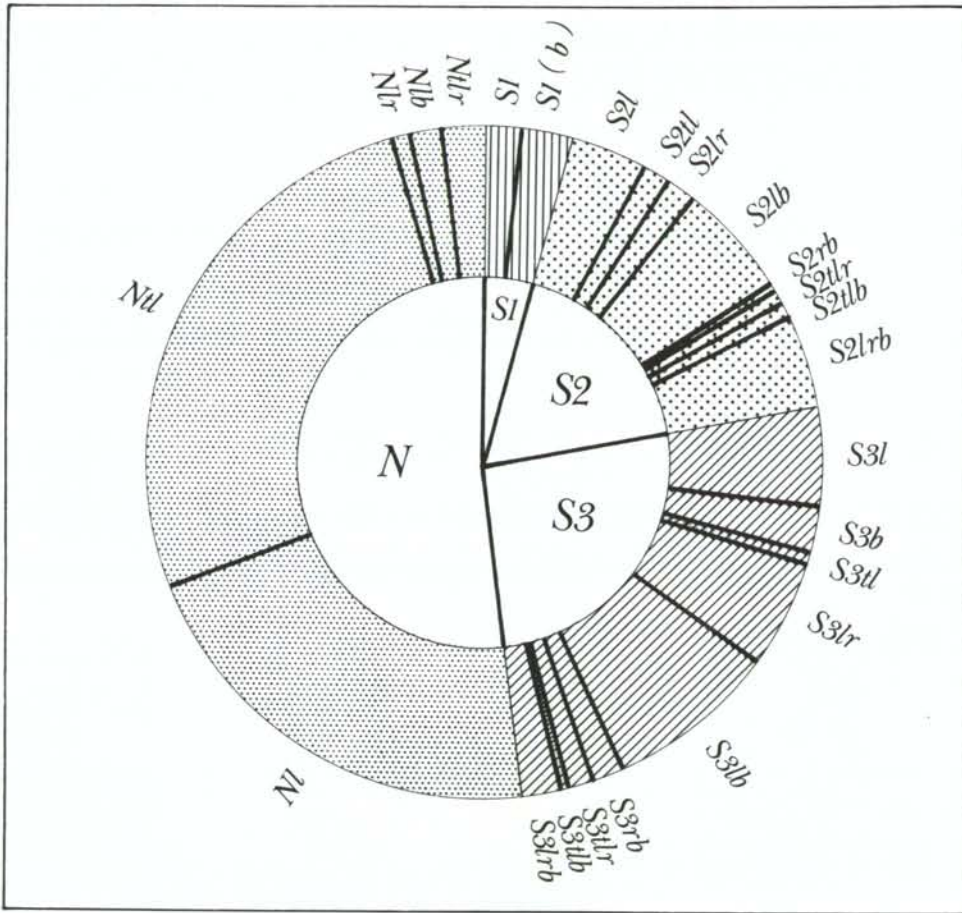


Fig. 6.13. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección, escala 1/400,000. Unidades de tierras establecidas de acuerdo con el sistema de evaluación desarrollado para pronosticar su capacidad general de uso. Se resaltan los porcentajes a nivel provincial de cada una de las clases de aptitud.



Granada

Fig. 6.14. Distribución aproximada de Clases y Subclases de capacidad de uso, a nivel provincial. Dentro de cada Clase se representan las Subclases segregadas, en forma proporcional a la dominancia superficial de cada una de ellas.

Huelva

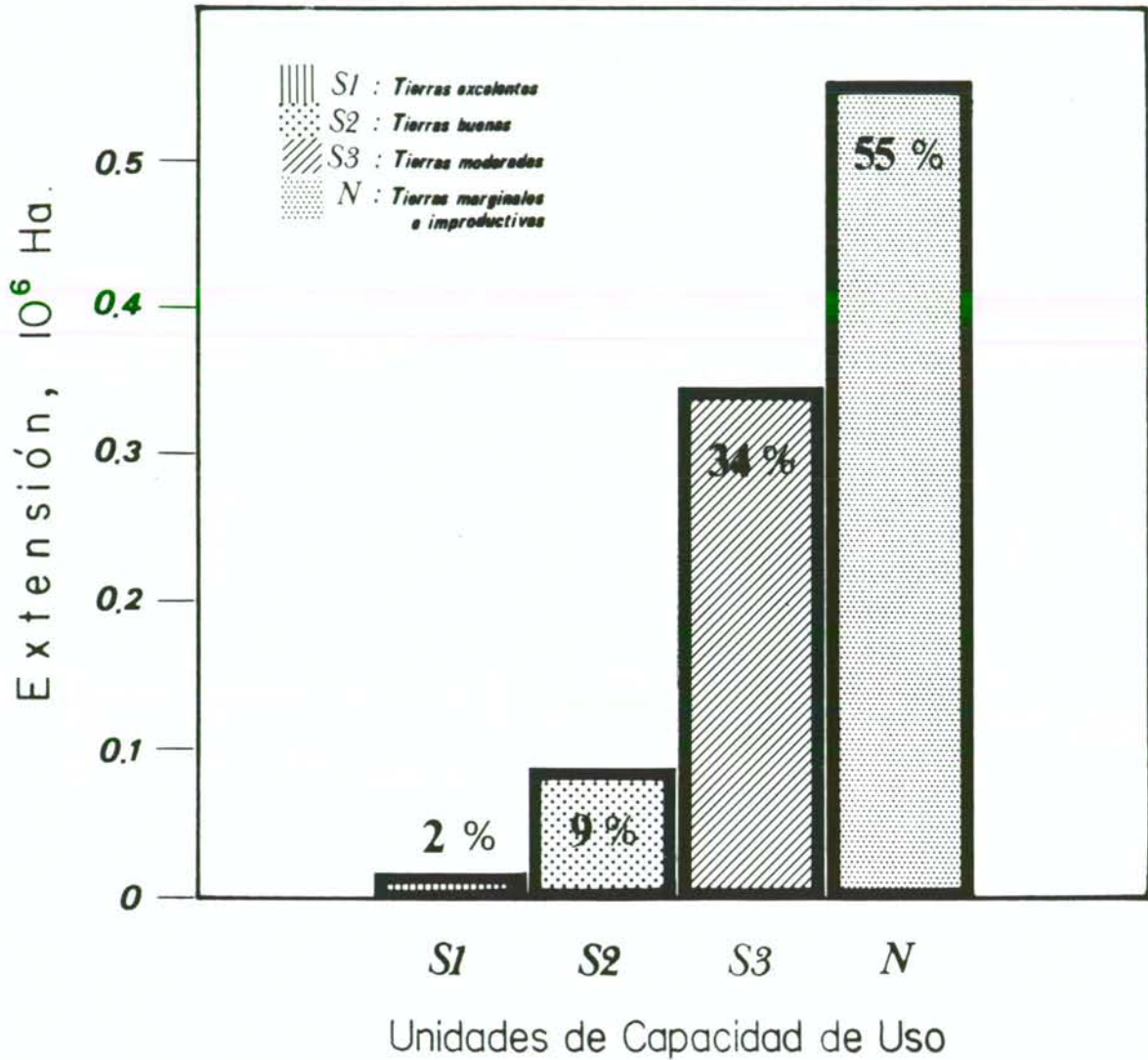


Fig. 6.15. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección, escala 1/400,000. Unidades de tierras establecidas de acuerdo con el sistema de evaluación desarrollado para pronosticar su capacidad general de uso. Se representan los porcentajes a nivel provincial de cada una de las clases de aptitud.

Jaén

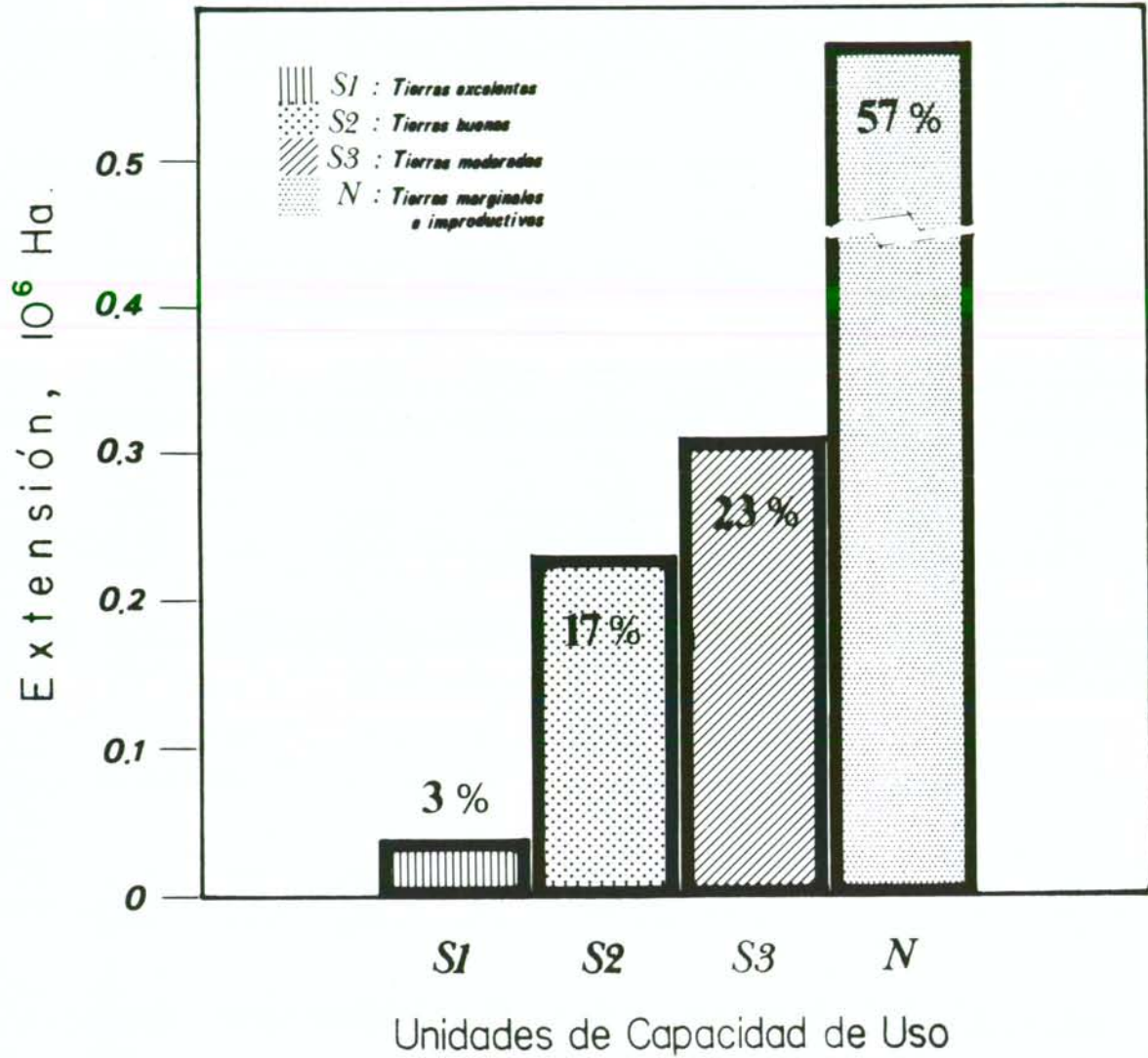
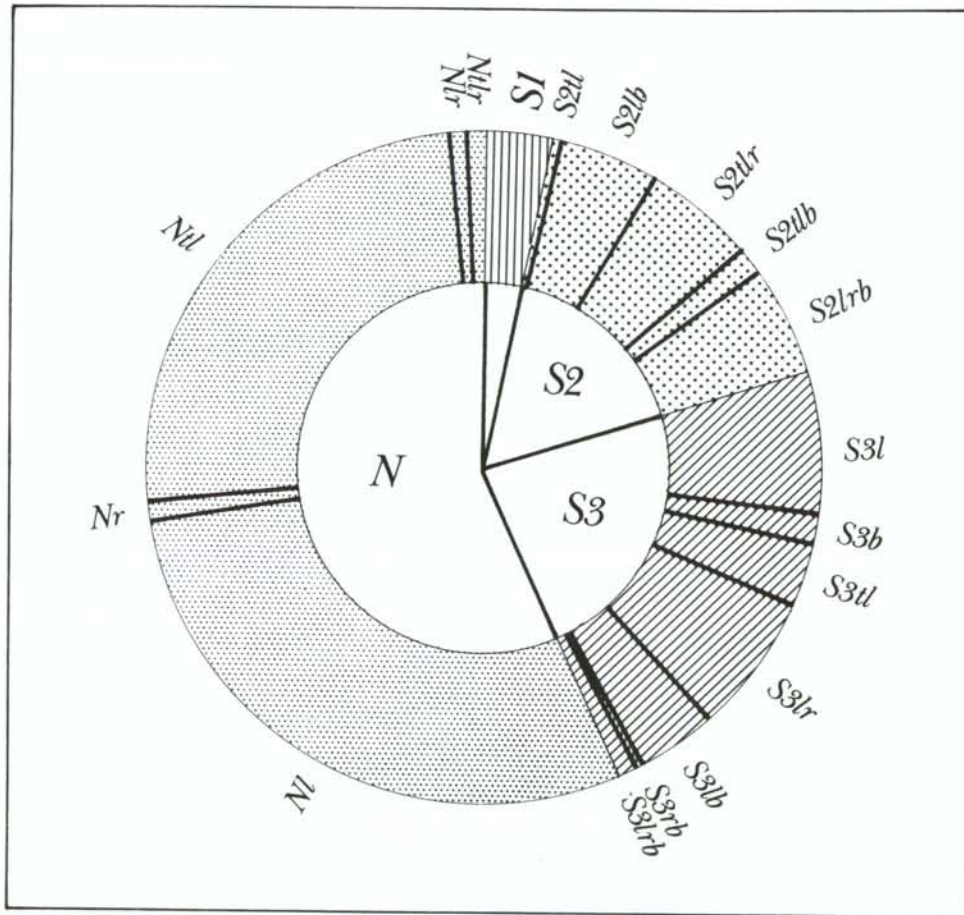


Fig. 6.17. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección, escala 1/400,000. Unidades de tierras establecidas de acuerdo con el sistema de evaluación desarrollado para pronosticar su capacidad general de uso. Se resaltan los porcentajes a nivel provincial de cada una de las clases de aptitud.



Jaén

Fig. 6.18. Distribución aproximada de Clases y Subclases de capacidad de uso, a nivel provincial. Dentro de cada Clase se representan las Subclases segregadas, en forma proporcional a la dominancia superficial de cada una de ellas.

Málaga

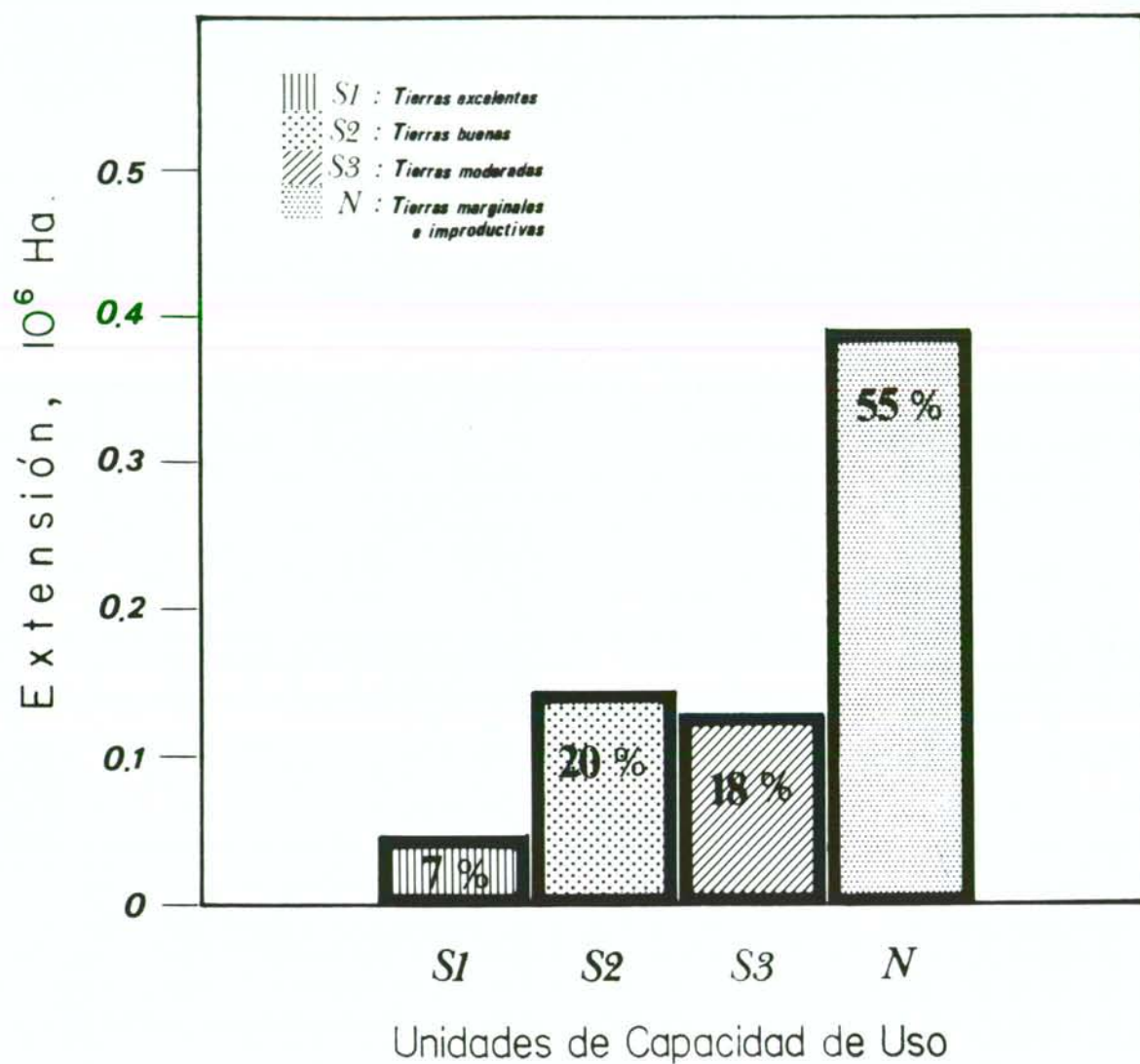
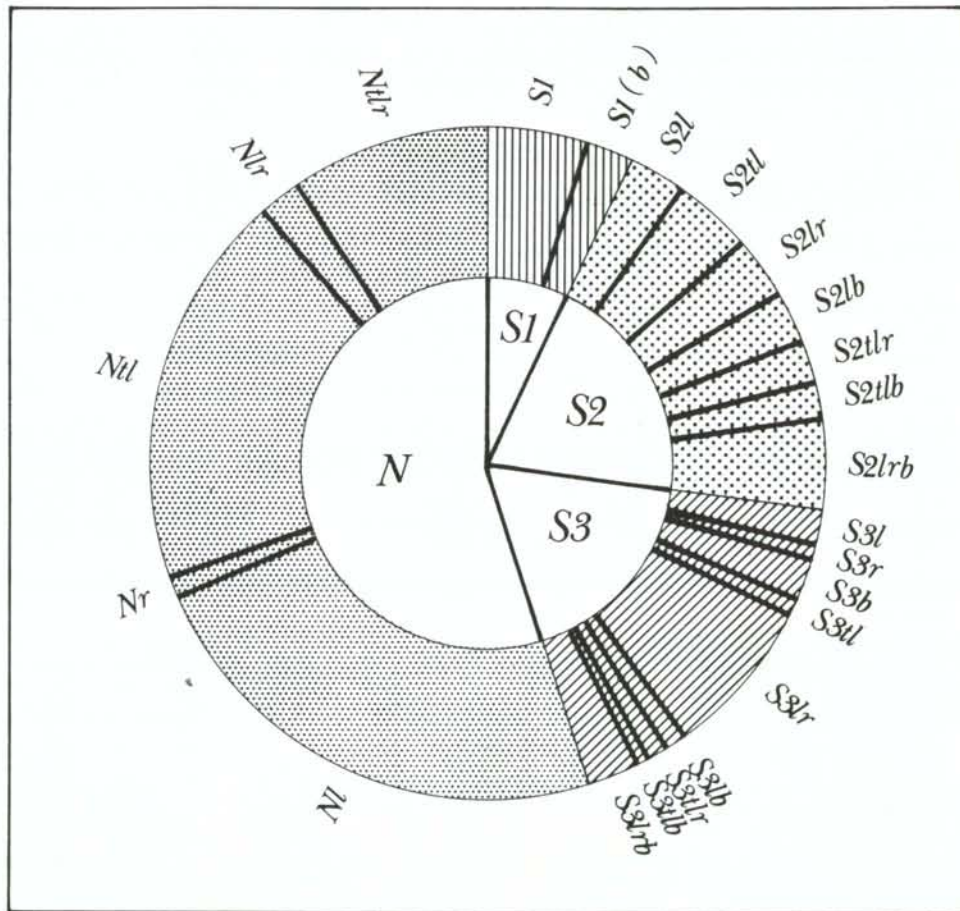


Fig. 6.19. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección, escala 1/400,000. Unidades de tierras establecidas de acuerdo con el sistema de evaluación desarrollado para pronosticar su capacidad general de uso. Se resaltan los porcentajes a nivel provincial de cada una de las clases de aptitud.



Málaga

Fig. 6.20. Distribución aproximada de Clases y Subclases de capacidad de uso, a nivel provincial. Dentro de cada Clase se representan las Subclases segregadas, en forma proporcional a la dominancia superficial de cada una de ellas.

Sevilla

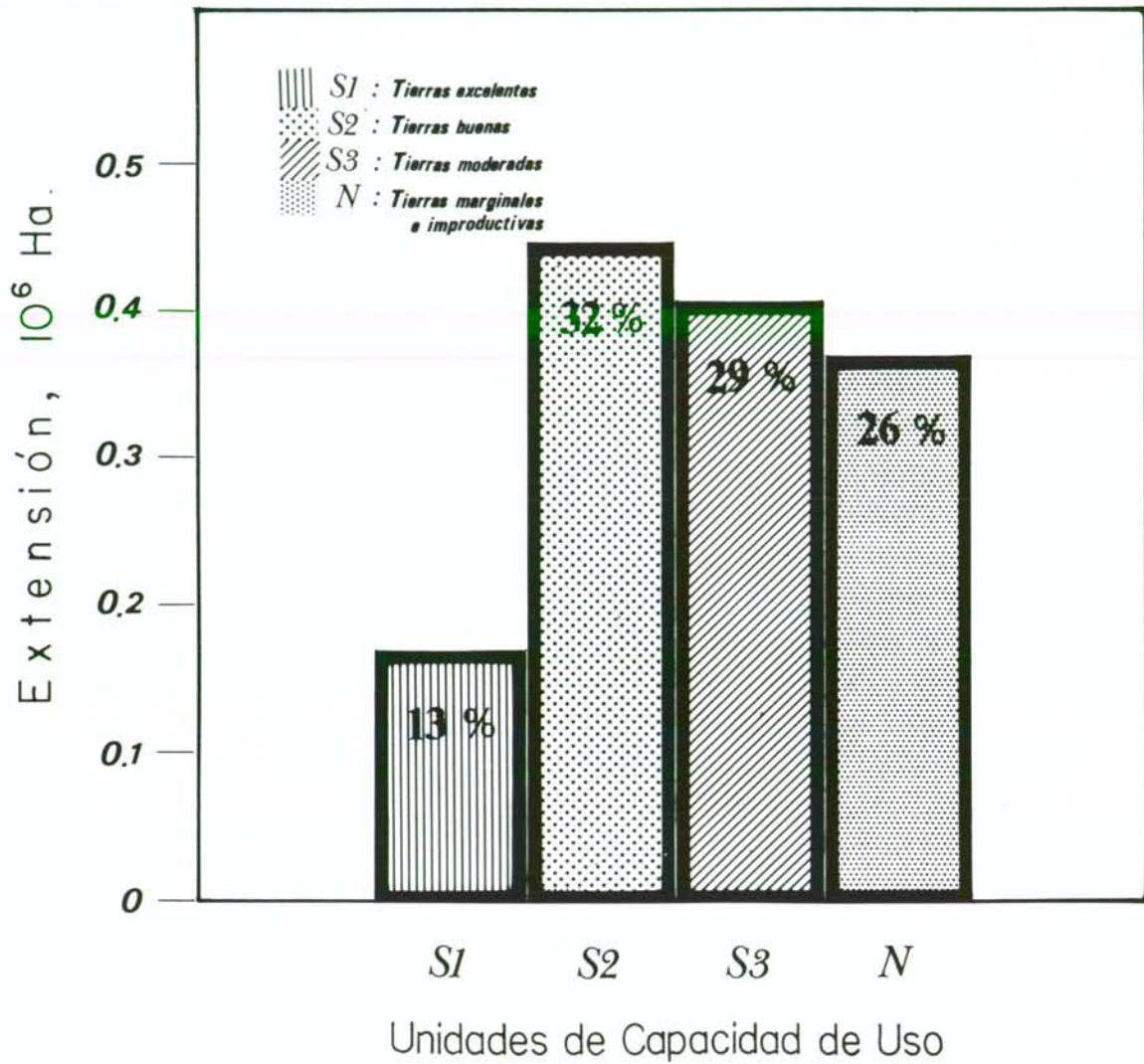
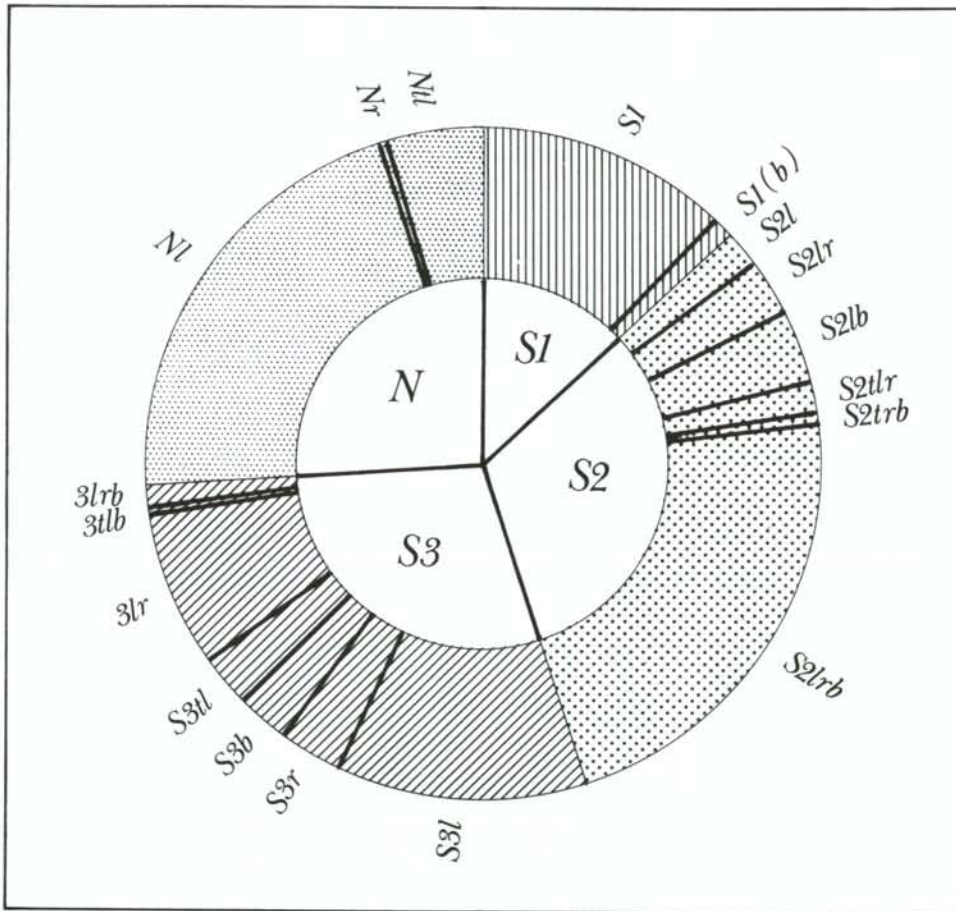


Fig. 6.21. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección, escala 1/400,000. Unidades de tierras establecidas de acuerdo con el sistema de evaluación desarrollado para pronosticar su capacidad general de uso. Se resaltan los porcentajes a nivel provincial de cada una de las clases de aptitud.



Sevilla

Fig. 6.22. Distribución aproximada de Clases y Subclases de capacidad de uso, a nivel provincial. Dentro de cada Clase se representan las Subclases segregadas, en forma proporcional a la dominancia superficial de cada una de ellas.

ANDALUCIA

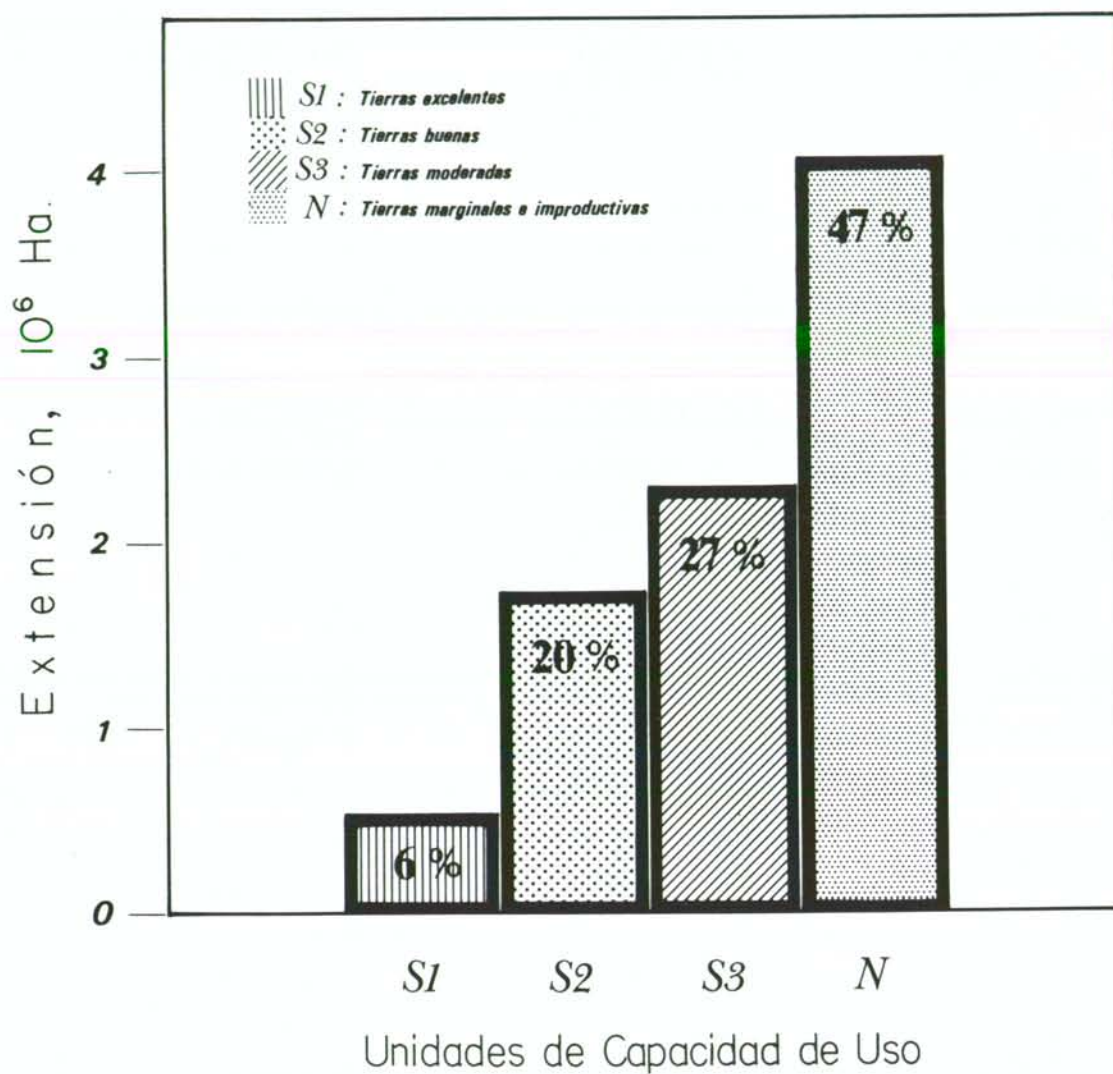


Fig. 6.23. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección, escala 1/400,000. Unidades de tierras establecidas de acuerdo con el sistema de evaluación desarrollado para pronosticar su capacidad general de uso. Se resaltan los porcentajes regionales de cada una de las clases de aptitud.

ANDALUCIA

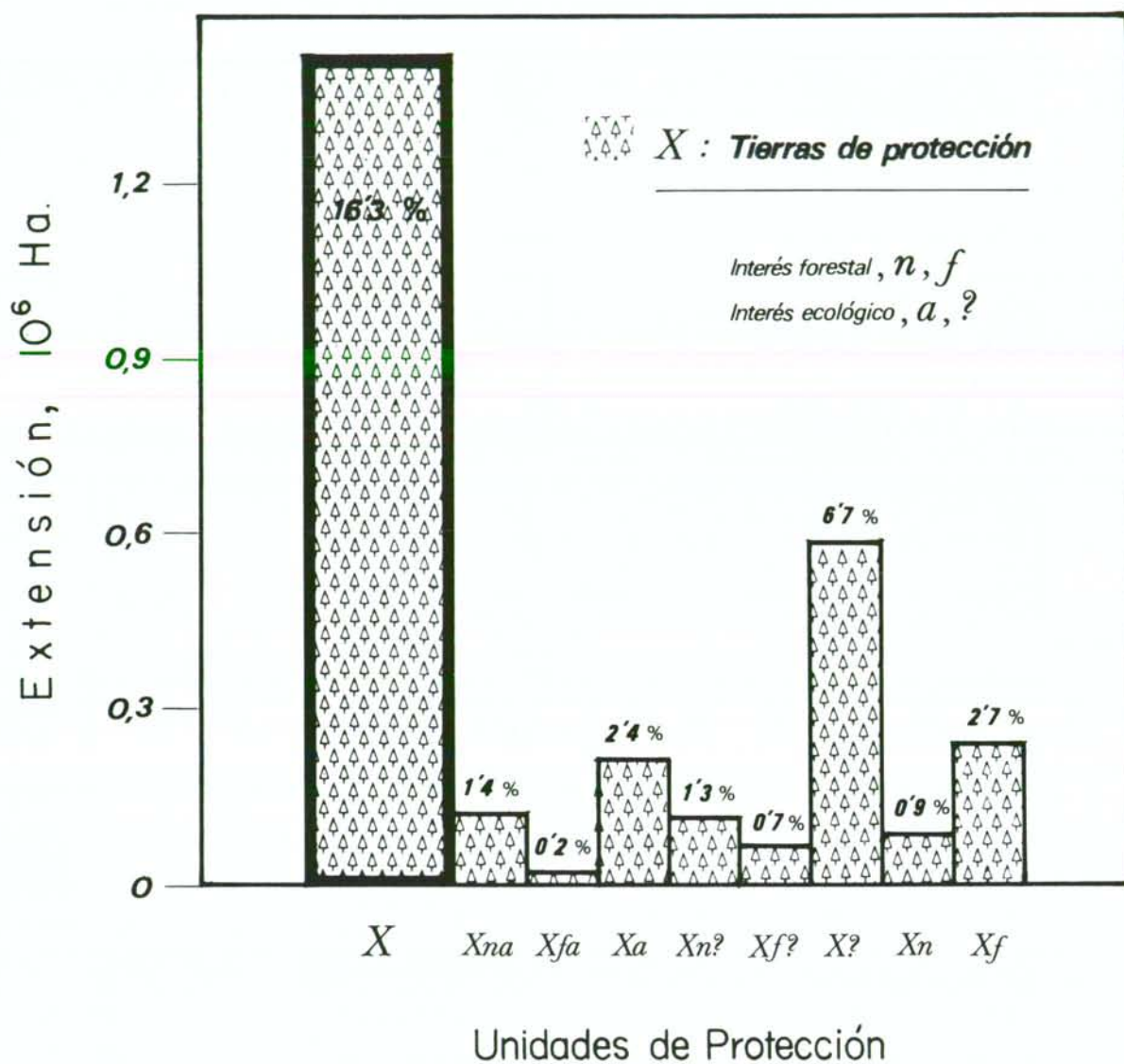
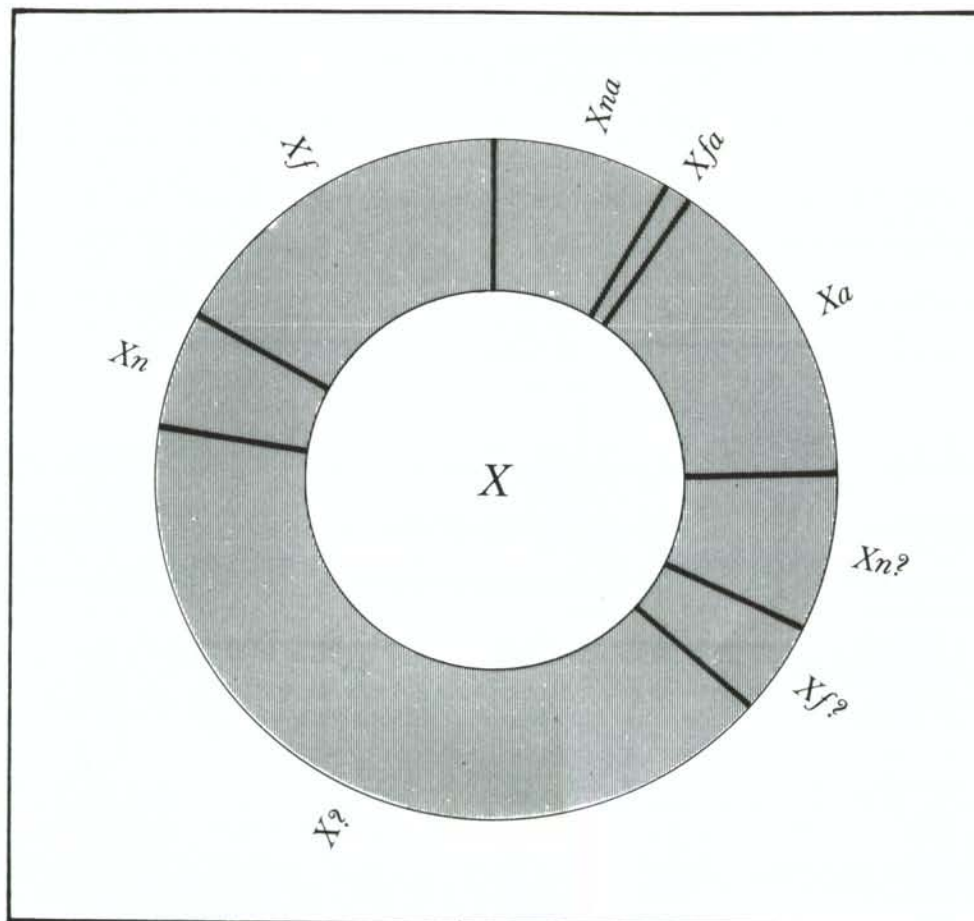


Fig. 6.25. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección, escala 1/400,000. Unidades de tierras establecidas de acuerdo con el sistema de evaluación desarrollado para pronosticar su necesidad de protección. Se resaltan los porcentajes regionales de la Clase X y las Subclases correspondientes.



ANDALUCIA

Fig. 6.26. Distribución aproximada de Clases y Subclases de protección, a nivel regional. Dentro de la Clase X se representan las diferentes Subclases segregadas, en forma proporcional a la dominancia superficial de cada una de ellas.

6.2. EVALUACION DE APTITUD RELATIVA: "LAND SUITABILITY"

Profundizando en el proceso de evaluación biofísica de recursos naturales, se ofrece a continuación los primeros resultados sobre el pronóstico de la aptitud relativa de las tierras para un conjunto de posibles usos, estableciéndose los requerimientos ecológicos para un desarrollo óptimo de cada uno de dichos tipos de utilización (FAO, 1976).

Se consideran dos series de posibles tipos de usos: agrícolas y forestales, y los requerimientos ecológicos referidos a características edáficas y climáticas. Para ello se llevó a cabo en, primer lugar, una revisión bibliográfica de lo ya establecido sobre condiciones óptimas de desarrollo de las especies agrícolas y forestales seleccionadas; y, en segundo lugar, se procedió a una comparación entre las características ecológicas inventariadas en la fase de reconocimiento (**Cap. 3 y 4**) y los resultados sobre comportamiento de dichos usos (Rendimientos estimados, **Apar. 5.3.**), para diversas **unidades territoriales**.

6.2.1. REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS DE CULTIVOS AGRICOLAS

Se trata de una primera aproximación a la hora de establecer los requerimientos o necesidades edafo-climáticas de los cultivos más frecuentes en Andalucía. El precisar las necesidades aquí esbozadas, empezando por la selección de las características o factores ecológicos que mejor expliquen la producción de cosecha representa una de las líneas de investigación más interesantes actualmente a nivel mundial. La aplicación de las nuevas tecnologías de la información se ofrece como herramienta poderosa, en esta tarea de establecer los niveles óptimos de cada variable ecológica para conseguir cosecha máxima (De la Rosa, 1981).

En la **Tabla 6.20** se ofrece esta primera aproximación sobre los requerimientos edafo-climáticos de un conjunto de 18 cultivos agrícolas, agrupados en cereales, leguminosas, industriales, hortícolas y leñosos, que puede ser utilizada como una **Guía de Selección de Cultivos para Uso Agrícola en Andalucía**.



Tabla 6.20.
 GUIA DE SELECCION DE CULTIVOS PARA USO AGRICOLA EN ANDALUCIA. REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS DE LOS CULTIVOS MAS FRECUENTES*

Cultivo	SUELO						CLIMA				
	Profundidad (cm)	Textura	Drenaje	Carbonatos (%)	Salinidad (mmhos/cm)	pH	Temperatura Mínima (° C)	Temperatura Máxima (° C)	Integral Térmica (Σ ° C)	Necesidades Hídricas (m ³ /Ha)	Período Vegetativo (días)
Cultivos Cereales											
TRIGO (Triticum aestivum)	> 45	Media-Pesada	Moderad. impedido-Bueno	10-20	< 10	5.5-7.5	5-12	28-35	900-2,300	4,400- 5,300	195-230
CEBADA (Hordeum distichum)	> 35	Media-Ligera	Bueno-Moderad. excesivo	10-25	< 16	6.5-7.8	5-12	28-35	1,900-2,300	4,500- 5,100	190-240
MAIZ (Zea mays)	> 45	Media-Pesada	Moderad. impedido-moderad. excesivo	0.5-10	< 6	5.5-7.5	10-15	30-35	2,500-3,000	7,600- 8,500	165-190
ARROZ (Oryza sativa)	> 35	Pesada	Impedido		< 6	5.0-6.5	10-13	40-50	2,100-2,500	Cultivo encharcable	135-150
Cultivos Leguminosas											
SOJA (Glycine)	> 60	Media-Pesada	Bueno-Moderad. excesivo	10-20	< 7	6.0-7.0	15-18	35-40	2,000-2,500	4,500- 5,000	110-130
Cultivos Industriales											
GIRASOL (Helianthus annuus)	> 55	Media-Pesada	Moderad. impedido-Moderad. excesivo	10-20	< 6	6.0-7.5	4-6	35-40	1,600-2,000	4,500- 5,000	135-160
REMOLACHA (Beta vulgaris)	> 60	Media-Pesada	Bueno-Moderad. excesivo	10-20	< 13	6.5-8.0	5-10	30-35	2,400-2,800	4,500- 5,000	225-265
ALGODON (Gossypium hirsutum)	> 50	Media-Equilibrada	Moderad. impedido-Moderad. excesivo	0.5-10	< 12	7.0-8.6	14-18	40-50	3,000-4,000	7,500- 8,000	180-200
ALFALFA (Medicago sativa)	> 55	Media-Pesada	Bueno-Moderad. excesivo	10-20	< 6	6.2-7.8	0-5	35-40	600- 800*	9,500-10,100	225-245
Cultivos Hortícolas											
MELON (Cucumis melo)	> 50	Media-Equilibrada	Moderad. impedido-Moderad. excesivo	0.5-20	< 4	5.5-7.5	12-15	35-40	3,000-3,500	4,000-6,000	150-210
SANDIA (Citrullus vulgaris)	> 50	Media-Ligera	Bueno-Moderad. excesivo	0.5-10	< 4	5.5-7.5	12-15	35-40	3,000-3,500	4,000-6,000	150-210
TOMATE (Lycopersicon esculentum)	> 40	Media-Equilibrada	Bueno-Moderad. excesivo	0.5-10	< 6	5.5-7.0	15-18	35-40	3,000-4,400	4,000-6,000	150-210
PATATA (Solanum tuberosum)	> 40	Media-Equilibrada	Moderad. impedido-Moderad. excesivo	0.5-10	< 4	4.8-6.5	8-12	30-35	1,600-3,000	5,000-7,000	130-160
Cultivos Leñosos											
CITRICOS (Citrus sp)	> 75	Media-Equilibrada	Bueno-Moderad. excesivo	0.5-10	< 3	6.0-7.0	10-12*	38-45	2,300-2,800	7,900-8,100	210-240
MELOCOTON (Prunus persica)	> 75	Media-Equilibrada	Bueno-Moderad. excesivo	0.5-10	< 3	6.0-7.5	2-5 *	35-40	1,500-2,500	6,600-7,700	230-260
ALMENDRO (Prunus dulcis)	> 60	Media-Ligera	Bueno-Moderad. excesivo	10-25	< 3	6.5-7.5	12-15*	40-45	1,880-2,200	3,500-4,000	270-300
OLIVAR (Olea europea)	> 60	Media-Equilibrada	Bueno-Moderad. excesivo	10-20	< 5	6.0-7.5	8-10*	40-45	3,000-3,500	5,000-5,500	245-275
VIÑEDO (Vitis vinefera)	> 60	Media-Ligera	Moderad. impedido-Moderad. excesivo	10-20	< 4	6.5-7.5	5-10*	40-45	2,000-2,500	4,500-5,000	225-255

* Niveles óptimos, en cuanto garantizan entre el 75 % y 100 % de la producción máxima esperada para cada cultivo.

+ Integral térmica correspondiente a cada corte.

≠ Temperatura mínima analizada desde la parada invernal hasta la maduración del fruto.

Principales fuentes: D. de la Rosa et al. 1977. Evaluación de suelos para diferentes usos agrícolas. An. Edaf. Agrob. 36 : 1100 - 1112. Madrid.
 FAO. 1976. A framework for land evaluation. Roma.
 FAO. 1980. Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos. Roma.
 H. Foth. 1978. Fundamentals of soil science. J. Wiley, New York.
 A. Guerrero. 1984. Cultivos herbáceos extensivos. Ed Mundi-Prensa.

6.2.2. REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS DE ESPECIES FORESTALES

Se trata de una primera aproximación a los requerimientos ecológicos de un conjunto (24) de especies forestales representativas de Andalucía; habiéndose seleccionado los criterios de diagnóstico o parámetros ecológicos que mejor explican el desarrollo vegetativo de dichas especies, y siendo agrupados a nivel de lugar, suelo, clima e intensidad bioclimática.

Los niveles de generalización o requerimientos correspondientes a cada variable representan amplios rangos preferentes para un desarrollo adecuado de las especies seleccionadas. Con relación a la intensidad bioclimática, se ha pretendido cuantificar las diversas situaciones climáticas con repercusiones específicas sobre las mencionadas especies forestales: calculándose los valores medios de IBL (intensidad bioclimática libre) e IBS (intensidad bioclimática seca) del conjunto de estaciones meteorológicas en cuya proximidad resulta evidente la presencia de cada especie.

En la **Tabla 6.21** se presentan los requerimientos de las diversas especies, como primeros resultados de un largo proceso de definición de las exigencias biofísicas de los usos territoriales de Andalucía. Ello constituye una **Guía de Selección de Especies para Repoblación Forestal en Andalucía**, y como tal puede ser utilizada con las mencionadas limitaciones.

Tabla 6.21.
GUIA DE SELECCION DE ESPECIES PARA REPOBLACION FORESTAL EN ANDALUCIA.
NIVELES PREFERENTES DE DESARROLLO PARA SELECCIONADOS PARAMETROS ECOLOGICOS.

Especie	Lugar		Suelo				Clima				Intensidad Bioclimática		Observaciones			
	Latitud (°)	Altitud (m)	Posición		Reacción	pH	Temp. Mínima (° C)	Temp. Máxima (° C)	Precipi- tación (mm)	Humedad Relativa (%)	Exposi- ción pre- ferente	IBL		IBS		
			Fisiográfica	Util											Textura	Drenaje
PINO SILVESTRE (<i>Pinus silvestris</i>)	35-70	0-2100	Valle- -Cresta	Somera- -Moderada	Ligera- -Pesada	Moderado- -Bueno	Nula- -Ligera	4.5-7.0	-40	36	500-2000	50-70	Umbría	1.88	-1.61	Robusto productor- protector. CO = 4.43 m ³ /Ha. año.
PINO LARICIO (<i>Pinus nigra</i>)	35-48	800-1800	Colina- -Cresta	Somera- -Elevada	Media- -Pesada	Moderado- -Excesivo	Nula- -Ligera	5.5-7.0	-26	38	500-1700	60-85	Umbría	1.35	-1.16	Robusto, productor- protector, buena ma- dera. CO = 3.11 m ³ /Ha. año.
PINO NEGRO (<i>Pinus pinaster</i>)	33-46	0-2200	Terraza- -Cresta	Moderada- -Elevada	Ligera- -Pesada	Moderado- -Excesivo	Nula- -Ligera	5.8-7.0	-15	40	350-1200	55-90		1.87	-1.52	Robusto, desarrollo rápido. CO = 2.26 m ³ /Ha. año.
PINO PINONERO (<i>Pinus pinea</i>)	30-45	0-1000	Terraza- -Ladera	Moderada- -Elevada	Ligera- -Pesada	Moderado- -Excesivo	Nula- -Ligera	5.0-7.0	-19	41	290-1000			2.26	-1.77	Robusto, productor de piñones. CO = 3.80 m ³ /Ha. año.
PINO CARRASCO (<i>Pinus halepensis</i>)		0-1600	Terraza- -Cresta	Somera- -Moderada	Ligera- -Pesada	Moderado- -Excesivo	Nula- -Fuerte	6.5-8.6	-15	43	250-700	50-70		1.97	-1.54	Muy robusto, protec- tor en zonas áridas. CO = 1.90 m ³ /Ha. año.
PINO CANARIO (<i>Pinus canariensis</i>)		700-2500	Colina- -Cresta	Moderada- -Elevada	Media- -Pesada	Moderado- -Bueno	Nula- -Fuerte	6.0-7.5	-10	44	200-400	50-80				Tolerante a incen- dios, rebrota de- cepa.
PINO INSIGNE (<i>Pinus radiata</i>)		0-500	Terraza- -Ladera		Media- -Pesada		Nula- -Ligera		-6	43	375-1300	60-90	Umbría	1.07	1.41	Desarrollo rápido, ma- dera de carpintería y pasta de papel.
PINSAPO (<i>Abies pinsapo</i>)	-36	900-1800	Colina- -Cresta	Moderada- -Elevada	Ligera- -Media	Moderado- -Excesivo	Nula- -Ligera	6.5-7.0	-12	36	750-2000	55-60	Umbría			Abeto de zona cálida, especie reliquia.

IBL = Intensidad bioclimática cálida libre. IBS = Intensidad bioclimática cálida seca; CO = Crecimiento óptimo.

Tabla 6.21. (Cont.)
GUIA DE SELECCION DE ESPECIES PARA REPOBLACION FORESTAL EN ANDALUCIA.
NIVELES PREFERENTES DE DESARROLLO PARA SELECCIONADOS PARAMETROS ECOLOGICOS.

Especie	Lugar		Suelo						Clima				Intensidad Bioclimática		Observaciones	
	Latitud (°)	Altitud (m)	Posición Fisiográfica	Prof. Util	Textura	Drenaje	Reacción	pH	Temp. Mínima (° C)	Temp. Máxima (° C)	Precipitación (mm)	Humedad Relativa (%)	Exposición preferente	IBI		IBS
REBOLLO (<i>Quercus prenanca</i>)	32-47	200-2000	Terraza-Cresta	Moderada-Elevada	Ligera-Media	Moderado-Excesivo	Nula-Ligera	5.5-7.0	-16	40	500-1600					Protector.
QUEJIGO (<i>Quercus faginea</i>)		300-1800	Terraza-Cresta	Moderada-Elevada	Ligera-Media	Moderado-Bueno	Nula-Fuerte	5.5-7.5	-12	39	300-1200					Protector. CO = 0.3 m ³ /Ha. año
ROBLE ANDALUZ (<i>Quercus canariensis</i>)	32-42	0-1000	Valle-Ladera	Moderada-Elevada	Ligera-Media	Moderado-Bueno	Nula-Ligera	5.5-7.0			500-1000	(Ripícola)		2.08	-1.62	Protector. CO = 0.3 m ³ /Ha. año
ALCORNOCQUE (<i>Quercus suber</i>)	31-44	0-2200	Valle-Cresta	Moderada-Elevada	Ligera-Media	Moderado-Bueno	Nula-Ligera	5.5-7.0	-13	40	400-2000			2.05	-1.67	Sociable, protector tolerante a incendios.
ENCINA (<i>Quercus ilex</i>)	30-48	0-2800	Valle-Cresta	Moderada-Elevada	Ligera-Pesada	Moderado-Bueno	Ligera-Fuerte	6.0-7.5	-14	40	250-1500			2.11	-1.65	Muy robusto, protector.
CASTAÑO (<i>Castanea sativa</i>)		0-1500	Valle-Cresta	Moderada-Elevada	Ligera-Media	Moderado-Bueno	Nula-Ligera	5.5-6.8	-16	38	450-1400					Productor de buena madera y fruto. CO = 0.3 m ³ /Ha. año
ABEDUL (<i>Betula pendula</i>)		0-2800	Valle-Cresta	Moderada-Elevada	Ligera-Pesada	Moderado-Bueno	Nula-Ligera	4.0-7.0	-30			75	Solana			Muy robusto, pionero de alta montaña.
CHOPO BLANCO (<i>Populus alba</i>)		0-2000	Valle-Ladera	Moderada-Elevada	Media-Pesada	Deficiente-Bueno	Nula-Fuerte	6.0-7.5	-15	40		(Ripícola)		1.86	-1.49	Muy robusto, poco sociable, productor. CO = 20.0 m ³ /Ha. año.
CHOPO TEMPLON (<i>Populus tremula</i>)		0-2000	Valle-Ladera	Moderada-Elevada	Media-Pesada	Deficiente-Bueno	Nula-Fuerte	5.0-7.5				(Ripícola)				Muy robusto, poco sociable, productor. CO = 20.0 m ³ /Ha. año.
CHOPO NEGRO (<i>Populus nigra</i>)		0-2100	Valle-Ladera	Moderada-Elevada	Media-Pesada	Deficiente-Bueno	Nula-Ligera	6.0-7.0	-14	38		(Ripícola)				Robusto, poco sociable, productor. CO = 20.0 m ³ /Ha. año.
EUCALIPTO BLANCO (<i>Eucalyptus globulus</i>)		0-500	Valle-Ladera	Moderado-Elevada	Ligera-Pesada	Deficiente-Bueno	Nula-Ligera	5.0-7.2		38	500-1500			2.32	-1.82	Muy robusto, muy rápido desarrollo, productor. CO = 8.0 m ³ /Ha. año.
EUCALIPTO ROJO (<i>Eucalyptus camadalis</i>)		0-250	Valle-Ladera	Moderada-Elevada	Ligera-Pesada	Moderado-Excesivo	Nula-Ligera		-5	43	250-500					Robusto, árbol de ribera. CO = 8.0 m ³ /Ha. año.
ALGARROBO (<i>Ceratonia siliqua</i>)	(Litoral)	0-600	Terraza-Colina	Somera-Moderada	Ligera-Media	Moderado-Excesivo	Nula-Fuerte		0		400					Robusto, soporta la aridez, productor de fruto alimento de ganado.
TETRACLINIS (<i>Tetraclinis articulata</i>)		0-1800	Terraza-Ladera	Somera-Moderada	Ligera-Pesada	Moderado-Excesivo	Ligera-Fuerte	7.0-8.5	0		250-700					Muy robusto, interesante en repoblaciones de zonas muy áridas.
ESPARTO (<i>Stipa tenacissima</i>)		0-1800	Terraza-Ladera	Somera-Moderada	Ligera-Media	Moderado-Excesivo	Ligera-Fuerte		-8		150		Solana			Muy robusto, representativo de agricultura de subsistencia.
GUAYULE (<i>Patermium argentatum</i>)		0-1200	Terraza-Ladera	Moderada-Elevada	Ligera-Pesada	Moderado-Excesivo	Ligera-Fuerte		-5		150-400					Muy robusto.

Principales fuentes: J.M. Gandullo et al. 1972, 74... Ecología de los pinares españoles. INIA. Madrid.
 J.L. Ramos. 1979. Selvicultura. ETSIM. Madrid.
 J.I. Montero et al. 1983. Diagramas bioclimáticos. ICONA. Madrid.
 FAO 1984. Land evaluation for forestry. Forestry Paper n.º 48. Roma.

6.3. BIBLIOGRAFIA CITADA.

- AMA y CSIC. 1984. *Catálogo de suelos de Andalucía*. Agencia de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla.
- CEC. DG VI. 1982. *Land and water management and utilization programme 1984-88*. Draft Rep. Brussels.
- De la Rosa, D. 1981. *Perspectivas actuales de la cartografía y evaluación de suelos*. An. Edaf. y Agrob, 40: 2293-2318.
- De la Rosa, D. y D. Magaldi. 1982. *Rasgos metodológicos de un sistema de evaluación de tierras para regiones mediterráneas*. Soc. Esp. Cien. Suelo. Madrid.
- Dent, D. and A. Young. 1981. *Soil survey and land evaluation*. Allen and Unwin Ltd. Londres.
- FAO. 1976. *A framework for land evaluation*. Soil Bull. N° 32, FAO. Roma.
- FAO. 1980. Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos. Pub. FAO y PNUMA. Roma.
- FAO. 1984. *Land evaluation for forestry*. For. Bull. N° 48, FAO. Roma.
- Giordano, A. 1986. *Guidelines for soil erosion risk*. CORINE Programme. CEC-DG.XI. Draft Rep. Brussels.
- ITC. 1969. *ITC-System of geomorphological survey*. Pub. Int. Inst. Aer. Surv. Earth Sci, Enschede.
- ONERN. 1982. *Clasificación de las tierras del Perú*. Pub. Ofic. Nac. Ev. Rec. Nat. Lima.
- USDA. 1961. *Land capability classification*. Agric. Handb. N° 210. Soil Cons. Serv. Washington.
- Verheye, W. 1986. *Land evaluation and land use planning in the EEC*. CEC-DG.VI Draft Rep. Brussels.

ANEXO FOTOGRAFICO*

Paisajes de Capacidad de Uso y Protección

(*) Selección de fotografías aéreas correspondientes al vuelo realizado por la Junta de Andalucía (1984).

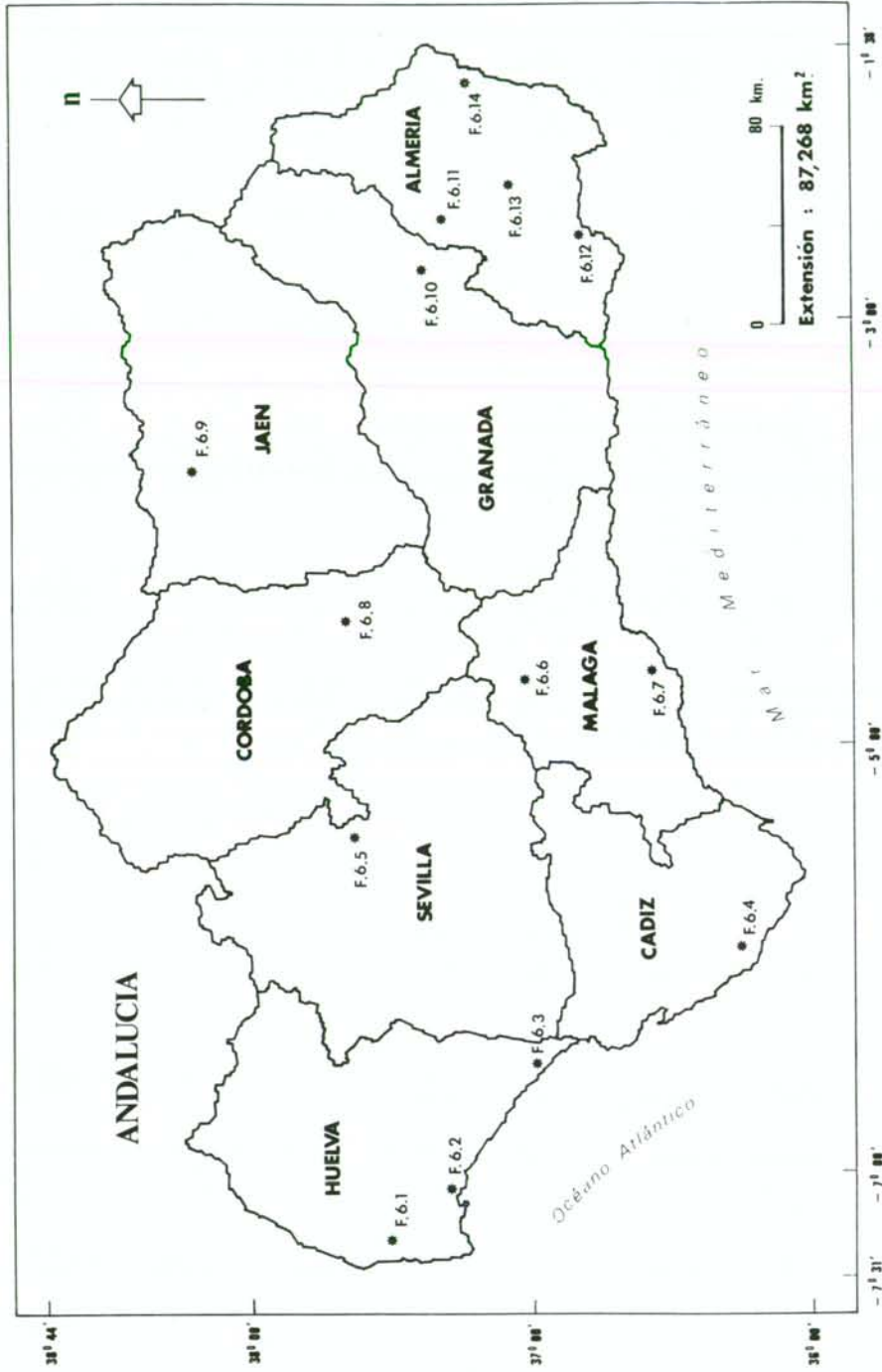
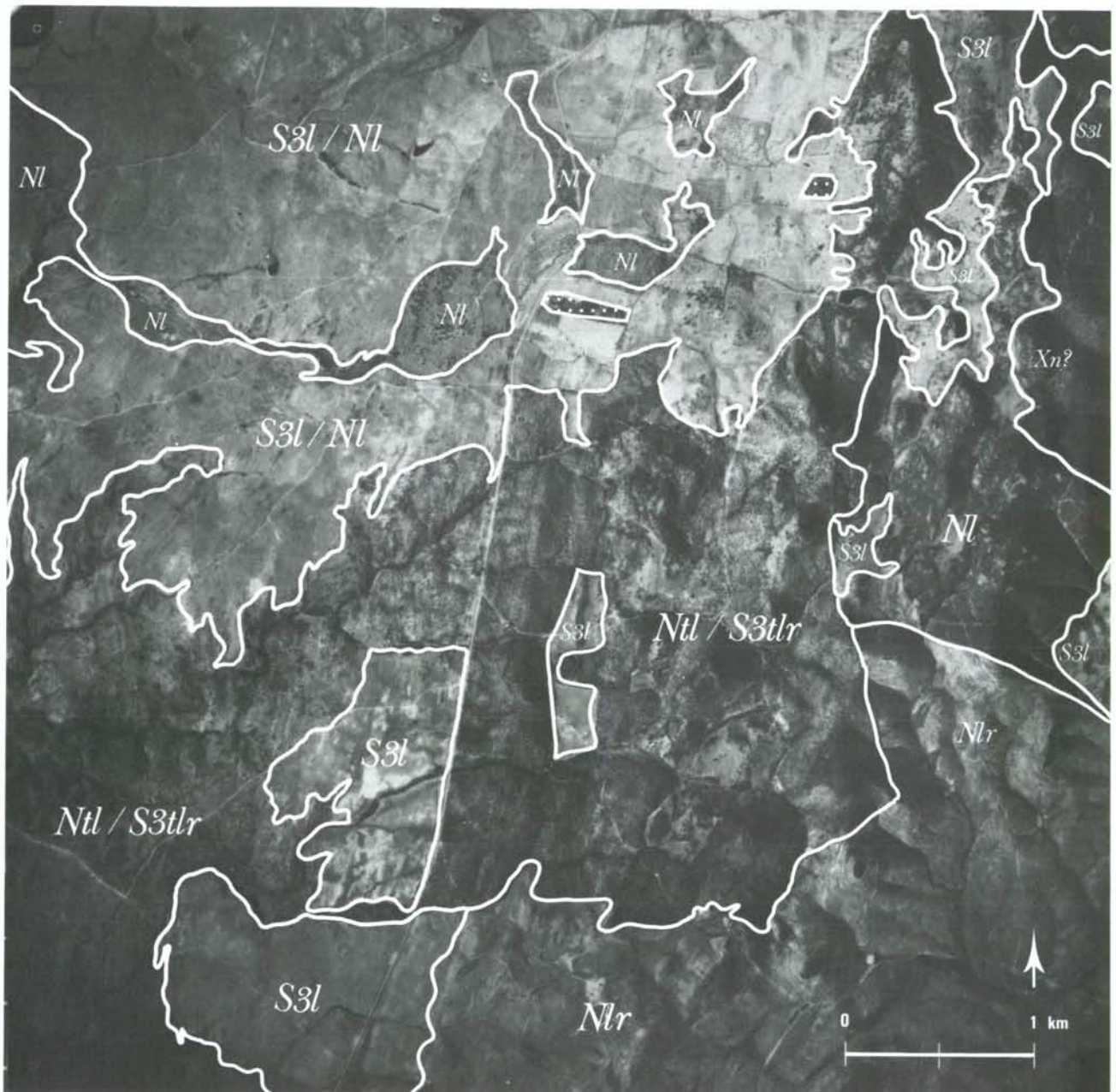


Fig. 6.27. Localización aproximada de las fotografías aéreas seleccionadas (14) como ejemplos ilustrativos de los diversos Paisajes de capacidad de uso y protección, identificados en Andalucía mediante aplicación del sistema de evacuación desarrollado (Cap. 6).

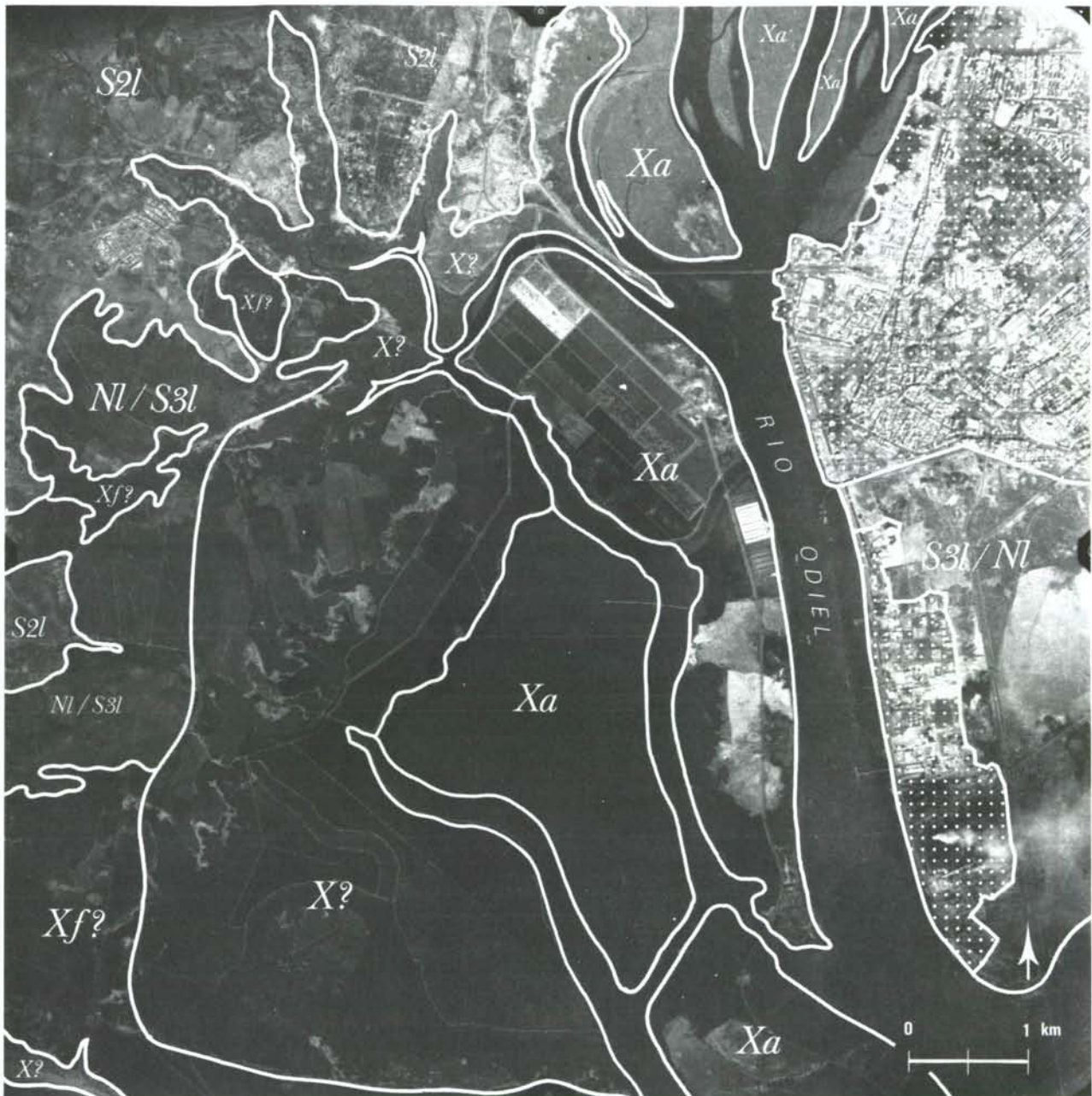
Paisajes de capacidad de uso y protección (Fig. 6.27)

- F.6.1 - Montaña media en San Silvestre de Guzmán (Huelva)
- F.6.2 - Espacio natural Marismas del Odiel (Huelva)
- F.6.3 - Parque Nacional de Doñana (Huelva)
- F.6.4 - Campiñas de Vejer de la Frontera (Cádiz)
- F.6.5 - Vega de Peñaflores (Sevilla)
- F.6.6 - Laguna de Fuente de Piedra (Málaga)
- F.6.7 - Vega del Guadalhorce (Málaga)
- F.6.8 - Sierra de Cabra (Córdoba)
- F.6.9 - Montaña media en La Carolina (Jaén)
- F.6.10 - Valle del Gallego, Caniles (Granada)
- F.6.11 - Vega del Almanzora, Baza (Almería)
- F.6.12 - Sierra de Gádor y Campo de Dalías (Almería)
- F.6.13 - Rambla de los Rincones, Tabernas (Almería)
- F.6.14 - Rambla del Almanzora, Palomares (Almería)



Fotografía 6.1. Montaña media en San Silvestre de Guzmán (Huelva).

La unidad-tierra predominante en este fotografía es la asociación de Subclases S31/N1, de aptitud moderada a nula para la mayoría de los usos agrícolas. Su litología se caracteriza por una homogénea alternancia de pizarras y cuarcitas, en ocasiones con intercalaciones volcánicas (Suelo dominante, H-01-(1-3): Lithic Xerochrepts). Ello es causa de limitaciones edáficas (1) que determinan un uso eminentemente forestal con grandes plantaciones de eucaliptos. Al Norte, destaca una superficie llana de cultivos herbáceos en secano (Subclases S31/N1). Dispersos por toda la zona se aprecian pequeños embalses de uso agrícola-ganadero. La erosión hídrica (r) no está ausente de este ámbito, haciéndose más evidente en aquellos sectores al Sureste (Subclase Nlr) donde aumenta la pendiente (t) y son frecuentes las obras de aterrazamiento.



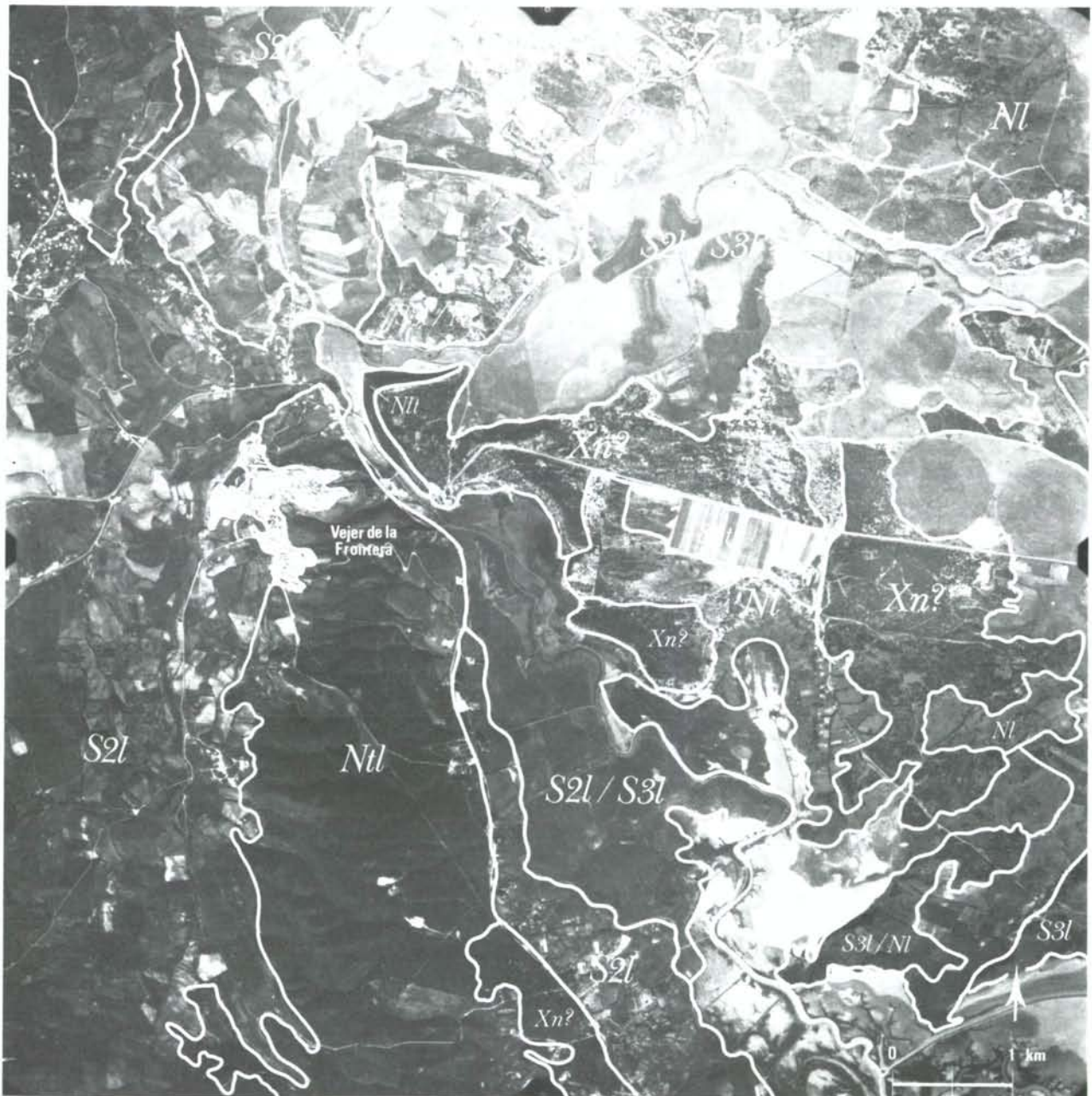
Fotografía 6.2. Espacio natural Marismas del Odier (Huelva).

Zonas de alto valor ecológico, Isla de Enmedio e Isla Bacuta, que han merecido una protección legal (Subclase Xa). Otras áreas colindantes, Islas de la Liebre y Salinas de Huelva, han sido evaluadas de protección recomendable (Subclase X?) por igual motivo. El material Cuaternario de estas marismas está formado por capas detríticas fluviales (gravas y arenas), alternantes con capas de margas azuladas o grises, de una potencia total que alcanza los 150 m (Suelo dominante, H-06-(1-4): Salorthidic Fluvaquents) fundamentalmente. La unidad de capacidad de uso segregada también en la zona es la asociación de Subclases NI/s31, con una aptitud nula o moderada para los cultivos agrícolas debido particularmente a la evaluada salinidad y drenaje deficiente de sus suelos (1). En el Noreste, las tierras alcanzan una aptitud agrícola buena (Subclase S21), aunque ofrecen algunos problemas de manejabilidad agrícola, como consecuencia del elevado contenido en arcilla activa de los suelos (Suelo dominante, H-03-(1-4): Entic Pelloxererts).



Fotografía 6.3. Parque Nacional Doñana (Huelva).

Este espacio natural legalmente protegido (Subclases Xa), está compuesto fundamentalmente de dos unidades: el complejo dunar, de génesis litoral (Suelo dominante, H-04-(1-4): Entic Xerumbrepts), y las marismas del Guadalquivir, de génesis fluvio-marina (Suelo dominante, SE-05-(1-4): Salorthidic Fluvaquents). Los cordones dunares se componen de dunas fijas y móviles, corrales (Subclases Xfa) y playas asociadas (Subclases Xa); siendo este conjunto uno de los sistemas naturales de mayor interés ecológico de la costa andaluza. Junto a esta unidad se observa un complejo endorreico y una marisma natural de gran extensión (Subclase Xa) donde se encuentran algunos sectores manejados con las técnicas tradicionales de las salinas, como por ejemplo las de San Diego próximas al Guadalquivir.



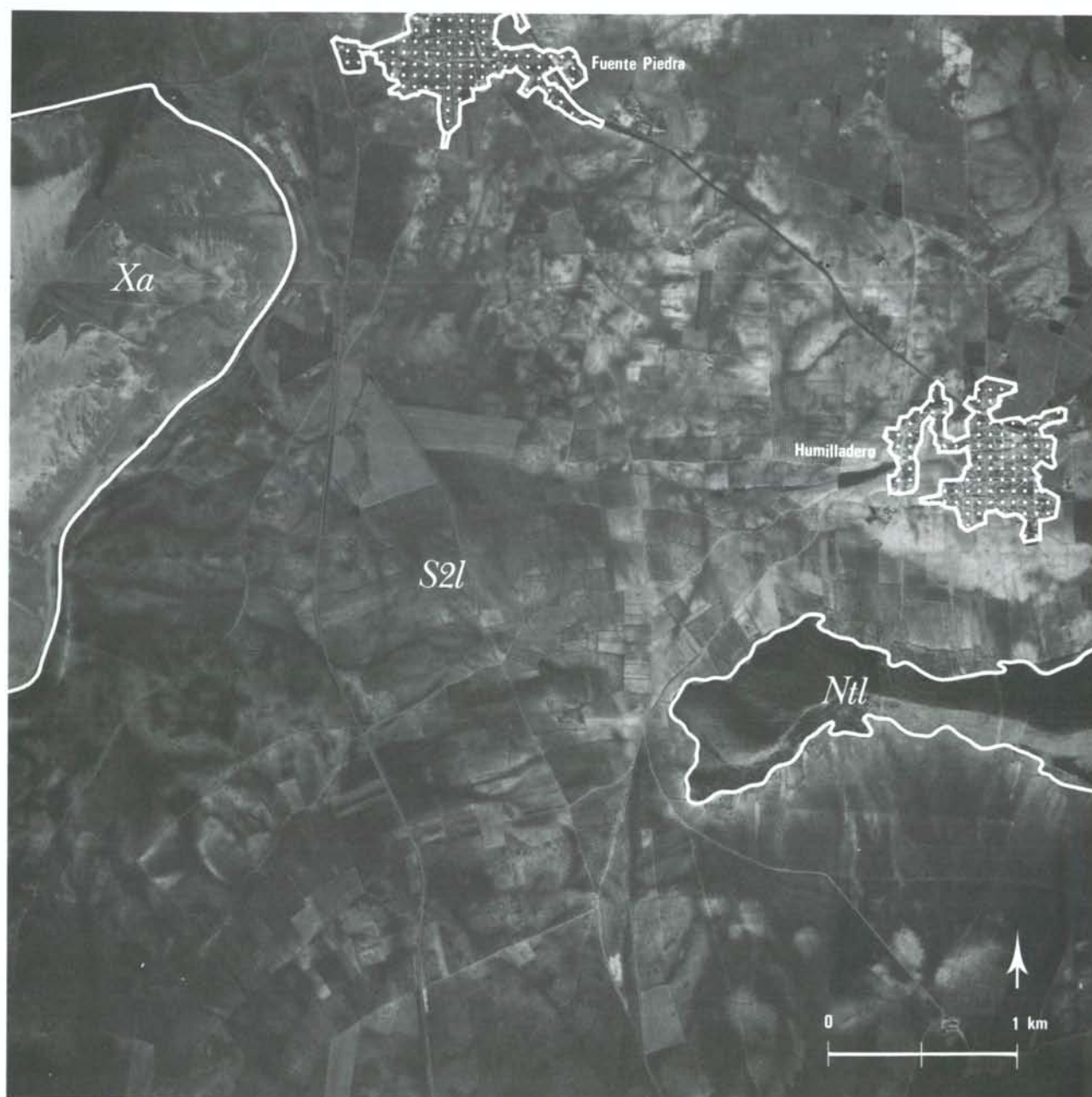
Fotografía 6.4. Campiñas de Vejer de la Frontera (Cádiz)

La unidad S21, con buena capacidad de uso agrícola, ocupa todo el Oeste y Suroeste de la fotografía no presentando graves problemas de manejabilidad. La edad de los materiales geológicos es Miocena y su composición de margas y areniscas calcáreas (Suelo dominante, CA-02-(1-3): Typic Chromoxererts). La unidad Ntl, situada más al centro de la imagen, ocupa la misma formación pero su topografía registra pendientes (t) mayores. Las tierras incluidas en esta Subclase no reúnen las condiciones ecológicas necesarias para cultivo agrícola, siendo recomendable su uso para pastos o producción forestal. En la marisma del río Barbate se sitúan las unidades tierra más aptas para uso agrícola (Subclase S21/S31), tras las labores de desecación-recuperación realizadas y aunque siguen presentando algunos problemas de salinización.



Fotografía 6.5. Vega de Peñaflores (Sevilla).

Tierras de excelente capacidad de uso agrícola (Clase S1), que permiten un amplio cuadro de cultivos, generalmente de regadío, de elevada productividad bajo un manejo acertado y de muy buena fertilidad natural (Suelo dominante, SE-09-(1-4): Typic Xerofluvents). En los márgenes del río Guadalquivir se pueden presentar problemas erosivos (r) y de limitaciones intrínsecas del suelo (l). En la margen derecha del Guadalquivir, se localizan terrazas de limos rojos y arenas (Suelo dominante, SE-08-(1-5): Aquic Heploxeralfs) de buena a moderada capacidad de utilización (Subclases S2l y S3l). En la parte Oeste y Centro de la fotografía se pone de manifiesto algunas limitaciones de uso por topografía (t) y litología (l). Los sectores menos interesantes agricolamente son aquellos que se sitúan sobre esquistos y calizas metamórficas (Suelo dominante, CO-03-(1-3): Lythic Xerocepts), dando lugar a una unidad-tierra recomendable para uso forestal o ganadero (Subclase NI).



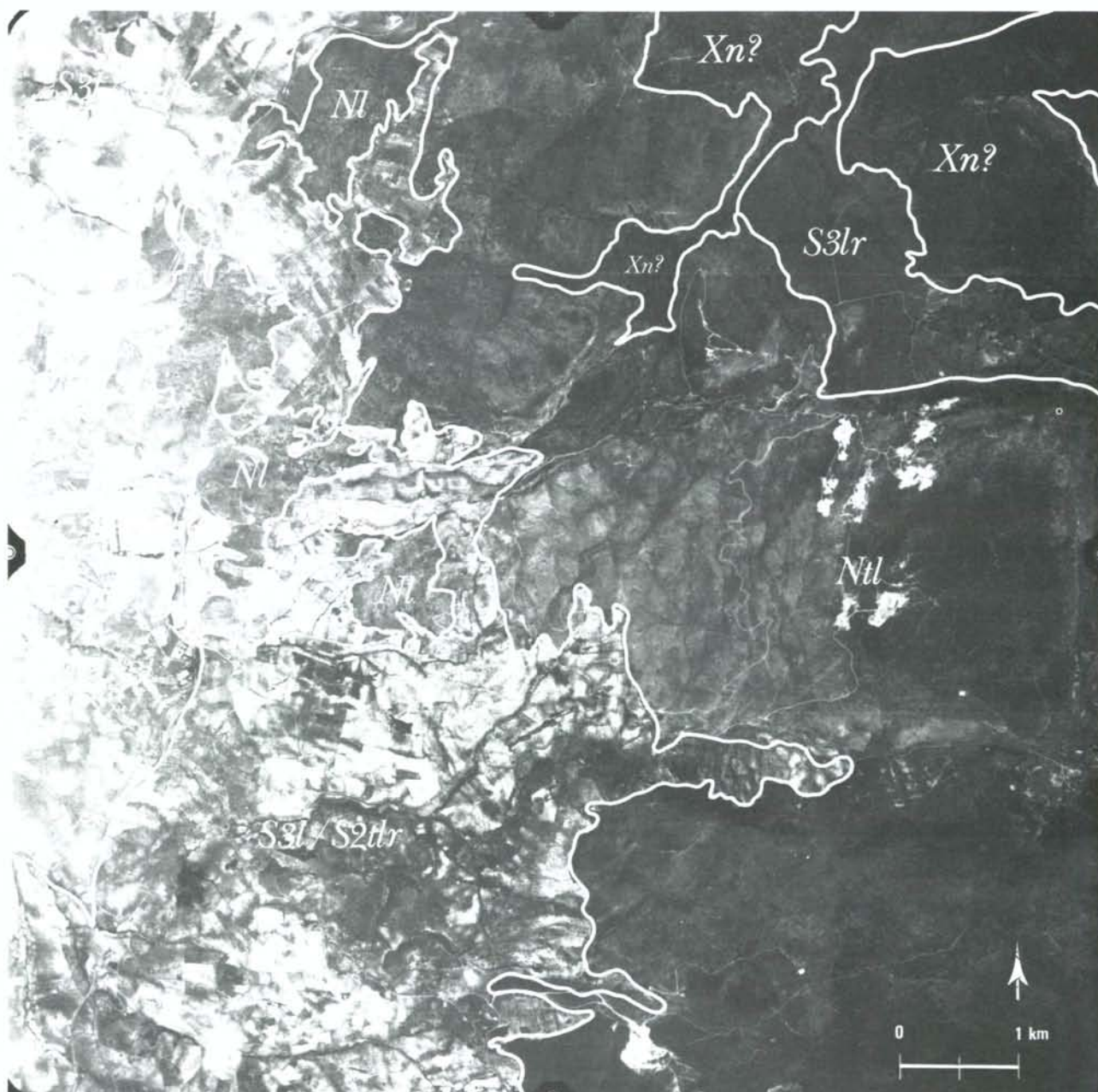
Fotografía 6.6. Laguna de Fuente Piedra (Málaga).

Enclave natural de extraordinario valor ecológico, protegido legalmente (Subclase Xa), que corresponde a un Cuaternario de aluvial reciente. Al Sur de Humilladero, se encuentra la Sierra de igual nombre, que alcanza unas cotas superiores a los 500 m ofreciendo una marginal o nula capacidad de uso (Subclase Ntl). En torno a ella se sitúan formaciones de aluvial antiguo que constituyen un glacis de escasas pendientes. El resto de la zona (Suelo dominante, MA-0-1-(1-4): Calcixerollic Xerochrepts) que representa la mayor parte de la fotografía, es clasificado como Subclase S2l y presenta una dedicación agrícola tradicional de olivar y secano.



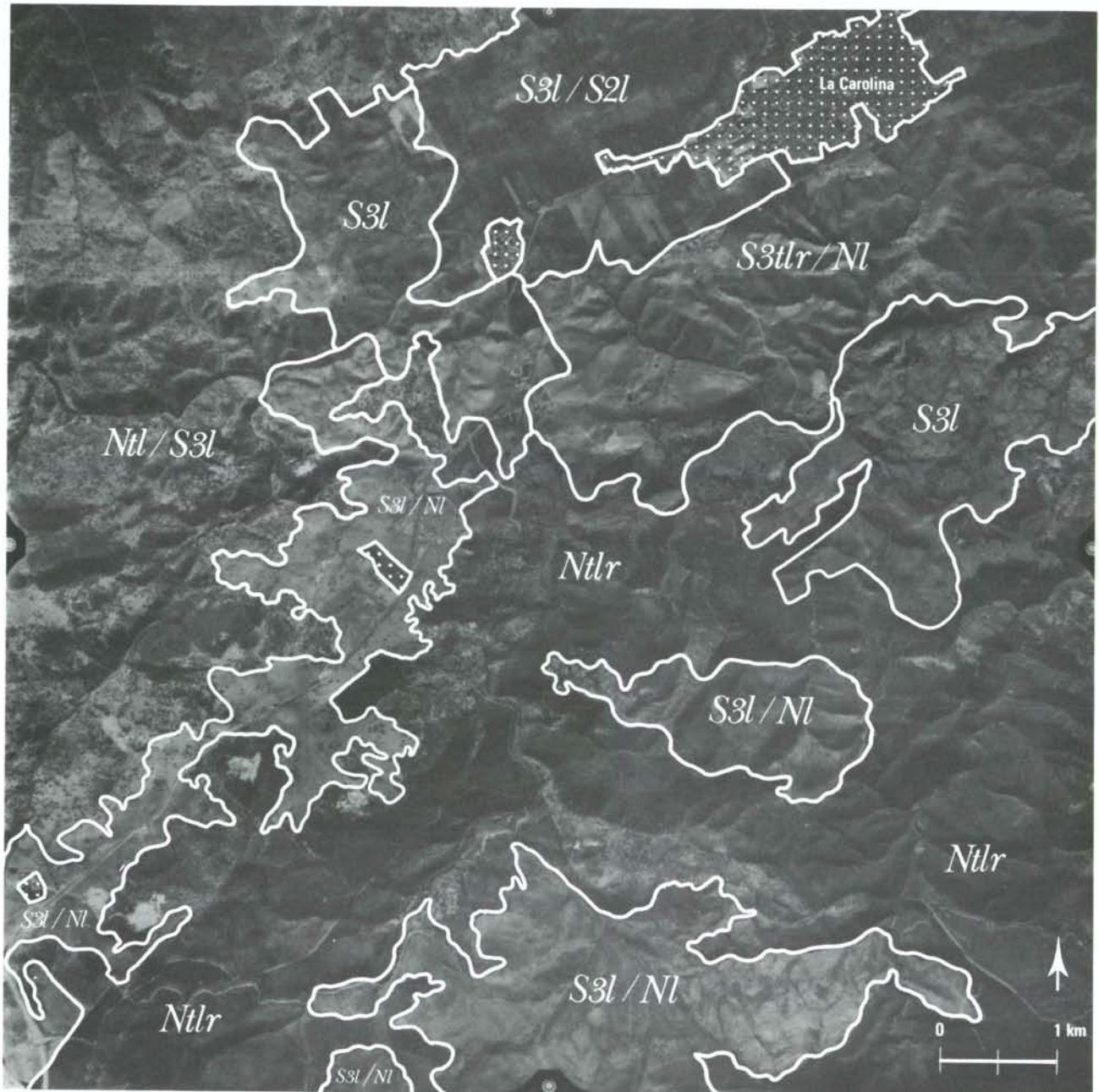
Fotografía 6.7. Vega del Guadalhorce (Málaga).

En esta fotografía destaca una serie de espacios industriales y urbanizados, próximos a la ciudad de Málaga, que hacen de todo el conjunto una de las áreas más antropizadas del litoral andaluz. En la desembocadura del río Guadalhorce, se encuentra un pequeño espacio natural con características de zona húmeda y de protección recomendable (Subclase X?). Sobre un Cuaternario aluvial, zonas de playa y de dunas se localizan tierras evaluadas como asociación S1/S2l de elevada capacidad de uso agrícola, y una unidad S2l/S3l de menor aptitud como consecuencia de las limitaciones intrínsecas de los suelos. En el Norte y Noreste de la Fotografía, sobre un Mioceno de areniscas y margas (Suelo dominante, MA-03-(1-2): Rendollic Xerorthents), se tienen tierras de moderado a escaso valor agrícola, dedicadas a olivar (Subclase S3tl) e improductivas (Subclase N1).



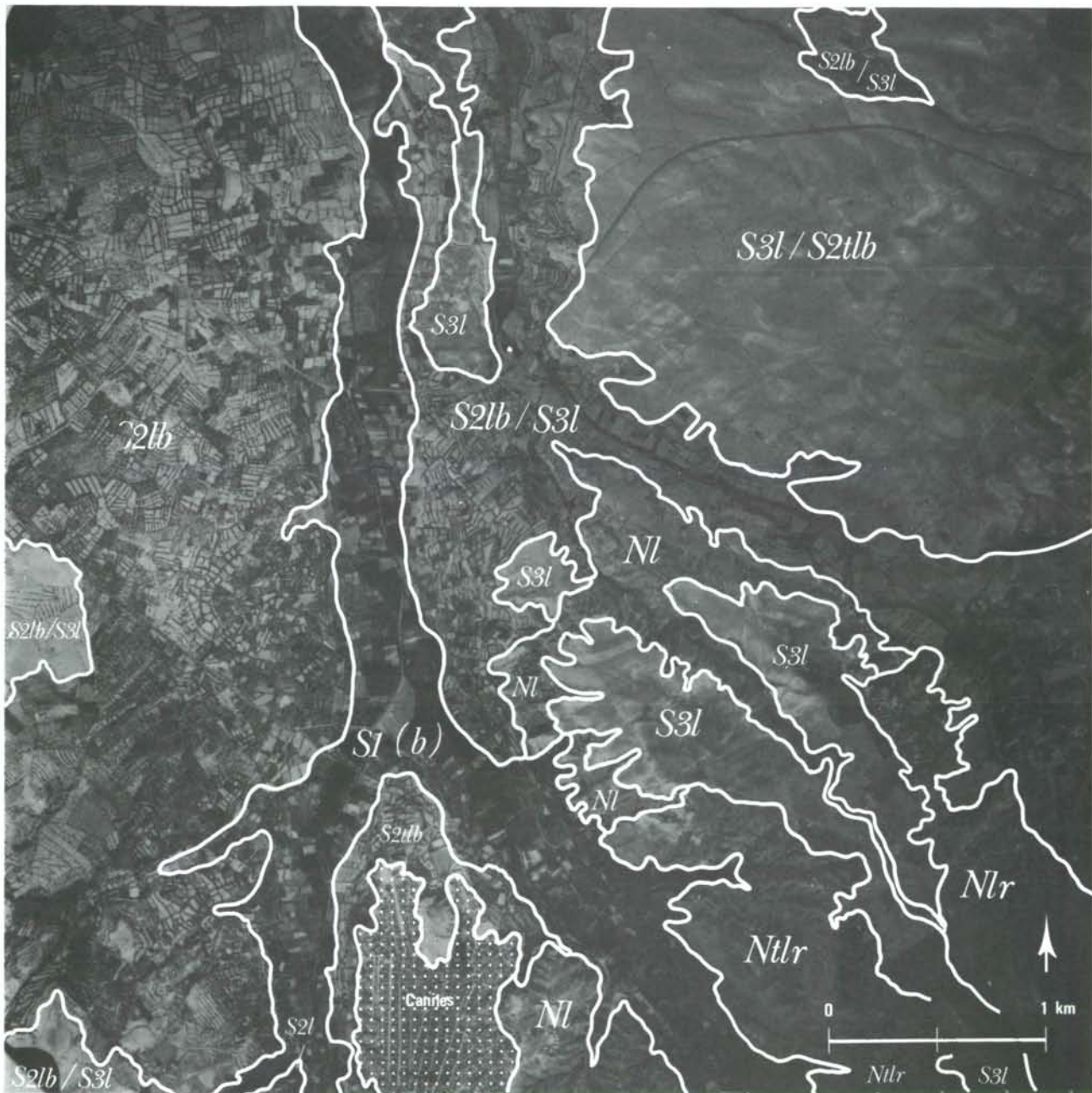
Fotografía 6.8. Sierra de Cabra (Córdoba).

Esta Sierra que alcanza una cota máxima de 1,217 m aparece evaluada como Subclase Ntl, ya que presenta pendientes (t) en torno al 30% y limitaciones fuertes de suelo (l) que le confiere una nula o marginal capacidad agrícola, siendo recomendable para uso forestal o ganadero (Suelo dominante, CO-06-(1-3): Haploxeralfs). A los piés de la Sierra se encuentran unas tierras clasificadas como Subclases S3l/S2ltr, de moderada aptitud, dedicadas a olivar principalmente, que se instalan sobre un Cretácico de margocalizas y calizas. En el Noreste de la fotografía se sitúa un espacio forestal natural de protección recomendable (Subclase Xn?).



Fotografía 6.9. Montaña en la Carolina (Jaén).

Zona de montaña media (Clases S3 y N) con una cota máxima de 606 m que pertenece al Carbonífero de pizarras y areniscas (Suelos dominante, J-07-(1-3): Xerochreptic Haploxeralfs), diferenciándose las unidades-tierra Ntl/S3l y Ntlr, con escasa o nula capacidad de uso agrícola, de fuertes pendientes (t) en torno al 30% y problemas de erosión (r) en el Este y Sureste. Al Norte del núcleo urbano de La Carolina se localizan dos unidades correspondientes a las Subclases S3l y S2l, ambas dedicadas a olivar y cultivo herbáceo en secano. Hacia el Sur de las mismas formaciones destaca también una unidad S3l/Nl sobre materiales de areniscas y margas triásicas (Suelo dominante, J-03-(1-3): Vertic Palexeralfs), con pendientes (t) fuertes entre un 15% y un 30% y presentando problemas erosivos (r) por la escasa compacidad de los materiales.



Fotografía 6.10. Valle del Gállego, Caniles (Granada).

En el centro de la fotografía, junto al núcleo urbano de Caniles, se localiza un amplio espacio agrícola (Clase S1) con tierras de excelente capacidad de uso dedicadas al regadío y que se corresponden con la vega aluvial del río Gállego (Suelo dominante, AL-08-(1-4): Typic Xerofluvents). La única limitación apreciable es de tipo climático (b), por su acusada aridez estival. A ambos lados de esta formación se sitúan glacis y terrazas antiguas, que se corresponden con las Subclases S21 y S31/S21l y donde destaca una parcelación de unidades muy pequeñas. Destacan también importantes conos de deyección de limos y arcillas, donde se ubican gran número de explotaciones para usos cerámicos. Al Este de la Vega del río Gállego sobre conglomerados, arenas y limos del Plioceno (Suelo dominante, GR-05-(1-8): Rhodoxeralfs), se sitúan dos unidades de buena a moderada capacidad de uso agrícola (Subclases S21/S31b y S21l).



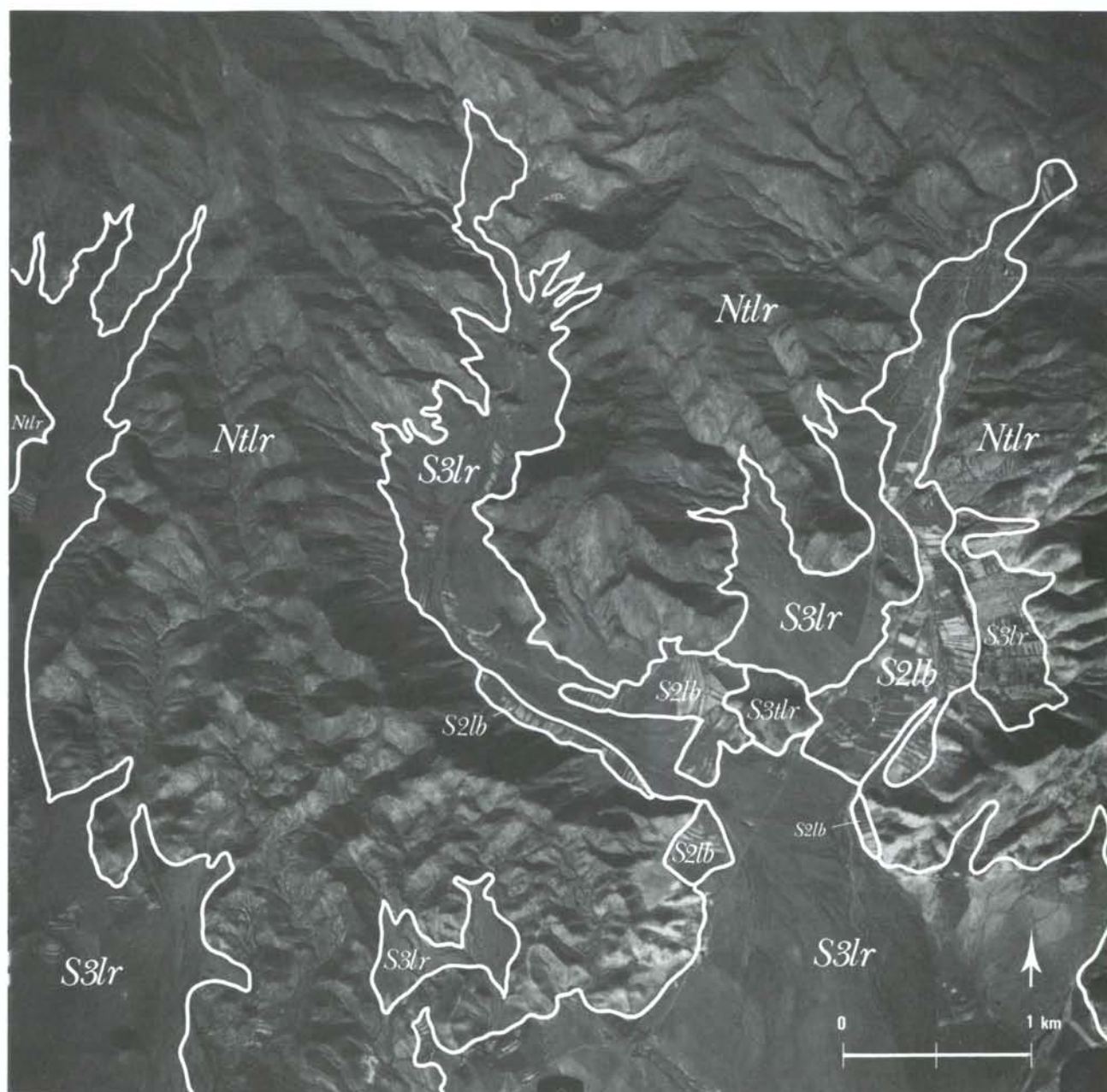
Fotografía 6.11. Vega del Almanzora, Baza (Almería).

En esta fotografía destacan dos unidades, la Sierra clasificada como Subclase Ntlr que se instala sobre un Plioceno de calizas, margas y yesos (Suelo dominante, GR-06-(1-2): Xerorthents), de pendientes superiores al 30% y con graves problemas erosivos; y la vega del río Almanzora, unidad-tierra S21b de buena capacidad de uso agrícola, con cultivos en regadío, de topografía llana y correspondiente a depósitos aluviales. Al Norte y Suroeste, se aprecia una zona de glaciais donde se han evaluado las Subclases Nl y Nl/S31, de nula o muy escasa capacidad agrícola y recomendables para uso forestal o ganadero. Al Norte, sobre un Plioceno de conglomerados, arenas y limos (Suelo dominante, GR-03-(1-3): Xerorthents), se superponen varias unidades (Subclases Ntlr, S3tlr/Ntl y S31r) de tierras marginales y totalmente improductivas. En el caso de la asociación S3tlr/Ntl se observan aterrazamientos con arbolado de secano.



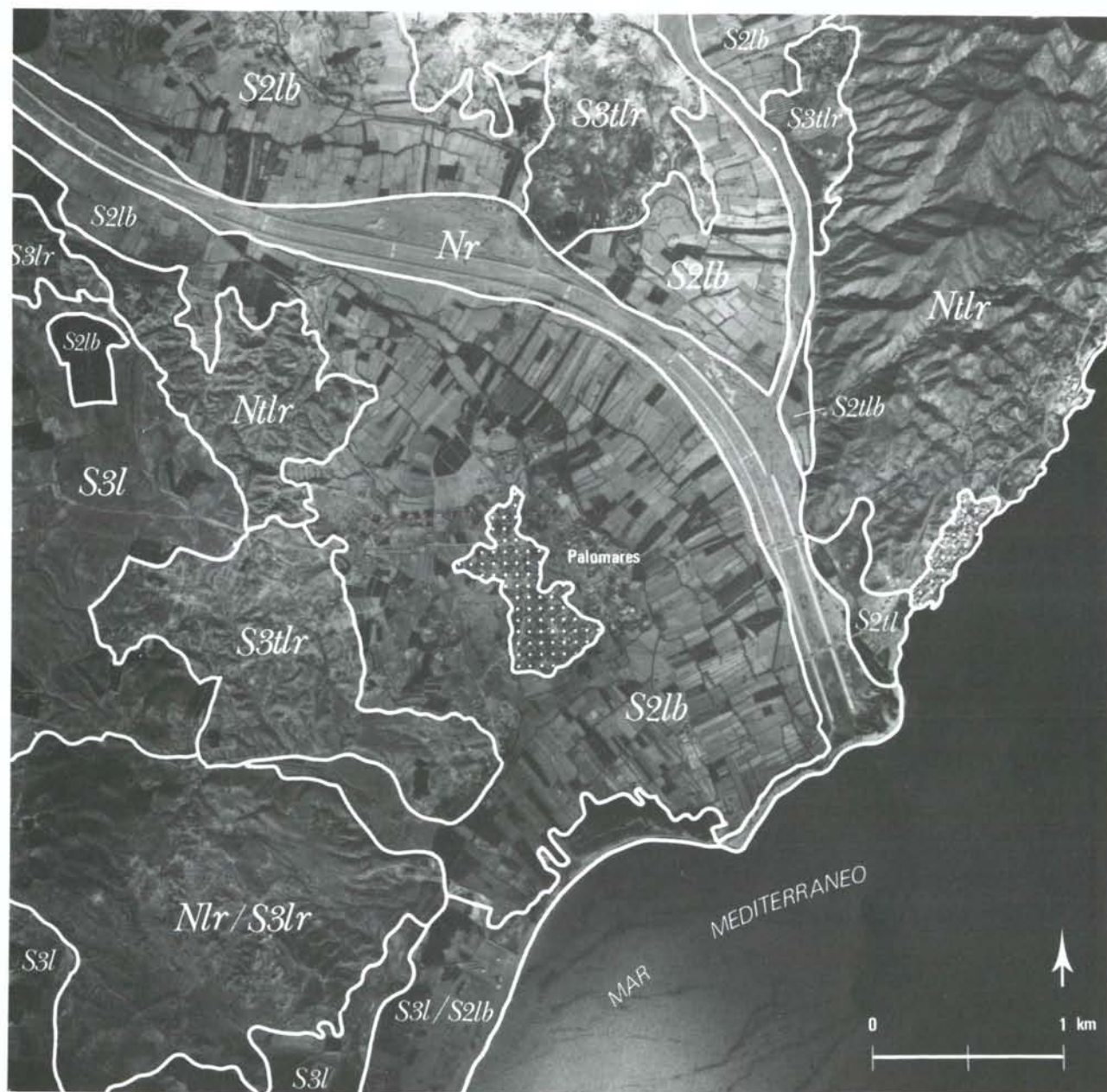
Fotografía 6.12. Sierra de Gádor y Campo de Dalías (Almería).

En esta fotografía se identifican dos ámbitos claramente diferenciados, la Sierra (Subclase Ntlr) de muy escasa o nula capacidad agrícola, formada por calizas y dolomías triásicas con pequeños enclaves de filitas y cuarcitas Suelo dominante, AL-03-(1-3): Ruptic Rendolls; y el Campo de Dalías (Subclase S2lr), espacio agrícola de elevado valor productivo con técnicas muy especializadas (enarenados y cultivos bajo plástico) que se instalan sobre un Cuaternario indiferenciado y un Plioceno de iguales características.



Fotografía 6.13. Rambla de los Rincones, Tabernas (Almería).

En esta fotografía destaca la Subclase Ntlr de escasa o nula capacidad de uso y que se corresponde con el complejo Nevado-Filábride de micasquistos y cuarcitas de edad Precámbrica (Suelo dominante, Gr-02-(1-7): Typic Cryumbrepts). En el Norte de las pendientes (t) son superiores al 30% y la cota máxima de 1,094 m en Piescigados. Este conjunto va descendiendo hacia el Sureste, donde se encuentran depósitos Cuaternarios de ramblas (Subclase S3lr), en torno a los 500 m (Suelo dominante, Al-08-(1-4): Typic Xerofluvents). Dentro de las llanuras de inundación de estas ramblas existen pequeños sectores cultivados sobre los depósitos aluviales (Subclase S2lb), de elevada capacidad de uso agrícola. Este espacio tiene limitaciones de índole climático (b), al presentar un régimen hídrico deficiente más de cuatro meses al año.



Fotografía 6.14. Rambla del Almanzora, Palomares (Almería).

La desembocadura de la rambla que aparece en esta fotografía, se caracteriza por una topografía suave con pendientes inferiores al 5%, salvo pequeños cerros y cabezos como el de Los Pelaos con 114 m, destacando su canalización y encauzamiento. En las márgenes evaluadas como Subclase S21b de buena capacidad de uso agrícola, son frecuentes cultivos enarenados bajo plástico. Al Norte, la Sierra Almanzora de edad Cámbrico-Pérmico con micasquitos, esquistos y cuarcitas (Suelo dominante, Al-01-(1-4): Xerorthents), ofrece una marginal o nula capacidad de uso (Subclase Ntr) con fuertes limitaciones de pendiente, suelo y riesgos de erosión.

APENDICE I

PLANE DE ACCION PARA DESARROLLAR UNA ESTRATEGIA REGIONAL SOBRE CONSERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES. Con especial referencia al componente suelo.

La idea de elaborar un documento de este tipo surgió durante la fase de diseño (1983-84) del Programa "Evaluación Ecológica de Recursos Naturales de Andalucía", como forma de facilitar el conocimiento mínimo necesario para mejorar el uso y protección de los recursos naturales de la región. Intentando dar respuesta parcial a dicho plan, se ha venido desarrollando el mencionado Programa cuyos resultados han propiciado esta publicación. Al mismo tiempo, el desarrollo del Programa ha permitido modificar ciertos aspectos e incluso reordenar el documento inicial. Como consecuencia, este Plan de Acción es, a su vez, causa y efecto de la publicación "Evaluación Ecológica de Recursos Naturales de Andalucía".*

*En la elaboración de este plan de acción para implementar una estrategia sobre conservación** de los recursos naturales en Andalucía, se partió del convencimiento en estos tres hechos fundamentales:*

- a) No existe coincidencia plena sobre la importancia de los problemas de erosión y degradación del medio natural, y además no se cuenta con todos los recursos regionales para resolver dichos problemas.*
- b) A pesar de los logros conseguidos, últimamente, como consecuencia del desarrollo agrario (ej: mejora de plantas, uso de fertilizantes y manejo del suelo), hay que destacar la reducción progresiva de la capacidad regional para producir alimentos, fibras y energía debida a la pérdida y degradación del componente suelo.*
- c) En la planificación rigurosa de actividades que den solución a los problemas prioritarios que sobre conservación de recursos naturales tiene planteados Andalucía, resulta evidente la falta de información básica, y la dispersión y heterogeneidad de la poca existente, para llegar a soluciones acertadas.*

A su vez, en las regiones mediterráneas, con una agricultura milenaria, los procesos de degradación del suelo han sido y son propiciados, fundamentalmente, por un uso inadecuado dirigido a la producción intensiva de alimentos. Entre las muchas causas de degradación del suelo en Andalucía, son de destacar aquellas asociadas con la deforestación y posterior uso agrícola o ganadero, así como las resultantes de otras utilidades no-agrícolas del recurso suelo.

(*) Documento elaborado por D. de la Rosa con la colaboración de los siguientes expertos J. Aguiló (ICONA, Madrid), E. Barahona (CSIC, Granada), J.A. Carreras (ICONA, Málaga), H. Contreras (MAPAXIMA, Caracas), E. Correal (INIA, Murcia), M. Donezar (INS, Pamplona), J.M. Gandullo (ETSIM, Madrid), F. López-Cadenas (ETSIM, Madrid), D. Magaldi (UEF, Florencia), L. Menanteau (CNRS, Madrid), K. Millar (UICN, Gland), J.L. Mudarra (CSIC, Sevilla), J.M. Ontañón (DGMA, Tenerife), G. Paneque (US, Sevilla), L. Sanders (FAO, Roma) y A. Young (ICRAF, Nairobi).

(**) El término conservación es considerado en su más amplio sentido, incluyendo el uso óptimo y continuado de los recursos naturales, su protección e incluso restauración.

Este plan de acción, que trata aspectos fundamentalmente técnicos y científicos sin rozar aquellos otros de tipo legal, cultural o institucional, se ha diseñado de acuerdo con los criterios generales desarrollados por una comisión de expertos de PNUMA, FAO, UNESCO y ISSS. Esta comisión quedó establecida desde 1980 a 1982, a propuesta del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, con objeto de llevar a cabo la definición, formulación de objetivos y orientación de una Política Mundial del Suelo**. A su vez, dichos criterios fueron considerados como parte integrante de la **Estrategia Mundial para la Conservación** (Anexo Nº 1) que tiene como objetivo fundamental la conservación de los recursos vivos con vista a un desarrollo continuado. Este grupo de expertos tuvo igualmente en consideración los principios e ideas esenciales de la **Carta Mundial de la Naturaleza** (Anexo Nº 2). Por nuestra parte, se recogen en este documento algunas ideas y acciones concretas recogidas en la **Carta Europea del Litoral** (Anexo Nº 4).*

En definitiva, éstos han sido los criterios básicos que han determinado la elaboración del documento detallado a continuación: i) consideración del suelo como componente principal, aunque no exclusivo, del medio físico natural; ii) análisis de todas las utilidades del medio, y no solamente las agrícolas; iii) especial atención al uso natural, tanto desde el punto de vista de la posible restauración del monte mediterráneo como de la protección del que aún persiste; iv) impacto ambiental de las utilidades, con especial referencia a la degradación y contaminación del medio, procurando frenar el proceso de desertificación que sufren determinadas zonas.

El documento se estructura en tres programas básicos de actuación, que a su vez se desglosan en los correspondientes proyectos derivados.

PNUMA - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

UNESCO - Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

ISSS - Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo.

(*) PNUMA - 1982. The formulation of national soil policies. Environm. Mang. Guide N^o 7. Nairobi.

(**) R.G - BARBER. 1983. Draft plan of action for the implementation of the World Soils Policy. Revised version. PNUMA.

Programa I: RECOPIACION, PROCESO, ACTUALIZACION Y DIFUSION DE DATOS SOBRE CARACTERIZACION, USO Y PROTECCION DE LOS RECURSOS NATURALES DE ANDALUCIA.

La información actualmente existente sobre los recursos naturales, su uso y protección es muy escasa y, además, de difícil acceso dada su dispersión y heterogeneidad en la presentación. Por ello, la única forma de que dicha información pueda ser fácilmente utilizada y eficazmente explotada consiste en el desarrollo y aplicación de un programa de almacenamiento y difusión de datos. A través de éste programa se manipulará toda la información disponible, tanto en forma alfanumérica como gráfica o audiovisual, y cuya fuente de procedencia sea de tipo de medidas directas, analíticas ó teledetectadas.

Proyecto I.1. Desarrollo de una base de almacenamiento y difusión de información sobre conservación del medio natural y sus recursos.*

El desarrollo del Programa precisa de una base informatizada de datos que lleve a cabo una eficiente recopilación y transferencia de información sobre los recursos naturales, su uso y protección, estimulando la colaboración entre los distintos organismos elaboradores de información.

Objetivos: Desarrollar una base de datos ambientales donde la información sobre caracterización, clasificación, manejo y conservación de los recursos naturales sea almacenada y procesada de forma que pueda ser fácilmente utilizable.

Estimular la acción cooperativa entre aquellos implicados en conservación de los recursos naturales para el intercambio de información.

Proyecto I.2. Desarrollo de un catálogo regional de suelos como parte de una base internacional de referencia.**

Como aplicación preferente de la base informatizada de datos ambientales, un catálogo regional incluiría la recopilación de la información existente sobre los principales suelos de la región, su clasificación y relaciones mutuas, sus utilizaciones más frecuentes, representatividad geográfica, estudio de conservación y posibles cambios bajo diferentes sistemas de manejo. A su vez, se colaboraría en la elaboración de una base internacional de referencia que permita la correlación, clasificación y evaluación de los suelos a nivel mundial.

Objetivos: Establecer una colección regional de suelos representativos, que incluya información sobre sus características y cualidades.

Incluir el catálogo en un sistema de almacenamiento y proceso de la información, de forma que pueda ser fácilmente utilizado y permita la comparación con otros suelos.

(*) Ver Estado Actual y Aplicaciones del Sianamba: Sistema de Información Ambiental de Andalucía. (APENDICE II).

(**) Primera aproximación recogida en la publicación: Catálogo de Suelos de Andalucía. D. de la Rosa, coordinador. Agencia de Medio ambiente. Sevilla, 1984.

Colaborar en el desarrollo de una base internacional de referencia para clasificación de suelos que permitirá una mejor identificación y estimación del recurso del suelo.

Proyecto I.3. Desarrollo y actualización de estudios cartográficos y de evaluación de recursos naturales.

En Andalucía, como en el resto del país, es necesario el desarrollo de una institución con estructura organizada para llevar a cabo, de una forma sistemática y continuada, estudios cartográficos de suelos a un nivel preferente de detalle y semidetalle.

Objetivos: *Realizar mapas de suelos, a un nivel preferente de detalle y semidetalle, de zonas previamente seleccionadas.*

Actualizar la cartografía de suelos existentes, haciendo uso especial de las técnicas más avanzadas en teledetección e informática gráfica.

Proporcionar asistencia para la actualización permanente del Mapa Nacional de Suelos, del Mapa de Europa y del mapa FAO/UNESCO del Mundo.

Desarrollar una estructuración institucional que garantice la realización de estudios cartográficos de forma sistemática y continuada.

Programa II. PROFUNDIZAR EN EL CONOCIMIENTO CIENTIFICO Y TECNICO SOBRE LOS RECURSOS NATURALES DE ANDALUCIA.

El objetivo fundamental de mejorar el uso, protección y restauración de los recursos naturales en Andalucía, sólo podrá ser alcanzado si se profundiza en el conocimiento de estos recursos y de su más eficiente y continuada utilización por el hombre.

En el diseño de los proyectos derivados que vienen a desarrollar este programa básico de actuación, se ha tenido en consideración, además de los criterios mencionados anteriormente, las normas generales elaboradas por FAO (1978), CEE (1982) y USDA (1982) sobre estudios de similar naturaleza.

Proyecto II.1. Metodología general de evaluación de tierras.

Dentro del marco general establecido por diversas organizaciones internacionales, resulta del máximo interés el desarrollo de una metodología de evaluación de tierras adaptadas a las condiciones y necesidades de las regiones mediterráneas, incluyendo normas concretas para su aplicación en áreas específicas.*

FAO 1978. Report on the agro-ecological zone project: vol. I. Methodology and results for Africa. World Soil Resources Depart 48, FAO. Rome.

CEE. 1982. Land and water management and utilization aspects of the proposed agricultural research framework programme 1984-88. Draft Report by P. RYAN and A. G. CHLICHLIAS, Brussels.

USDA. 1982. Documents on strategies for technical assistance in soil survey and soil conservation. Draft Report, Soil Management Support Services, SCS-USDA, Washington.

(*) Con especial referencia a los trabajos que viene desarrollando el Grupo de Expertos sobre 'Land Resources Evaluation' de la CEE (D G VI: Agricultura).

Objetivos: *Desarrollar un sistema general de evaluación de tierras, básicamente paramétrico, de acuerdo con las condiciones y necesidades de regiones mediterráneas, en orden a estimar la aptitud relativa para fines agrícolas (con especial referencia a "nuevos" cultivos), ganaderos forestales y usos de ingeniería.*

Aplicar y validar la metodología establecida en áreas de referencia con diferentes condiciones ambientales.

Proyecto II.2. Desarrollo y validación de métodos para estimar la erodibilidad y degradación del suelo.

Proyecto que pretende el desarrollo de un procedimiento estandarizado, fundamentalmente cuantitativo, para estimar la susceptibilidad de los diversos suelos a la erosión, así como los resultados de su validación en diferentes condiciones ambientales.

Objetivos: *Formular criterios para cuantificar la erodibilidad y erosividad del suelo en diferentes condiciones ambientales.*

Cuantificar la efectividad relativa de varias prácticas de conservación, uso de la tierra y manejo, en orden a prevenir o minimizar la erosión del suelo.

Validación y aceptación internacional de un sistema estandarizado para estimar y monitorizar la degradación del suelo.

Proyecto II.3. Desarrollo y validación de métodos para estimar el impacto de la erosión sobre la productividad del suelo.

El estudio de la erosión de los suelos debe incluir la cuantificación del impacto de la pérdida, degradación o contaminación de este recurso sobre la productividad, con especial referencia a las áreas más representativas de la región y cultivos más frecuentes.

Objetivos: *Determinar cuantitativamente la influencia de las propiedades del suelo que pueden ser modificadas por la erosión sobre su productividad, en determinadas condiciones ambientales.*

Determinar la influencia de la pérdida o degradación de ciertos horizontes edáficos sobre la productividad de varios tipos de suelos.

Desarrollar modelos que integren los impactos de tales cambios sobre la productividad de los suelos. Estos modelos utilizarían preferentemente las características edáficas que son determinadas en los reconocimientos de suelos.

Proyecto II.4. Influencia del clima en la degradación del suelo y sus interacciones medioambientales.

Como primera aproximación al conocimiento de la erosión del recurso suelo en Andalucía, resulta imprescindible el análisis de la erosividad de los fenómenos meteorológicos en las diversas zonas más representativas, así como las repercusiones en el ciclo hidrológico.

Objetivos: *Analizar y cuantificar la erosividad de las lluvias y vientos, a partir de la información meteorológica disponible.*

Investigar las repercusiones de la erosión en el ciclo hidrológico, a través de la pérdida de cosechas, colmatación de cauces, anulación de presas, deforestación, incendios y contaminación.

Analizar las posibles causas de la persistencia y periodicidad de las sequías.

Proyecto II.5. Análisis y evaluación de los procesos de contaminación del suelo.

La contaminación del suelo se contempla, actualmente, como fenómeno tan preocupante y necesario de ser investigado como la propia pérdida del mismo.

Objetivos: *Investigar la pérdida de fertilidad natural del suelo como consecuencia de la salinización, desnitrificación, lavado de nutrientes y acumulación de elementos.*

Evaluar la polución del agua del suelo, investigando métodos para mejorar la calidad de dichas aguas.

Estudiar el efecto negativo de las prácticas culturales (abonos, pesticidas y fitocidas) sobre la materia orgánica, humedad y otras propiedades del suelo.

Determinar la influencia de la actividad microbiológica del suelo sobre los procesos de degradación.

Analizar la influencia de la lluvia ácida sobre la contaminación de suelos representativos.

Determinar la capacidad de carga de residuos de los suelos, estableciendo su poder autodepurador en cada caso.

Proyecto II.6. Criterios y metodología para monitorizar el recurso suelo a nivel global.

Se pretende el seguimiento de los posibles cambios de los suelos de la región, desarrollando un sistema computerizado que haga uso preferente de imágenes teledetectadas.

Objetivos: *Identificar las características de los suelos y las tierras que son criterios para determinar su capacidad productiva, y que reflejan los diversos procesos de degradación.*

Establecer métodos objetivos y precisos para medir los cambios de tales características.

Establecer esquemas de muestreo estadísticamente válidos que permitan la detección de dichos cambios, con la adecuada precisión; determinando los periodos óptimos de tiempo en cada caso.

Implantar sistemas informatizados (ej: SinambA) en orden a interpretar los datos procedentes de una amplia variedad de fuentes, que sean compatibles con otros sistemas computerizados, y que produzcan información relevante para la toma inmediata y rápida de decisiones.

Proyecto II.7. Recuperación de plantas con vista a la colonización de áreas marginales y desérticas.

Debido a la dificultad de extender la reforestación o el regadío a las zonas marginales y desérticas de Andalucía, este proyecto se ha enfocado hacia el desarrollo de cepas de plantas resistentes o capaces de adaptación a suelos con poca agua ("nuevos" cultivos).

Objetivos: *Seleccionar y catalogar plantas que por su rusticidad ofrecen posibilidades de desarrollo en áreas de marcada deficiencia hídrica.*

Desarrollar técnicas sobre multiplicación, establecimiento y manejo de las plantas catalogadas, considerando sus posibles cultivos asociados.

Investigar técnicas de ingeniería genética que permitan el desarrollo de cepas de plantas resistentes.

Desarrollar técnicas convencionales que eviten la pérdida de humedad por las plantas.

Proyecto II.8. Desarrollo de la tecnología necesaria para la fijación biológica del nitrógeno.

Haciendo el máximo esfuerzo para implantar una agricultura de tipo preferentemente biológico en Andalucía, es necesario elaborar normas generales para hacer uso de las técnicas de fijación biológica del nitrógeno.

Objetivos: *Recopilar y difundir los resultados científicos sobre fijación biológica del nitrógeno, particularmente en relación a la mejora de sistemas múltiples de cultivo.*

Proporcionar asistencia en la creación de una red de instituciones regionales capaces de colaborar con otras regiones en el desarrollo de programas diseñados para propiciar el uso de técnicas de fijación biológica del nitrógeno.

Asistir en la formación de especialistas en la aplicación tecnológica.

Ensayar experiencias al respecto, tales como "ley-farming" o rotaciones cereal-pasto.

Proyecto II.9. Desarrollo de modelos sobre conservación, manejo y restauración del monte en zonas marginales y ecosistemas frágiles.

Habiendo constituido la deforestación una de las causas más determinantes del estado actual de degradación de los suelos en Andalucía, resulta de mayor interés conservar y gestionar acertadamente el bosque aún existente, e incluso restaurarlo en zonas de escaso interés agrícola.

Objetivos: *Establecer los diferentes tipos de vegetación climax y paraclimax, y sus diversas etapas de degradación.*

Segregar geográficamente, áreas marginales o de escaso interés agrícola.

Analizar las principales causas de degradación del monte: pastoreo, fuego, uso agrícola, reforestación e introducción de especies exóticas.

Evaluar el impacto de las modificaciones del monte en el balance ambiental del sistema.

Realizar estudios comparativos, ecológicos, económicos y sociales, sobre las posibilidades de restauración de especies exóticas de interés comercial.

Analizar las posibilidades regionales y comarcales de explotaciones mixtas agro-silvo-pastorales, configurando modelos agro-económicos de la dehesa.

Proyecto II.10. Desarrollo de sistemas expertos en orden a seleccionar los usos óptimos del territorio.

Las recientes técnicas de inteligencia artificial, más concretamente el desarrollo de sistemas expertos, se ofrecen con las mayores posibilidades de aplicación y futuro en el campo de la evaluación/planificación de los recursos naturales. Los sistemas expertos como forma de simulación informática de la lógica y razonamiento humanos, constituyen un instrumento ideal de ayuda en los procesos de toma de decisiones, tanto a nivel estatal como de simple usuario del territorio.

Objetivos: *Análisis de la información de partida: Base de datos del Sinamba como sistema geográfico de información regional.*

Análisis y evaluación del conocimiento y experiencia acumulados sobre los usos y transformaciones territoriales, así como sobre sus impactos ambientales.

Selección de los equipos informáticos (hardware) más adecuados para desarrollar e implementar los programas.

Investigación y experimentación del software a utilizar (ej: EXSYS Y BASICA).

Desarrollo del sistema experto que seleccione las utilizaciones territoriales deseables u óptimas desde los puntos de vista socio-económico y ambiental, y que explique las razones.

Proyecto II.11. Definición de un marco teórico en orden a evaluar los impactos a largo plazo de las actuaciones del hombre sobre el suelo.

Los pueblos milenarios han hecho agricultura, y en general han ido conociendo el suelo, a base de éxitos y fracasos en sus actividades sobre uso y manejo de este recurso. Muchos de estos fracasos han tenido una trascendencia y repercusión históricas. Resulta pues necesario investigar estos hechos sobresalientes y comparar con las actividades de nuestro tiempo, desarrollando un marco teórico general para mejor comprender las relaciones suelo-hombre.

Objetivos: *Reunir y evaluar la información disponible con relación a la influencia del hombre sobre el suelo, tanto en el pasado como en la actualidad.*

Desarrollar una teoría general sobre procesos antrópicos de formación, mejora y degradación del suelo, que pueda describir, explicar y pronosticar los cambios en los principales tipos de suelos por las actividades humanas, para diversas situaciones ambientales.

Evaluar la dinámica de estos procesos en los principales tipos de suelos, y pronosticar los índices de cambio.

Estimar la capacidad de soporte de los suelos regionales para futuras poblaciones, en base a las necesidades previstas de alimentos, fibras y energía.

Programa III. CONCIENCIACION REGIONAL SOBRE LA IMPORTANCIA DE LAS CUESTIONES REFERENTES A LA CONSERVACION Y DEGRADACION DE LOS RECURSOS NATURALES.

La organización de campañas de publicidad se hace absolutamente necesaria para crear una conciencia regional, a todos los niveles de la comunidad, sobre el peligro y las consecuencias de la degradación de los recursos naturales. Estas campañas deben hacer especial hincapié en la importancia del uso racional del suelo, y en las repercusiones negativas de un uso inadecuado que conllevaría una reducción crítica de la capacidad productiva regional. En Andalucía, como región mediterránea, este uso racional del suelo incluye preferentemente la conservación, manejo y restauración del monte sobre las extensas zonas marginales que la integran.

Proyecto III.1. Recomendaciones a los dirigentes sobre la toma de decisiones que aseguren una productividad continuada y la protección del medio ambiente natural.

Resulta necesario realizar un esfuerzo sobre la educación pública, especialmente dirigida a los gobernantes, comunidad financiera, fuerzas sindicales y profesionales, que resalte la importancia del establecimiento e implementación de una política ecológica de los recursos naturales.

Objetivos: *Establecer las recomendaciones necesarias para la formulación de un marco general y de los elementos constitutivos de una estrategia regional de conservación en Andalucía, incluyendo detalles institucionales, de investigación, educación, extensión y aspectos legislativos.*

Organizar reuniones que incluyan representantes de las diversas zonas territoriales, administraciones públicas y medios de difusión, con objeto de estimular el intercambio de conocimiento, experiencia y normas a establecer.

Proyecto III.2. Difusión de normas técnicas sobre planificación integrada de las actuaciones sobre el medio natural.

Tanto en la estimación ecológica de proyectos de viabilidad y ejecución de obras, como en la validación de prácticas de conservación, resulta necesaria la elaboración de normas concretas que garanticen el análisis objetivo del impacto ambiental de la transformación.

Objetivos: *Colaborar en el convencimiento de las personas, perfectamente a nivel técnico, de la necesidad de los estudios de reconocimiento, clasificación y evaluación de los recursos renovables, como elementos imprescindibles en la selección de proyectos de obras posibles.*

Evaluar los proyectos existentes relacionados con la recuperación y desarrollo de los recursos naturales, y catalogar y analizar los aspectos de su planificación

e implementación que hayan contribuido a sus logros o fracasos.

Divulgar normas generales sobre reconocimiento, evaluación de la capacidad de uso y cuantificación del impacto ambiental en el proceso de planificación de recursos naturales, al igual que manuales sobre prácticas de conservación en diversas condiciones ambientales.

Proyecto III.3. Fomento de la preocupación entre los usuarios sobre una gestión de los recursos naturales productivamente continuado.

El pretender un uso y manejo de recursos naturales productivamente continuados, pasa necesariamente por una información pública a los usuarios más directos del suelo, mediante producción y divulgación del material informativo apropiado.

Objetivos: *Crear una preocupación regional a todos los niveles, sobre la necesidad de una productividad sostenida de los recursos naturales.*

Elevar el nivel de educación ambiental, entrenamiento e información sobre el tema de manejo y utilización de los recursos bajo una productividad continuada.

Organizar reuniones, a nivel regional y nacional, al mismo tiempo que elaborar material impreso y audiovisual, con el fin de divulgar los logros alcanzados,

ESTRATEGIA MUNDIAL PARA LA CONSERVACION*

por

UICN: Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales.

PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

WWF: "World Wildlife Fund"

1.980

La Estrategia Mundial para la Conservación (EMC) responde a una solicitud del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN); el cual, junto con el "World Wildlife Fund" (WWF), proporcionó la asistencia financiera y contribuyó a la elaboración de sus temas básicos y estructura. La EMC fue asumida por el Grupo de Conservación de los Ecosistemas (GCE) cuyos miembros son el PNUMA, FAO, UNESCO y UICN. Este documento de estrategia refleja un compromiso entre diversos puntos de vista: i) entre los propios conservacionistas, que pueden diferir en cuanto a la importancia relativa de un ecosistema, de una especie, de un problema y/o de una solución particular; y ii) entre los conservacionistas y los desarrollistas, quienes pueden discrepar en cuanto al acento a dar al mantenimiento por una parte, y a la producción, por otra. La EMC proporciona tanto un marco intelectual como una guía práctica para las labores de conservación que sea necesario emprender; teniendo en consideración que el mensaje que se pretende dar a la conservación es el siguiente. Los seres humanos, en su búsqueda del desarrollo económico y del goce de las riquezas naturales, deberán hacer frente a la realidad de lo limitado que son los recursos y la capacidad de los ecosistemas, y asimismo deberán tener en cuenta las necesidades de las generaciones futuras. Como consecuencia los objetivos fundamentales de la conservación son: i) mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas vitales; ii) preservación de la diversidad genética; y iii) utilización continuada de las especies y de los ecosistemas.

La Estrategia Mundial para la Conservación pretende estimular un enfoque más integrado de la conservación de los recursos vivos y suministrar una orientación política a estos efectos. Se centra en los principales problemas que afectan directamente al logro de los objetivos de la conservación. En particular, la Estrategia identifica la acción que se requiere, tanto para aumentar la eficacia de la conservación como para integrarla con desarrollo.

(*) Resumen de las ideas esenciales recogidas en el primer documento publicado por la UICN; haciendo la salvedad de que la EMC pretende ser un esfuerzo continuo y evolutivo que está siendo actualizada y mejorada periódicamente.

Este documento de estrategia va dirigido preferentemente a tres tipos de usuarios: i) los encargados de elaborar la política de los gobiernos y sus asesores, ii) los conservacionistas y otros que estén directamente vinculados con los recursos vivos, y iii) los responsables del desarrollo, incluyendo los organismos de asistencia, la industria y el comercio, y los sindicatos.

Los problemas prioritarios a los que se refiere esta Estrategia son los siguientes:

- *Reducción en cantidad y calidad de las tierras agrícolas y de pastoreo;*
- *erosión de los suelos y degradación de las cuencas de captación y de las vertientes de los ríos;*
- *desertificación;*
- *pérdida de los sistemas vitales de las pesquerías;*
- *extinción de las especies, subespecies y variedades;*
- *explotación abusiva de los peces y de la fauna silvestre;*
- *deforestación;*
- *alteración del clima y contaminación del aire;*
- *enfoque sectorial de la conservación;*
- *falta de integración del desarrollo y de la conservación;*
- *planteamiento ambiental inadecuado y atribución irracional de los recursos;*
- *legislación inadecuada o no aplicada;*
- *organización mediocre;*
- *escasez de personal capacitado;*
- *escasez de información;*
- *falta de un desarrollo rural basado en la conservación.*

La mayor parte de estos problemas son frecuentes, tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo. Sin embargo, varios como la erosión, la desertificación, la deforestación y la falta de un desarrollo rural basado en la conservación, son mucho más agudos en los países en vías de desarrollo que en los desarrollados.

Anexo N° 2

CARTA MUNDIAL DE LA NATURALEZA*

por

PNUMA: programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

1.982

*En 1982, la Asamblea General de las Naciones Unidas, resaltando su convencimiento de que los beneficios que se podían obtener de la Naturaleza dependían del mantenimiento de los procesos naturales y de la diversidad de las formas de vida y de que estos beneficios peligraban cuando se procedía a una explotación excesiva o se destruían los hábitats naturales, aprobó y proclamó solemnemente la **Carta Mundial de la Naturaleza**, cuyas ideas esenciales se resumen a continuación.*

I. PRINCIPIOS GENERALES

En los principios generales se hace hincapié sobre el respeto a la Naturaleza, la no perturbación de sus procesos esenciales, y la defensa de la viabilidad genética en la tierra. Estos principios de conservación se aplicarán a todas las partes de la superficie terrestre, tanto en la tierra como en el mar. Igualmente, los ecosistemas, organismos y recursos naturales que son utilizados por el hombre, se administrarán de manera tal de lograr y mantener su productividad óptima y continuada. Por último, se resalta la protección a la naturaleza de la destrucción que puedan causar las guerras y otros actos de hostilidad.

II. FUNCIONES

Entre las funciones establecidas destaca la necesidad de reconocer la importancia del funcionamiento adecuado de los sistemas naturales. En la planificación de actividades de desarrollo socio-económico, se tendrá en cuenta el hecho de que la conservación de la Naturaleza es parte integrante de estas actividades. Igualmente, se tendrá en consideración la capacidad a largo plazo de los sistemas naturales para asegurar el asentamiento y la supervivencia de las poblaciones humanas. En la planificación, se analizarán las características físicas, la productividad y la diversidad biológica, y la belleza natural de las diversas zonas terrestres. No se desperdiciarán los recursos naturales, sino que se explotarán con mesura. Se controlarán las actividades que puedan tener consecuencias sobre la naturaleza y se utilizarán las mejores técnicas disponibles que reduzcan al mínimo los impactos negativos. Por último las medidas destinadas a prevenir, controlar o limitar los desastres naturales, las plagas y las enfermedades apuntarán directamente a eliminar las causas de dichos males, y no deberán surtir efectos secundarios negativos.

(*) Resumen del documento publicado por las Naciones Unidas, Asamblea General, A/RES/37/7, 1.982.

III. APLICACION

Los principios enunciados de esta Carta se incorporarán según corresponda en el derecho y la práctica de cada Estado y se adoptarán a nivel internacional. Los conocimientos relativos a la Naturaleza se difundirán ampliamente por todos los medios, en especial a través de la educación ambiental.

Toda planificación incluirá la elaboración de estrategias de conservación de la Naturaleza, el establecimiento de inventarios de los ecosistemas y la evaluación de los impactos. Se asegurarán los medios financieros y se profundizará el conocimiento de la Naturaleza para alcanzar los objetivos de la conservación. Igualmente, se seguirá muy de cerca el estado de los procesos naturales, los ecosistemas y las especies con el fin de descubrir cualquier deterioro o amenaza.

Desde las organizaciones internacionales hasta los particulares y empresas colaborarán, en la tarea de conservar la Naturaleza. A su vez, cada Estado aplicará las disposiciones de la presente Carta por conducto de sus órganos competentes y en cooperación con los demás Estados. Por último, toda persona tendrá la oportunidad de participar en el proceso de preparación de las decisiones que conciernan directamente a su medio ambiente, y procurará que se alcancen y observen los objetivos y las disposiciones de la presente Carta.

CARTA MUNDIAL DEL SUELO*

por

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

1.982

*En 1974, la "World Food Conference" reunida en Roma recomendó a FAO la elaboración de una **Carta Mundial del Suelo**, donde se estableciesen los principios para la optimización del uso del suelo sobre una base global. Como consecuencia, en la 21 Sesión de la Conferencia de FAO, que tuvo lugar en Roma en Noviembre de 1981, se aprobó formalmente la versión de la "World Soil Charter" que se relaciona a continuación.*

*Las ideas esenciales que contiene la **Carta Mundial del Suelo** responde a los siguientes apartados:*

- 1. Entre los principales recursos naturales de que dispone el hombre, se encuentra la "tierra", que comprende el suelo, agua, y plantas y animales asociados. El uso de estos recursos no debe causar su degradación o destrucción, ya que la existencia misma del hombre depende de su productividad continuada.*
- 2. Reconociendo la máxima importancia del recurso "tierra" para la supervivencia y bienestar del hombre, para la independencia económica de los países, y también para las necesidades crecientes de una mayor producción de alimentos; resulta imperativo dar la máxima prioridad a la optimización del uso del suelo, en orden a mantener y mejorar su productividad, así como a asegurar su conservación.*
- 3. Degradación del suelo significa pérdida parcial o total de su productividad, ya sea cuantitativa o cualitativamente, como resultado de procesos tales como erosión hídrica o eólica, salinización, inundación, déficit de elementos nutritivos, deterioro de estructura edáfica, desertificación y polución. Además, importantes zonas de suelos fértiles son actual y continuamente dedicados a usos no-agrícolas. El desarrollo de estos procesos es alarmante, poniendo en evidencia la urgente necesidad de aumentar la producción de alimentos, fibras y maderas.*
- 4. La degradación del suelo afecta directamente a la agricultura y explotaciones forestales, a través de la disminución de rendimientos y alteración de regímenes hídricos. Sin embargo, otros sectores de la economía y el medio ambiente, incluyendo la industria y el comercio, son también, a veces, seriamente afectados, como suele ocurrir, por ejemplo, con las inundaciones y los desbordamientos de ríos, presas y puertos.*

(*) Traducción de la versión original 'World Soil Charter' presentada al Comité Ejecutivo de la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo, New Delhi, Febrero 1982, por el Director de la "Land and Water Development Division of FAO" Dr. R. Dudal.

5. *Es de la mayor responsabilidad de los gobiernos que los programas de ordenación del "territorio" incluyan medidas encaminadas al mejor uso posible de la "tierra", asegurándolo durante largo tiempo y mejorando incluso su productividad, así como evitando pérdidas de dicha productividad. Los propios usuarios de suelos serían involucrados, con objeto de que todos los recursos disponibles sean utilizados de la forma más racional.*
6. *La provisión de incentivos adecuados para los usuarios del suelo y la institución de un marco legal conveniente, se consideran condiciones básicas para lograr el mejor uso de la "tierra".*
7. *La asistencia proporcionada a los agricultores así como a los demás usuarios de la "tierra", constituiría un servicio práctico que fomente la adopción de medidas encaminadas a un cuidadoso manejo de este recurso.*
8. *Ciertas estructuras de propiedad de la "tierra" puede constituir un obstáculo para la adopción de adecuadas medidas de uso y conservación del suelo agrícola. Se articularían los procedimientos necesarios para superar tales obstáculos con relación a los derechos, servicios y responsabilidades de propietarios, arrendatarios y usuarios de la "tierra".*
9. *Los usuarios de la "tierra", así como las instituciones públicas, estarían bien informadas sobre las necesidades y formas de mejorar la productividad y conservación del suelo. Se daría particular énfasis a los programas de extensión, educación y entrenamiento de los responsables agrícolas a todos los niveles.*
10. *En orden a asegurar el óptimo uso de la "tierra", es importante que estos recursos, con relación a cada país, sean evaluados en términos de su aptitud para diversos usos y niveles de "inputs", resaltando las utilizaciones agrícolas, ganaderas y forestales.*
11. *Las "tierras" que permiten un amplio rango de usos potenciales se mantendrían en forma flexible de utilización, con objeto de que tales futuras opciones de uso no sean imposible durante un largo periodo de tiempo. El uso de la "tierra" con fines no-agrícolas sería establecido de forma que se evite, tanto como sea posible, la ocupación o degradación permanente de los suelos de elevada calidad.*
12. *Las decisiones acerca del uso y manejo de la "tierra" y sus recursos favorecerían las ventajas a largo plazo en vez de aquellas que conducirían a la explotación, degradación y posible destrucción del suelo.*
13. *Las medidas de conservación del "territorio" serían incluidas en los proyectos de desarrollo, y sus costos contemplados en los presupuestos de los mismos.*

(*) En este documento se hace uso sinónimo de los términos "tierra" y "territorio", como traducción de "land"; en donde el suelo es considerado como componente principal aunque no único.

CARTA EUROPEA DEL LITORAL*

por

CRPM: Conferencia de Regiones Periféricas Marítimas de la Comunidad Europea

1.981

La iniciativa sobre una Carta Europea del Litoral corresponde a la CRPM: unas cincuenta regiones litorales de Europa agrupadas, desde 1973, en una organización común dotada del "estatuto consultivo", en el marco de las Instituciones Comunitarias. Este documento pretende una mayor toma de conciencia de la población; el reforzamiento de los medios jurídicos, administrativos, financieros y técnicos necesarios en todos los estados; una mayor coordinación de dichos medios a nivel europeo; y un compromiso mutuo de los poderes europeos, nacionales, regionales y locales para proteger y desarrollar el litoral, gracias a una ordenación integrada. El programa de acción, que intenta dar al texto los medios para lograr sus metas, constituye la originalidad principal de la Carta Europea del Litoral, con relación a documentos semejantes ya publicados: se trata de hecho, de una "Carta-Programa". El Parlamento Europeo se ocupó oficialmente de la Carta Europea del Litoral, en la resolución del 8 de julio de 1981, aprobando el texto e instando a las Instituciones Europeas y a los Gobiernos nacionales a que tomaran las medidas necesarias para su puesta en marcha.

I. OBJETIVOS

Para armonizar desarrollo y protección en el espacio sensible y limitado de la zona litoral, la ordenación integrada ha de apoyarse sobre objetivos precisos. La Carta Europea del Litoral propone diez de ellos:

- 1. **Desarrollar** una economía litoral competitiva y selectiva que asegure el empleo por medio de una explotación metódica de los potenciales de actividad, una elección selectiva de éstos, y una adaptación de los medios de comunicación, en la perspectiva de un nuevo equilibrio europeo (centro-periferia).*
- 2. **Proteger** y valorar la originalidad de cada zona litoral teniendo en cuenta los aspectos biológicos, culturales, paisajísticos, sociológicos (modos originales de vida), etc.*
- 3. **Organizar** el espacio de cada zona litoral por medio de planes y esquemas de ordenación **en profundidad** (descongestión de la franja litoral) y contrastados (lucha contra la uniformización) que prevean en particular unas zonas de actividades, el libre acceso a la costa y la implantación óptima de los ejes de comunicación.*

(*) Resumen realizado a partir de la versión en forma condensada publicada por la Secretaría General de la CRPM, Rennes 1982.

4. **Administrar** el espacio litoral para permitir una aplicación efectiva de los planes de desarrollo gracias a una política de adquisición de terrenos que concilie las diversas necesidades del espacio **en el tiempo**.
5. **Prevenir los riegos**, que llevan consigo la navegación, la contaminación telúrica, los siniestros naturales, el retroceso de la costa, las construcciones anárquicas - especialmente en los sitios y las zonas aún naturales- lo cual supone un reforzamiento de las sanciones en todos los Estados.
6. **Contener el turismo** en el espacio (riesgo de superexplotación) y en el tiempo (evolución de las capacidades) adaptando en particular la política de distribución de las vacaciones a nivel europeo y creando formas de turismo mejor integradas al modo de vida local.
7. **Informar con amplitud** en todas las fases del desarrollo, a todos los niveles de responsabilidad y a nivel público.
8. **Desarrollar la investigación científica** en todos los aspectos: físicos, químicos, biológicos, sociales y jurídicos, logrando un acercamiento entre las disciplinas y los investigadores de los diferentes países.
9. **Armonizar el derecho europeo** -que presenta demasiados fallos y disparidades en este campo- mediante un esfuerzo de acercamiento y armonización, prioritariamente en los campos que tengan una influencia en la calidad del medio acuático, la realización de los planes de ordenación y los estudios de impacto.
10. **Desarrollar la cooperación transfronteriza** (especialmente en las zonas naturales que rebasan las fronteras y en los casos de implantaciones importantes) mediante el intercambio de conocimientos, de desarrollo concertado, la gestión concertada, etc..

II. PROGRAMA DE ACCIONES PRIORITARIAS

Area de conocimiento

- Acción 1: Constitución de una Red Europea de investigación e información del litoral.
- Acción 2: Inventario europeo de la situación del litoral.
- Acción 3: Cartografía ecológica europea aplicada al litoral.
- Acción 4: Difusión de guías manuales de los usuarios del litoral.
- Acción 5: Campaña de información sobre el litoral europeo.

Areas de ordenación

- Acción 1: Política europea de desarrollo integrado de las actividades litorales.
- Acción 2: Generalización de los Planes de Ordenación litoral.
- Acción 3: Consideración de los Planes de Ordenación litoral a nivel comunitario.
- Acción 4: Aplicación generalizada de los estudios de impacto a las zonas litorales.
- Acción 5: Operación piloto de ordenación litoral.

Area de control

- Acción 1: Balance comparativo de las reglamentaciones relativas al litoral.

Acción 2: Control de la navegación en aguas europeas.

Acción 3: Control de la contaminación telúrica y de los vertidos en alta mar.

Acción 4: Balance comparativo de las políticas territoriales referentes a la administración del litoral.

Acción 5: Participación del público en el control de la ordenación del litoral.

III. OPERACION "IMPACTO - LITORAL"

La experiencia ha demostrado, con demasiada frecuencia, que los textos que exponen directrices aplicables a la ordenación del litoral no tenían más que una limitada influencia en la práctica. Esta constatación explica el deseo constante manifestado por la Comunidad Europea de ver plasmada la Carta Europea del Litoral en un programa preciso que concrete la acción necesaria a diferentes niveles.

Ahora bien, el Programa de Acción definido constituye, debido a la complejidad misma de los objetivos y de los medios a desplegar a todos los niveles, un proceso muy largo cuya puesta en marcha exigirá tiempo.

La meta de la operación "Impacto-Litoral" como "operación de lanzamiento del programa" se debe a varios motivos:

- **su sencillez:** Interesando a Europa en proyectos concretos que se refieran a los diez objetivos de la Carta;
- **su flexibilidad:** Se apoya en la iniciativa de las Regiones a las cuales se deja la elección de la operación mejor adaptada a su contexto;
- **su seguridad:** El éxito de la operación no depende de las dificultades que podrían encontrar algunas regiones para presentar un proyecto, dependiendo tan sólo del hecho de que un cierto número de regiones presenten proyectos válidos en la línea de la operación;
- **su efecto multiplicador:** Los proyectos presentados podrán entrar inmediatamente en los cauces administrativos (locales, regionales, nacionales y europeos) haciendo referencia a la Carta. Para los diversos responsables, cada proyecto será pues una oportunidad de conocer la Carta, su Programa de Acción y con ello entrar en la dinámica europea buscada por la Carta. De esta manera, la Operación "Impacto-Litoral" posibilitaría acelerar el desencadenamiento del conjunto de las acciones del Programa.

APENDICE II

SISTEMA DE INFORMACION AMBIENTAL DE ANDALUCIA, (SinambA).

Estructura básica y estado actual de desarrollo.

El SinambA se viene desarrollando como instrumento de la información sobre el medio natural andaluz y sus recursos, en orden a canalizar dicha información hacia el proceso de planificación integrada y toma de decisiones. Este Sistema que responde a los esquemas de los **sistemas geográficos de información (GIS)**, integra información geográfica y teledetectada, haciendo uso de técnicas computerizadas de tratamientos y simulación.

El proceso de la información ambiental, ya sea alfanumérica, gráfica o visual, requiere recopilación, almacenamiento, transformación y representación de grandes cantidades de datos. La automatización de estas tareas es, en gran parte, contemplada en los **sistemas de soporte a la decisión**. Cuyo propósito fundamental es ayudar en la recuperación, manipulación y presentación gráfica de la Información. El SinambA está configurado mediante una arquitectura con diseño modular de bases de datos relacionales. De esta forma, el Sistema se estructura como un conjunto articulado de subsistemas (**Fig. II.1**), en función de los componentes principales del medio natural: **relieve, uso actual, clima, suelo y agua**.

El SinambA pertenece a la Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, habiendo sido encomendado su desarrollo al Servicio de Evaluación de Recursos Naturales que lo lleva a cabo desde principios de 1983. Este Servicio cuenta con la colaboración de diversas entidades públicas tanto regionales, como nacionales, extranjeras y de la Comunidad Europea.

1. FUENTES DE INFORMACION

1.1. Información geográfica

La información básica recopilada y procesada se divide en los siguientes componentes:

Relieve - fisiografía, elevación, pendiente, hidrografía, aspectos geológicos, etc.

Suelo - material original, drenaje, profundidad, textura, humedad, limitaciones de manejo, determinaciones analíticas, nutrientes, productividad, etc.

Clima - precipitación, temperatura, humedad, insolación, viento, período de desarrollo productivo, etc.

Agua - red de drenaje, lagunas, salinas, acuíferos, embalses, escorrentía, contaminantes, etc.

Uso Actual - cultivos agrícolas, bosques, espacios naturales tipos de vegetación, usos urbanos y de ingeniería, etc.

Esta información viene siendo recopilada a partir de las siguientes fuentes principales:

Cartografía topográfica y geológica de Andalucía, escala más usual 1/50,000, aproximadamente 190 hojas topográficas y 120 hojas geológicas.

Reconocimiento de cultivos agrícolas de Andalucía, escala más usual 1/50,000, aproximadamente 170 mapas disponibles.

Mapas provinciales de suelos, escala 1/250,000 y numerosos estudios zonales, informes técnicos, trabajos científicos, etc.

Datos climáticos e hidrológicos organizados en bancos de datos nacionales o referenciados en índices correspondientes a las estaciones o puntos de observación. La información climática de Andalucía procede de un conjunto de unas 300 estaciones meteorológicas suficientemente dotadas.

Datos de estudios no publicados referidos a los diversos componentes básicos y realizados fundamentalmente por departamentos universitarios, organismos del Ministerio de Agricultura y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

En la primera fase de desarrollo del SinambA, la información sobre Relieve y Uso Actual se está referenciando geográficamente a **Unidades Espaciales de Referencia** (UER's)* de 1Km², lo que conlleva una forzada discretización del territorio. Los datos sobre Suelo, Clima y Agua se referencian, por el contrario, a los lugares precisos de muestreo u observación. La recopilación y captura se lleva a cabo en forma alfanumérica y haciendo uso de manuales de codificación.

1.2. Información Teledetectada

Se hace uso abundante de información generada por satélites de reconocimiento, concretamente de la serie Landsat (sensores MSS y TM), y tanto en forma fotográfica como digital. El análisis visual de los productos fotográficos resulta especialmente indicado para homogeneizar y actualizar ciertas informaciones tales como las de ocupación biofísica del territorio. Estos productos se encuentran a escalas y soportes diversos: microfilms, negativos en blanco y negro de simples canales, transparencias y papel en color de combinaciones de bandas.

El análisis numérico con ordenador a partir de las imágenes en forma digital (productos CCT), constituye una de las líneas básicas de actuación del programa SinambA y se describen en el capítulo sobre desarrollo informático.

2. ARQUITECTURA INFORMATICA

Tal y como se esquematiza en la Fig. II.2 la arquitectura informática que soporta al SinambA en su primera fase de desarrollo, responde a un conjunto de elementos "hardware" que son: ordenador central, unidades de almacenamiento, digitalizadores, terminales de pantalla de alta resolución y plotter.

3. DESARROLLO INFORMATICO

La librería de programas de ordenador ("software") implementados durante la primera fase de desarrollo del SinambA, se pueden relacionar agrupadas de acuerdo con las prestaciones que permiten.

(*) Andalucía < > 87.000 Km² (UER's).

3.1. Captura de información alfanumérica

En la Fig. II.3 se presenta un esquema general del proceso a seguir para la captura de la información alfanumérica y las etapas previas de control a que se somete antes de su integración en el Sistema de información.

Las partes generales del proceso son:

- Generación de la información.
- Codificación.
- Captura.
- Depuración, corrección y verificación.
- Integración en la base de datos.

Los objetivos del control previo es minimizar, y en lo posible anular, los errores que se puedan presentar en las fases de codificación y captura. Para ello se establece en primer lugar una depuración automática para cierto tipo de errores seguida de una confrontación del resultado capturado con el original que permitirá detectar fallos del operador.

Las fichas que mantengan problemas se remiten a los centros de origen para su corrección por los codificadores.

Tras estas etapas, la información es considerada suficientemente depurada para su integración en la base de datos.

3.2. Prestaciones específicas

A título de ejemplo y entre las numerosas prestaciones desarrolladas para los diversos subsistemas: Relieve, Uso Actual, Clima, Suelo y Agua, se esquematiza en la Fig. II.4 la librería de programas implementados en la base de datos de suelos. Estos, y otros programas no incluidos en el esquema, van dirigidos fundamentalmente a autorizar las siguientes funciones:

- Descripción morfológica.
- Caracterización analítica.
- Clasificación taxonómica.
- Evaluaciones cualitativas.
- Evaluaciones paramétricas.
- Simulación del sistema suelo-uso.

3.3. Tratamiento digital de imágenes

El tratamiento digital de las imágenes de satélite como forma de conseguir una mejor interpretabilidad de las mismas, ha ido dirigido hacia los siguientes aspectos concretos:

- Lectura de cintas.
- Visualización.
- Tratamiento de imágenes.
- Corrección geométrica.
- Reformateo de ficheros.

Los programas desarrollados hasta la fecha, 40 en total, se distribuyen en los grupos anteriores, del siguiente modo: lectura, 4; visualización, 10; tratamiento, 14; corrección, 10; y reformateo, 2. En la Fig. II.5 se esquematizan las funciones que ejecutan dichos programas

en el tratamiento digital de imágenes.

3.4. Cartografía automática

La metodología empleada se basa en la captura completa de líneas y caracteres sobre un mapa temático dispuesto en el tablero digitalizador, con creación de ficheros en disco, uno por cada sesión de digitalización. Los parámetros generales están contenidos en un fichero de cabecera que coordina los diferentes ficheros parciales.

Una vez cubierto todo el mapa, se procede a la unión de los diversos ficheros, sometiendo las correspondientes líneas y contornos a un proceso de depuración de puntos iguales consecutivos, lo que favorece la homogeneidad del trazo del dibujo.

El fichero completo final se vuelca al plotter sobre formato UNE A-0.

Los programas informativos desarrollados, que se apoyan en la librería de rutinas GPR 100 de BENSON, lenguaje FORTRAN, son los siguientes:

Programa CARTODIGI. Dirige la digitalización, grabando ficheros parciales en disco; extensión aproximada, 800 líneas.

Programa CARTOAUTO. Vuelca el contenido de un fichero en disco sobre el plotter; extensión aproximada, 800 líneas.

Programa DEPURADOR. Realiza el proceso de depuración; extensión aproximada, 40 líneas.

4. APLICACIONES

Las principales aplicaciones del SinambA van dirigidas a clasificar las unidades territoriales en función de su uso actual, sus características biofísicas, potencialidades y limitaciones, con objeto de obtener una precisa estimación de la extensión y localización de cada clase territorial, que servirá base de información en el proceso de planificación y toma de decisiones ambientales. Estas aplicaciones generales han sido agrupadas de la siguiente forma:

Nivel A. En este primer nivel de actividad se incluye el reconocimiento y evaluación de los recursos naturales de la región, a un nivel cartográfico entre 1/400,000 y 1/200,000, cubriendo los aspectos de geomorfología, suelo, hidroclimatología, uso actual, capacidad de uso y protección.

Nivel B. Conjunto de actividades encaminadas a obtener una estimación precisa de la extensión, ubicación y problemática de seleccionadas zonas de la región. A este nivel, el SinambA resulta una herramienta imprescindible para procesar y manejar grandes cantidades de datos e imágenes. La presentación de resultados corresponde a escalas cartográficas entre 1/100,000 y 1/50,000, así como a detallados formatos tabulares. Las zonas geográficas, de acuerdo con la problemática ambiental y socioeconómica, se centran en las áreas litorales y marginales y espacios naturales.

Nivel C. En este tercer nivel de aplicación se trata de asegurar la integración del SinambA en el proceso de planificación y toma de decisiones. Resulta evidente que la máxima utilidad del SinambA sólo se alcanzará desarrollando las aplicaciones necesarias para que toda su información sea de fácil uso en dicho proceso. El objetivo es doble, por una parte facilitar el uso de la información, y por otra familiarizar a los responsables de la planificación en la utilización de este instrumento. En este sentido, resulta interesante la aplicación del SinambA en proyectos piloto de planificación integrada (ej: Proyecto Transfronterizo Algarve-Andalucía, Programa CORINE de la CEE).

En resumen, y a pesar de las reservas que puede ofrecer la estructuración y calidad de información del SinambA, el desarrollo de este programa puede contribuir poderosamente a la próxima revolución en el campo de la evaluación y planificación de los recursos naturales de Andalucía, tras el uso de las nuevas tecnologías. Además de un instrumento básico de información y planificación, este Sistema puede proporcionar numerosos beneficios indirectos en la gestión del medio natural; un medio adecuado para mejorar las relaciones entre la administración y los usuarios del territorio; estímulo para la puesta a punto de mejores procedimientos para inventariar los recursos como parte de las "acciones integradas para el desarrollo"; e impulso para revisar las normas legales que deben regular los usos y transformaciones del medio ambiente natural.

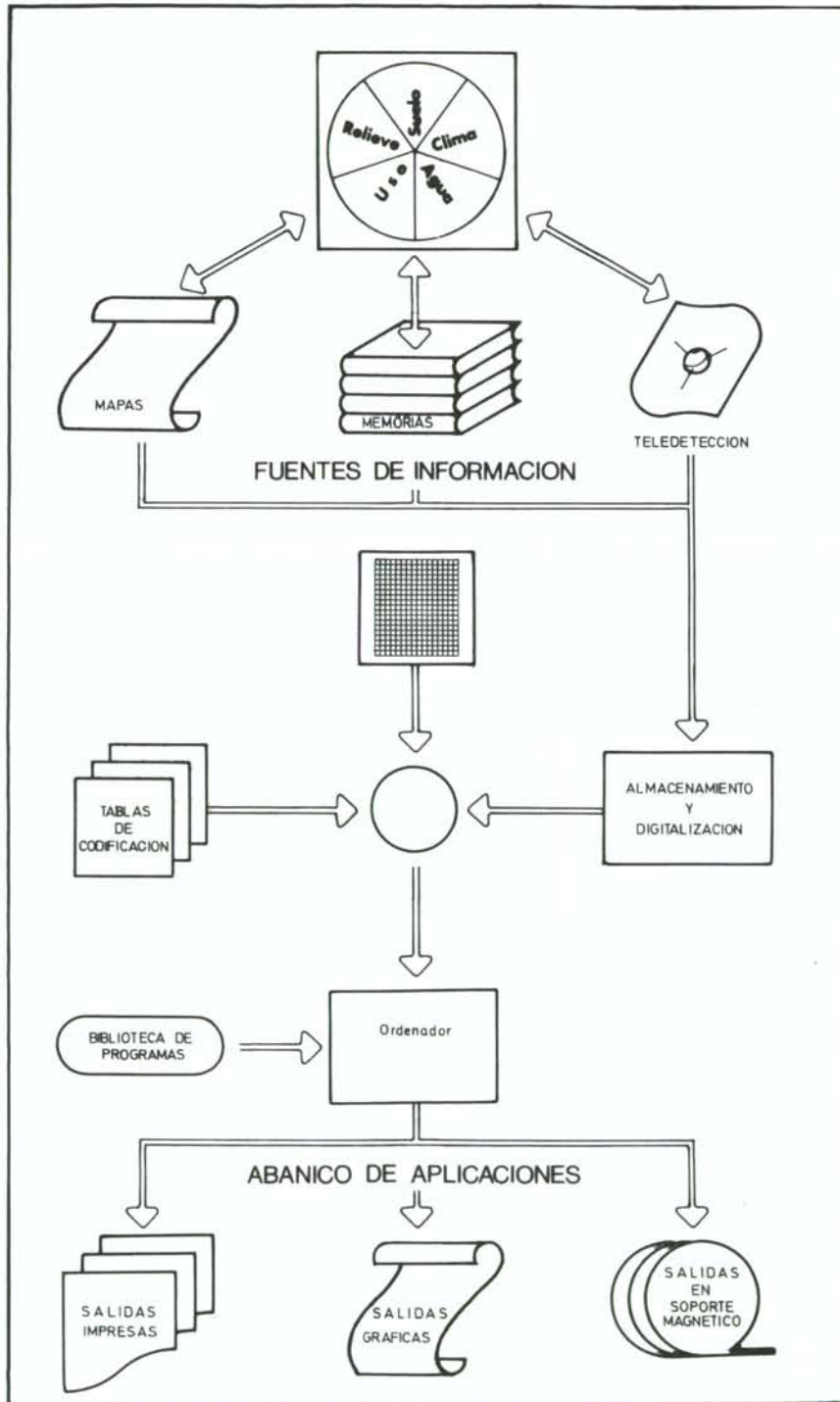


Fig. II.1. Esquema global del Sinamba.

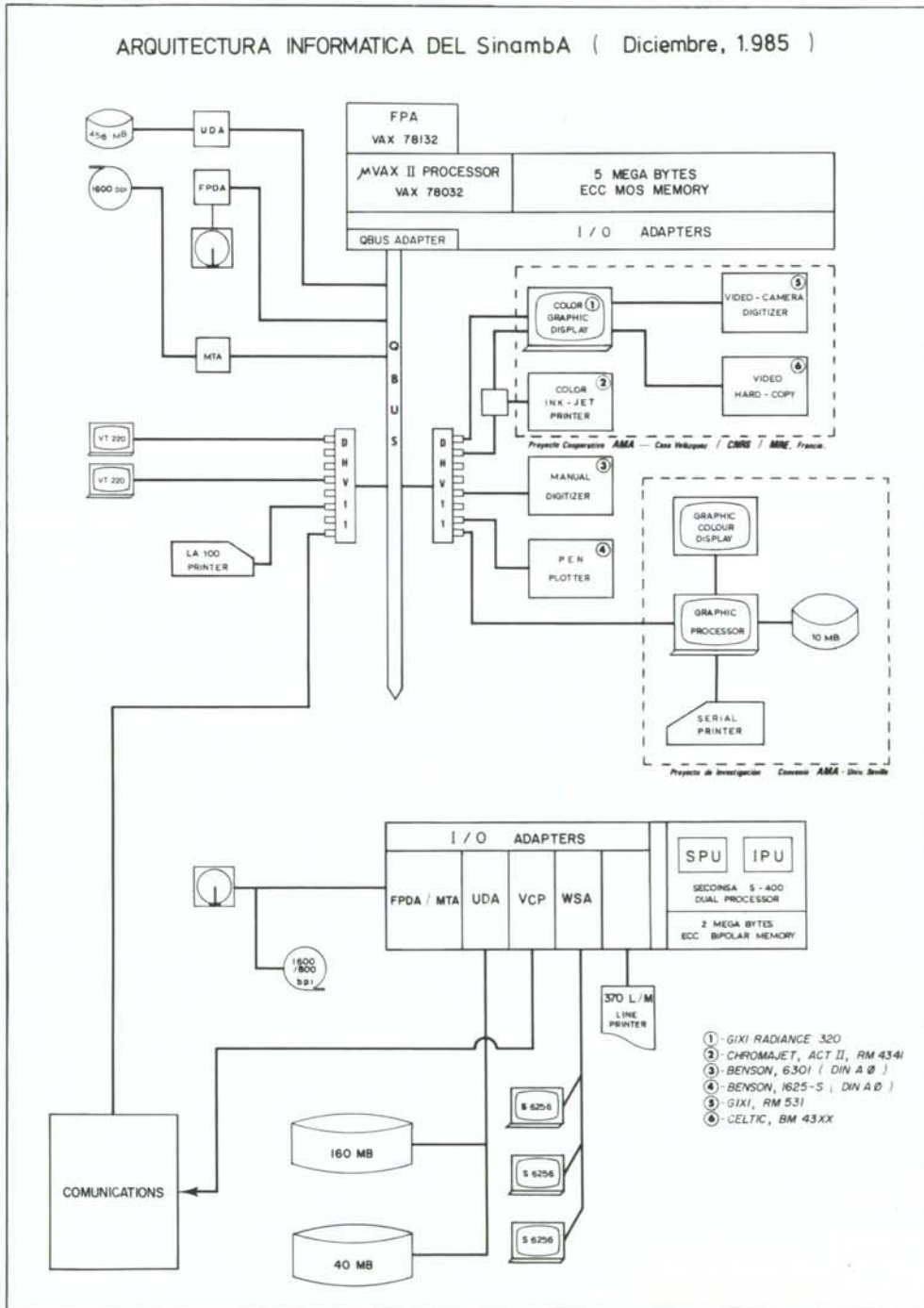


Fig. II.2. Configuración informática del SinambA en su primera fase de desarrollo.

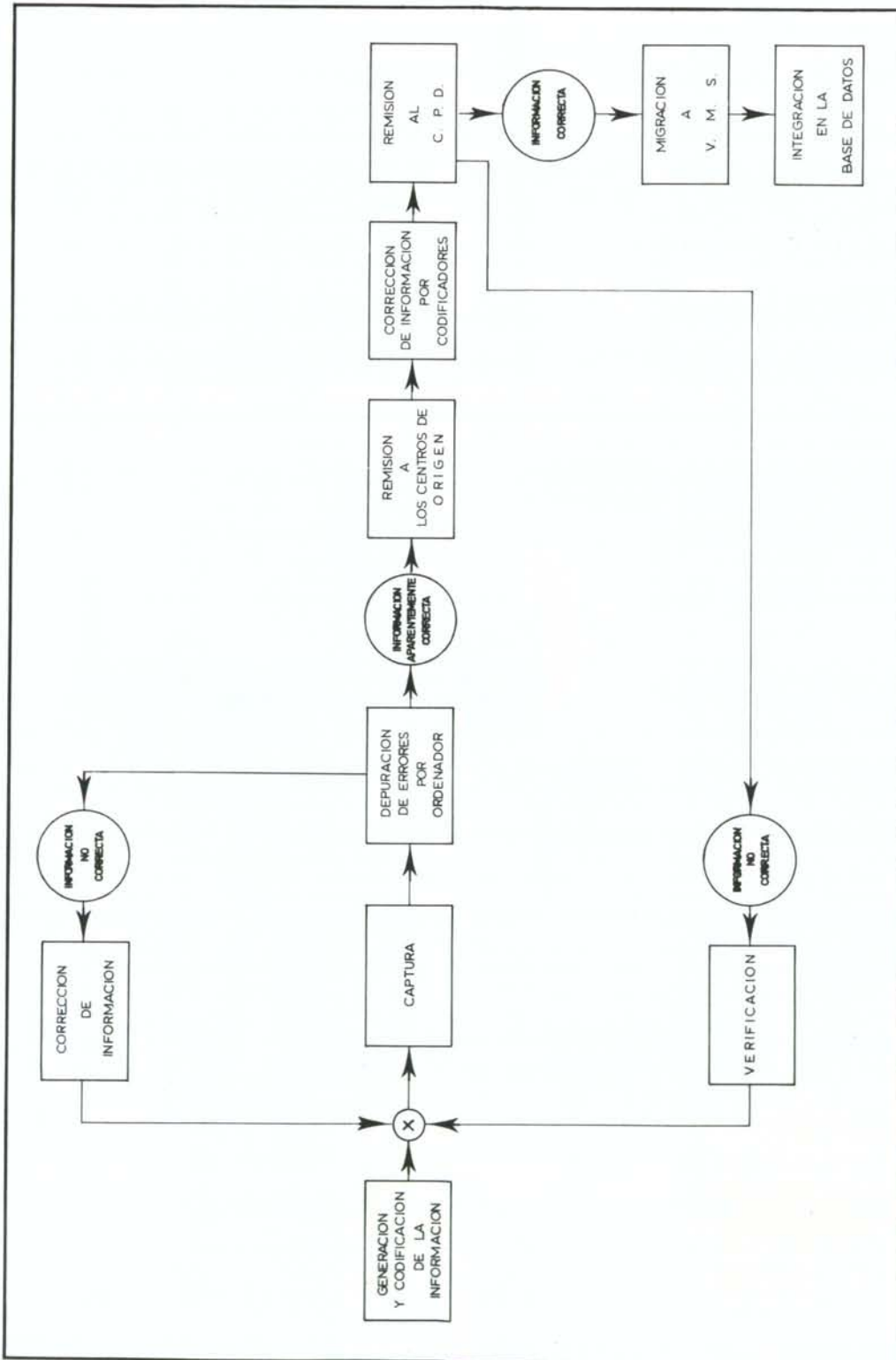


Fig. II.3. Esquema de flujo correspondiente a la fase de captura de la información alfanumérica del Sinamba.

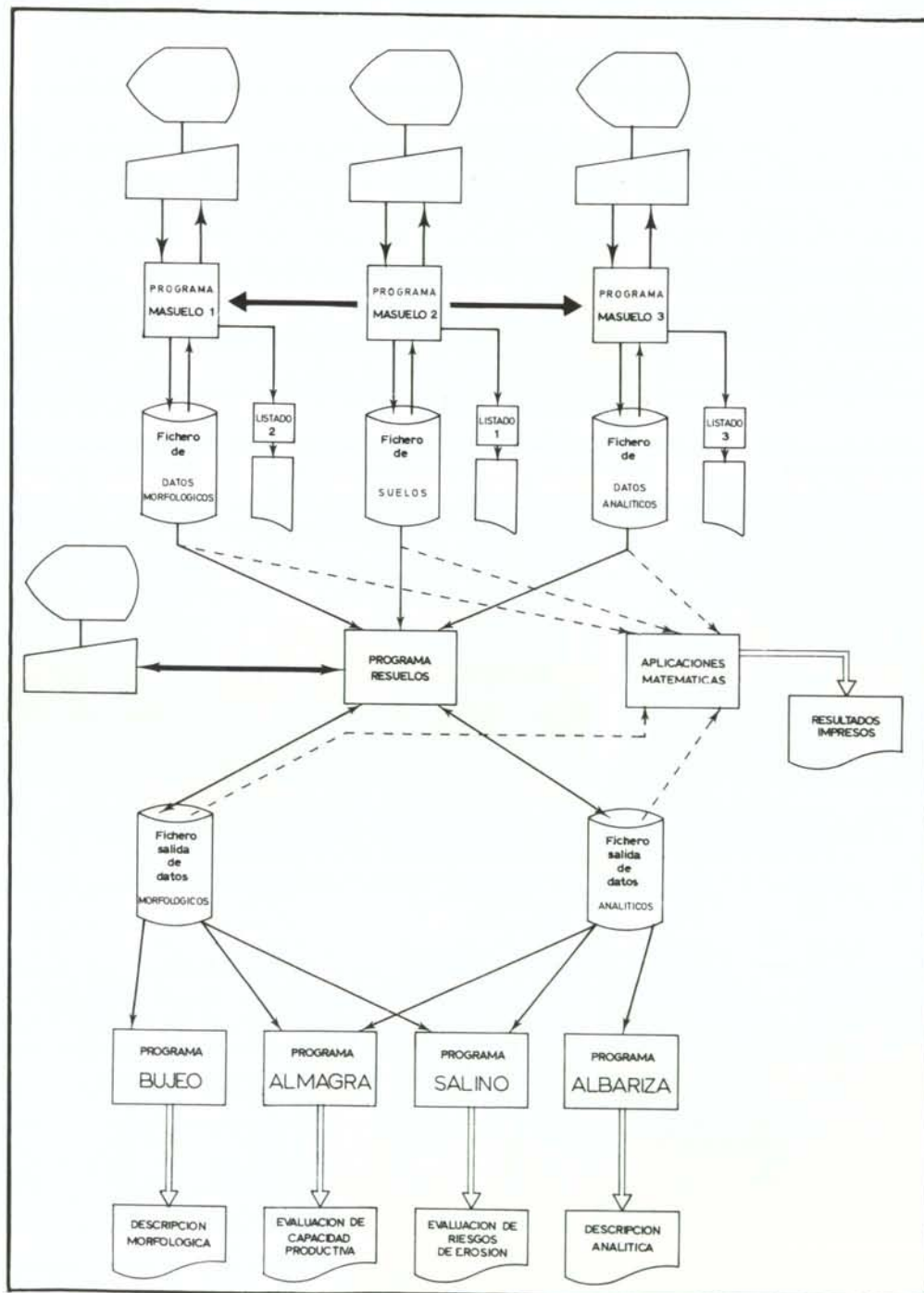


Fig. II.4. Desarrollo informático principal de la base de datos de suelos, como subsistema del SinambA.

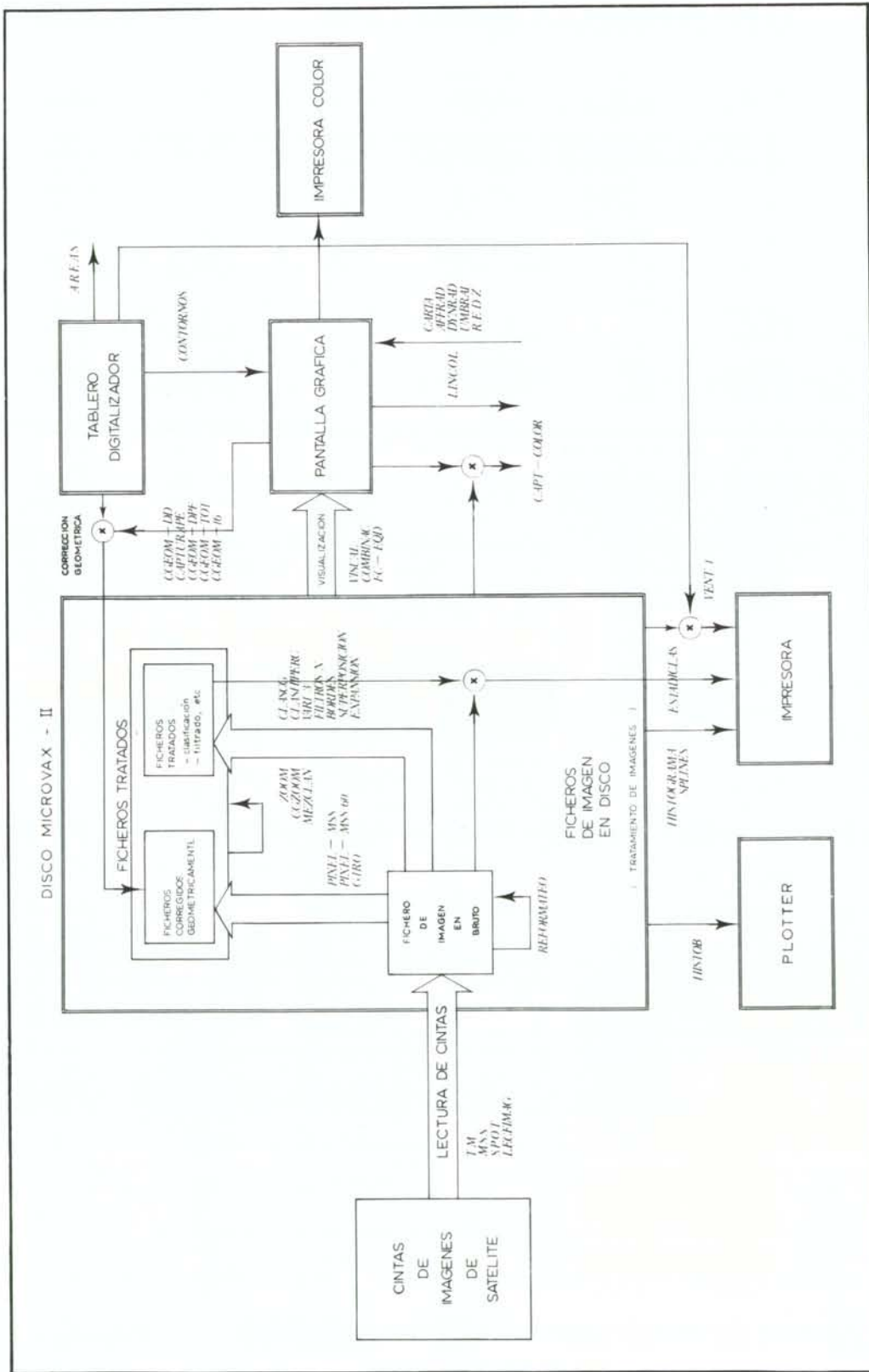


Fig. II.5. Diagramación de bloques correspondiente a las funciones que realizan los diferentes programas (40) desarrollados, hasta la fecha, para el tratamiento digital de imágenes en el Sinamba.

Indice de Tablas

	Pag.
Tabla 2.1. Configuración global de una acción integrada sobre el medio natural.	6
Tabla 2.2. Niveles de intensidad del proceso de Evaluación Ecológica de Recursos Naturales.	9
Tabla 3.1. Clasificación taxonómica de los suelos dominantes de Andalucía.	23
Tabla 3.3. Cuantificación de aspectos morfogenéticos y fisiográficos representados en el Mapa Geomorfoedáfico.	31
Tabla 3.4. Cuantificación de aspectos morfológicos representados en el Mapa Geomorfoedáfico.	32
Tabla 3.5. Cuantificación de unidades cartográficas recogidas en el Mapa Geomorfoedáfico.	33
Tabla 3.6. Cuantificación de unidades cartográficas representadas en el Mapa Geomorfoedáfico.	34
Tabla 4.1. Cuantificación de parámetros representados en el Mapa Hidroclimático.	46
Tabla 4.2. Cuantificación de parámetros representados en el Mapa Hidroclimático.	47
Tabla 5.1. Cuantificación de unidades cartográficas representadas en el Mapa de Uso y Vegetación.	64
Tabla 5.2. Estimación de rendimientos para los cultivos agrícolas más frecuentes en la región.	66
Tabla 5.3. Estimación de crecimientos para un conjunto de especies forestales frecuentes en la región.	67
Tabla 5.4. Caracterización tentativa de sistemas de utilización agraria representativos en Andalucía: Provincia de Almería.	71
Tabla 5.5. Caracterización tentativa de sistemas de utilización agraria representativos en Andalucía: Provincia de Cádiz.	72
Tabla 5.6. Caracterización tentativa de sistemas de utilización agraria representativos en Andalucía: Provincia de Córdoba.	73
Tabla 5.7. Caracterización tentativa de sistemas de utilización agraria representativos en Andalucía: Provincia de Granada.	74
Tabla 5.8. Caracterización tentativa de sistemas de utilización agraria representativos en Andalucía: Provincia de Huelva.	75
Tabla 5.9. Caracterización tentativa de sistemas de utilización agraria representativos en Andalucía: Provincia de Jaén.	76
Tabla 5.10. Caracterización tentativa de sistemas de utilización agraria representativos en Andalucía: Provincia de Málaga.	77
Tabla 5.11. Caracterización tentativa de sistemas de utilización agraria representativos en Andalucía: Provincia de Sevilla.	78
Tabla 5.12. Relación de espacios naturales más relevantes de Andalucía.	79-80
Tabla 5.13. Ejemplo de descripción informatizada de un espacio natural incluido en la relación de biotipos de Andalucía.	81
Tabla 6.1. Esquema general del sistema de evaluación desarrollado para estimar la Capacidad de Uso y Protección de las tierras de Andalucía.	86

	Pag.
Tabla 6.2. Relación de Clases y Subclases de Protección posibles.	88
Tabla 6.3. Relación de Clases y Subclases de Capacidad de Uso posibles.	89
Tabla 6.4. Niveles de generalización establecidos para el Factor Pendiente.	90
Tabla 6.5. Niveles de generalización establecidos para el Factor Suelo.	91
Tabla 6.6. Niveles de generalización establecidos para el Factor Riesgo de Erosión.	91
Tabla 6.7. Niveles de generalización establecidos para el Factor Deficiencia Bioclimática.	92
Tabla 6.8. Niveles de generalización establecidos para los Factores Uso Forestal e Interés Ecológico.	92
Tabla 6.9. Cuantificación de unidades cartográficas representadas en el Mapa de Evaluación del Factor Pendiente.	95
Tabla 6.10. Cuantificación de unidades cartográficas recogidas en el Mapa de Evaluación del Factor Suelo.	96
Tabla 6.11. Cuantificación de unidades cartográficas recogidas en el Mapa de Evaluación del Factor Riesgos de Erosión.	97
Tabla 6.12. Cuantificación de unidades cartográficas representadas en el Mapa de Evaluación del Factor Deficiencia Bioclimática.	98
Tabla 6.13. Cuantificación de unidades cartográficas recogidas en el Mapa de Evaluación del Factor Interés Forestal.	99
Tabla 6.14. Cuantificación de unidades cartográficas recogidas en el Mapa de Evaluación del Factor Interés Ecológico.	100
Tabla 6.15. Cuantificación de unidades cartográficas representadas en el Mapa de Capacidad de Uso y Protección.	103
Tabla 6.16. Cuantificación de unidades cartográficas representadas en el Mapa de Capacidad de Uso y Protección.	104
Tabla 6.17. Cuantificación de unidades cartográficas representadas en el Mapa de Capacidad de Uso y Protección.	104
Tabla 6.18. Cuantificación de unidades cartográficas representadas en el Mapa de Capacidad de Uso y Protección.	105
Tabla 6.19. Cuantificación de unidades cartográficas representadas en el Mapa de Capacidad de Uso y Protección.	105
Tabla 6.20. Guía de selección de cultivos para uso agrícola en Andalucía.	127
Tabla 6.21. Guía de selección de especies para repoblación forestal en Andalucía.	128-129

Indice de Figuras

	Pag.
Fig. 2.1. Esquema del modelo global del desarrollo de una acción integrada territorial.	6
Fig. 2.2. Esquema general del proceso de planificación integrada del medio natural y sus recursos.	7
Fig. 2.3. Esquema general del proceso seguido en el desarrollo del programa de estudio sobre "Evaluación Ecológica de Recursos Naturales de Andalucía".	10
Fig. 2.4. Distribución esquemática de las unidades provinciales (8) consideradas en el proceso de cuantificación o expresión numérica de los aspectos cartográficos representados en los diversos mapas de este estudio.	11
Fig. 4.1. Distribución esquemática de unidades macrofisiográficas (20) consideradas en el cálculo de los balances hídricos mas representativos, y localización aproximada de cada una de las estaciones meteorológicas correspondientes.	48
Fig. 5.1. Cuantificación de unidades cartográficas representadas en el Mapa de Uso y Vegetación, a nivel provincial y regional.	70
Fig. 6.1. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Evaluación del Factor Pendiente, escala 1/400,000.	95
Fig. 6.2. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Evaluación del Factor Suelo, escala 1/400,000.	96
Fig. 6.3. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Evaluación del Factor Riesgos de Erosión, escala 1/400,000.	97
Fig. 6.4. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Evaluación del Factor Deficiencia Bioclimática, escala 1/400,000.	98
Fig. 6.5. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Evaluación del Factor Interés Forestal, escala 1/400,000.	99
Fig. 6.6. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Evaluación del Factor Interés Ecológico, escala 1/400,000.	100
Fig. 6.7. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección. Provincia de Almería.	106
Fig. 6.8. Distribución aproximada de Clases y Subclases de Capacidad de Uso, a nivel provincial. Provincia de Almería.	107
Fig. 6.9. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección. Provincia de Cádiz.	108
Fig. 6.10. Distribución aproximada de Clases y Subclases de Capacidad de Uso, a nivel provincial. Provincia de Cádiz.	109
Fig. 6.11. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección. Provincia de Córdoba.	110
Fig. 6.12. Distribución aproximada de Clases y Subclases de Capacidad de Uso, a nivel provincial. Provincia de Córdoba.	111
Fig. 6.13. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección. Provincia de Granada.	112
Fig. 6.14. Distribución aproximada de Clases y Subclases de Capacidad de Uso, a nivel provincial. Provincia de Granada.	113
Fig. 6.15. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección. Provincia de Huelva.	114

	Pag.
Fig. 6.16. Distribución aproximada de Clases y Subclases de Capacidad de Uso, a nivel provincial. Provincia de Huelva.	115
Fig. 6.17. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección. Provincia de Jaén.	116
Fig. 6.18. Distribución aproximada de Clases y Subclases de Capacidad de Uso, a nivel provincial. Provincia de Jaén.	117
Fig. 6.19. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección. Provincia de Málaga.	118
Fig. 6.20. Distribución aproximada de Clases y Subclases de Capacidad de Uso, a nivel provincial. Provincia de Málaga.	119
Fig. 6.21. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección. Provincia de Sevilla.	120
Fig. 6.22. Distribución aproximada de Clases y Subclases de Capacidad de Uso, a nivel provincial. Provincia de Sevilla.	121
Fig. 6.23. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección. Andalucía.	122
Fig. 6.24. Distribución aproximada de Clases y Subclases de Capacidad de Uso, a nivel regional. Andalucía.	123
Fig. 6.25. Representación gráfica de la estimación superficial realizada a partir del Mapa de Capacidad de Uso y Protección. Andalucía.	124
Fig. 6.26. Distribución aproximada de Clases y Subclases de Protección, a nivel regional. Andalucía.	125
Fig. 6.27. Localización aproximada de las fotografías aéreas seleccionadas (14) como ejemplos ilustrativos de los diversos paisajes de Capacidad de Uso y Protección, identificados en Andalucía.	132
Fig. II.1. Esquema global del SinambA.	174
Fig. II.2. Configuración informática del SinambA en su primera fase de desarrollo.	175
Fig. II.3. Esquema de flujo correspondiente a la fase de captura de la información alfanumérica del SinambA.	176
Fig. II.4. Desarrollo informático principal de la base de datos de suelos, como subsistema del SinambA.	177
Fig. II.5. Diagramación de bloques correspondiente a las funciones que realizan los diferentes programas (40) desarrollados, hasta la fecha, para el tratamiento digital de imágenes en el SinambA.	178

Indice de Fotografías

	Pag.
Fotografía 6.1. Montaña media en San Silvestre de Guzmán (Huelva).	134
Fotografía 6.2. Espacio natural Marismas del Odiel (Huelva).	135
Fotografía 6.3. Parque Nacional Doñana (Huelva).	136
Fotografía 6.4. Campiñas de Vejer de la Frontera (Cádiz).	137
Fotografía 6.5. Vega de Peñaflor (Sevilla).	138
Fotografía 6.6. Laguna de Fuente Piedra (Málaga).	139
Fotografía 6.7. Vega del Guadalhorce (Málaga).	140
Fotografía 6.8. Sierra de Cabra (Córdoba).	141
Fotografía 6.9. Montaña en La Carolina (Jaén).	142
Fotografía 6.10. Valle del Gállego, Caniles (Granada).	143
Fotografía 6.11. Vega del Almanzora, Baza (Almería).	144
Fotografía 6.12. Sierra de Gádor y Campo de Dalías (Almería).	145
Fotografía 6.13. Rambla de los Rincones, Tabernas (Almería).	146
Fotografía 6.14. Rambla del Almanzora, Palomares (Almería).	147

Abreviaturas

- AMA: Agencia de Medio Ambiente.
- CEBAC: Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología, CSIC. Sevilla.
- CEC: Comission of the European Communities.
- CEC - DG VI: CEC - Dirección General de Agricultura.
- CEC - DG XI: CEC - Dirección General de Medio Ambiente.
- CHG: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.
- CNRS: Centre National de la Recherche Scientifique.
- CO: Crecimiento Optimo.
- CORINE: Coordinated Information Environnement.
- CRPM: Conferencia de Regiones Periféricas Marítimas de la Comunidad Europea.
- CSIC: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- CSIRO: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation.
- DGPA: Dirección General de Producción Agraria, MAPA.
- EE's: Evaluación de Ecosistemas.
- EIA's: Evaluación de Impacto Ambiental.
- EMC: Estrategia Mundial para la Conservación.
- ETEA: Escuela Técnica Empresarial Agrícola. Córdoba.
- ETP: Evapotranspiración Potencial.
- ETSIM: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid.
- FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- GCE: Grupo de Conservación de los Ecosistemas.
- GEA: Gabinete de Estudios Ambientales.
- GIS: Sistema Geográfico de Información.
- IBL: Intensidad Bioclimática Libre.
- IBS: Intensidad Bioclimática Seca.

- ICONA: Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza.
- ICRAF: International Council for Research in Agroforestry. Nairobi.
- IGME: Instituto Geológico y Minero de España.
- IGN: Instituto Geográfico Nacional.
- INDO: Instituto Nacional de Denominación de Origen.
- INE: Instituto Nacional de Estadística.
- INIA: Instituto Nacional de Investigación Agraria.
- INITEC: Empresa Nacional de Ingeniería y Tecnología, S.A.
- INRA: Instituto Nacional de la Recherche Agronomique.
- INS: Instituto Navarro de Suelos.
- INTECSA: Ingeniería Técnica, S.A.
- ISSS: Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo.
- ITC: International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences. Enschede.
- ITEPSA: Informes Técnicos Estudios y Proyectos, S.A.
- Landsat - CCT: Landsat - Computer Compatible Tape.
- Landsat - MSS: Landsat - Multy Spectral Scanner.
- Landsat - TM: Landsat - Thematic Mapper.
- Lucdeme: Lucha Contra la Desertificación y la Erosión en el Mediterráneo.
- MAPA: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- MAPAXIMA: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, Venezuela
- MOPU: Ministerio de Obras Públicas y Urbanismos.
- NIMBUS: Satélite de observación meteorológica y oceanográfica.
- PEMARES: Plan de Explotación Marisquera y Cultivos Marinos de la Región Suratlántica.
- PIDU: Planes Indicativos de Usos del Dominio Público. Litoral.
- PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, (UNEP).
- ONERN: Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima.
- SCS - USDA: Soil Conservation Service - USDA.

SinambA: Sistema de Información Ambiental de Andalucía.

UER: Unidades Espaciales de Referencia.

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales.

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

USDA: United States Department of Agricultura.

USF: Università degli Studi de Firenze.

USLE: Universal Soil Loss Equation.

VAB: Valor Añadido Bruto.

VP: Valor de Producción.

WWF: World Wildlife Fund.

Abstract

ECOLOGICAL LAND RESOURCES EVALUATION IN ANDALUCIA.

Approximation to the information requirements of land use and protection planning.

Land evaluation must create an "interface" between land related information and the integrated information requirements of land use planning. Ecological land evaluation is concerned principally with the biophysical aspects of the land, without considering integration of socioeconomic factors. Natural resource inventory is fundamental to any form of planning, and its evaluation has to be able to effectively guide land use and conservation strategies in agriculture, forestry, wildlife, engineering, tourism and some mineral extraction.

The purposes of Natural Resources Evaluation Programme (1984-87) which covers the whole region with an area of 87,000 Km², have been the following: i) basic survey of land resources, *relief* and *soil* (Geomorphoedaphic Map), climate and water (Hydroclimatic Map), *land-utilization* and *vegetation* (Present-use and Vegetation Map); and ii) land survey interpretation, *land capability* (Land Capability and Protection Map), and *land suitability* as first approximation to the ecological requirements of main crops and forest species.

I. Basic surveys

The basic inventory was conducted at an exploratory scale using numerous existing studies at various levels of detail and of local, provincial and regional application, along with a satellite imagery of scales 1:200,000 and 1:400,000 mainly. In the *geomorphoedaphic survey*, map units were differentiated according to patterns of land-forms, geological materials and dominant soils. Altitudes range from 0 to 3,478 m in the region, where 36% are areas between 200 and 600 m, and only 0.6% with >2,000 m; 40% of the total area present <7% slopes, and the 19% have >30%; and Entisol / Xerorthents and Xerofluvents (30%), Inceptisols / Xerochepts (25%), Alfisol / Rhodoxeralfs (13%), Vertisol / Chromoxererts (11%), Aridisols / Camborthids (2%), Mollisols / Haploxerolls (2%), Ultisols / Palexerults (T), and Litosols and others (15%), are the Orders / main Groups soils identified in the whole region. The *hidro-climatic map* shows mapping units which are identified according to climatic potentialities and limitations, surface and ground water resources. Precipitation presents an annual mean of 630 mm, with the maximum (912 mm) in Cádiz and minimum (347 mm) in Almería province. Temperature annual mean is 16.8°C, being maximum (17.6°C) in Sevilla and minimum (16.3°C) in Jaén. The global estimation of subterranean water resources is 4,000 Hm³/year, and the total big dams capacity is about 6,500 Hm³. The *present-use and vegetation map* shows current land use by delineating arable cropping patterns, grazing, forestry and non-agricultural land

use. Estimated proportions of main land use forms are: irrigation corps, 592,000 Ha (7% of region); rainfed crops, 3,165,000 Ha (36%); and grazing, forestry and natural lands, 4,007,000 Ha (46%).

II. Land survey interpretations

The interpretative grouping of *land capability* classes were established directly from the three basic survey maps: topographic, geomorphologic, soil, climatic and land use parameters, for agricultural, forestry, grazing uses and natural protection. Lands are grouped into five capability classes: Class S1 Excellent, Class S2 Good, Class S3 Moderate, Class N Marginal and Nule, and Class X Protection, and eight subclasses according to limitations and potentialities of slope (t), soil (l), erosion risks (r) bioclimatic deficiency (b), forestry interest (n,f) and natural interest (a,?). Results of the application of this land capability system for the whole region, were drawn and adjusted on a Landsat imagery mosaic which compose the *land capability and protection map*.

Basic land information was also interpreted to meet specific requirements of selected agricultural and forest uses. Two *suitability classifications* were developed for 18 crops and 24 forest species respectively, according to wide ranges (optimum levels) of soil and climate parameters. The soil factors are mainly useful depth, texture, drainage, reaction and salinity, and the climate factors include maximum and minimum temperature, thermal integral, water need and growing period. For each factor and selected use, the optimum or preferable level was estimated through comparison process of yield data and land related information, along with a bibliographic review referred mainly to Andalucía region. So, it was developed two *general guide to select agricultural and forestry uses in Andalucía*, as first approximation to a land suitability evaluation.

III. Main conclusions

In basis to the results obtained through these basic inventories and interpretative process in Andalucía, the following questions are formulated which may be considered the main challenges in land use planning. 1) *How to diversity the appropriate uses of agricultural lands?* Struggling against the only crop use of many best agricultural zones (Class S1: 535,000 Ha (6%) and Class S2: 1,735,000 Ha (20%)). 2) *What to do with the increasing marginal lands?* Considering extensive multipurpose sylvo-pastoral land use forms, ex. Dehesa system, in marginal and moderate lands (Class N: 4,073,000 Ha (47) and Class S3: 2,311,000 Ha (27%)). 3) *How to preserve the scarce natural lands?* Controlling the very serious forest fire hazards prevailing mainly in protection zones (Class X: 1,426,000 Ha (16%)).

The results of this study programme were used as starting information to develop a *plan of action for the implementation of regional strategies on land resources conservation* (Appendix I). This set of actions are mainly sketching in form of research programmes and projects, whose posterior development will complete the information requirements for the implementation of detailed strategies on optimal use, protection and restoration of natural resources in Andalucía.

Finally, the set of thematic maps (scale 1:400,000) elaborated in this study appears to be the best database sources, in vector approach, for the geographical information system "*Sinamba: Sistema de Información Ambiental de Andalucía*" (Appendix II), in order to get immediately a first level of operativity of the system for whole andalucian region.

Publicaciones *

generadas por el Servicio de Evaluación de Recursos Naturales de la Agencia de Medio Ambiente.

- * **Estructura de una Base Informatizada de Datos de Suelos.**
D. de la Rosa, J. Almorza y J.M. Puertas. En colaboración con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la Universidad de Sevilla. Depósito Legal SE-239-1983.
 - * **Catálogo de Suelos de Andalucía** *D. de la Rosa*, coordinador. En colaboración con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. ISBN 84-7595-005-1, Depósito Legal SE-514-1984.
 - * **Evaluación Ecológica de Recursos Naturales de Andalucía. Memoria y 4 Mapas 1 / 400,000.** *D. de la Rosa y J.M. Moreira*, coordinadores. ISBN 84-7595-032-9, Depósito Legal SE-539-1987.
 - * **Evaluación de Recursos Naturales en Regiones Mediterráneas. Actas de Seminario.** *D. de la Rosa*, coordinador. En colaboración con la Comisión de la Comunidad Europea, DG.VI. Depósito Legal SE-1138-1987.
- **Mapa Fisiográfico del Litoral de Andalucía. Escala 1 / 50,000:**
- * **Hojas MF-02: Punta Umbría-Matalascañas y MF-03: Matalascañas-Chipiona.** *J.R. Vaney y L. Menanteau.* En colaboración con la Consejería de Obras Públicas y la Casa de Velázquez. ISBN 84-7595-015, Depósito Legal SE-741-1985.
 - * **Hojas MF-04: Rota-La Barrosa y MF-05: Cádiz-Barbate.** *J.R. Vaney, L. Menanteau y E. Guillemont.* En colaboración con la Consejería de Obras Públicas y la Casa de Velázquez. ISBN 84-7595-040, Depósito Legal SE-321-1988.
 - * **Hojas MF-14: Cabo de Gata-Carboneras y MF-15: Carboneras-Garrucha.** En colaboración con la Consejería de Obras Públicas. (En preparación).
- **Reconocimiento Biofísico de Espacios Naturales de Andalucía. Escala de semidetalle:**
- * **Serranía de Grazalema y Sierra de las Nieves.** *J.J. Delannoy.* En colaboración con la Casa de Velázquez. ISBN-84-7595-035-3, Depósito Legal SE-1264-1987.
 - * **Doñana.** En colaboración con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. (En preparación).
- **Mosaico de Imágenes de Satélites.** *D. de la Rosa, J.M. Moreira y L. Millán*, coordinadores:
- * **Andalucía. Escala 1 / 400,000.** Depósito Legal SE-784-1985.

(*) *Publicaciones editadas y distribuidas por el Servicio de Publicaciones y BOJA, Junta de Andalucía, Apartado 100,000, 41071-SEVILLA.*
Otras publicaciones de tipo interior no se recogen en esta relación.

- * Sevilla. Escala 1/200,000. Depósito Legal SE-822-1986.
- * Granada. Escala 1/200,000. Depósito Legal SE-378-1987.
- * Huelva. Escala 1/200,000. Depósito Legal SE-1221-1987.
- * Córdoba. Escala 1/200,000. Depósito Legal SE-24-1988.
- * Cádiz. Escala 1/200,000. Depósito Legal SE-268-1988.
- * Jaén. Escala 1/200,000. Depósito Legal SE-269-1988.
- * Málaga. Escala 1/200,000. Depósito Legal SE-270-1988.
- * Almería. Escala 1/200,000. Depósito Legal SE-267-1988.
- * Doñana y su entorno. Escala 1/100,000. Depósito Legal SE-1101-1987.
- * Sierra de Grazalema. Escala 1/50,000. (En preparación).
- * Lagunas de Fuentepiedra. Escala 1/50,000. (En preparación).

Sig.: 10/50
Tit.: Evaluación ecológica de recursos
Aut.:
Cód.: 1000440



EVALUACION ECOLOGICA DE RECURSOS NATURALES DE ANDALUCIA

4. MAPA DE CAPACIDAD DE USO Y PROTECCION

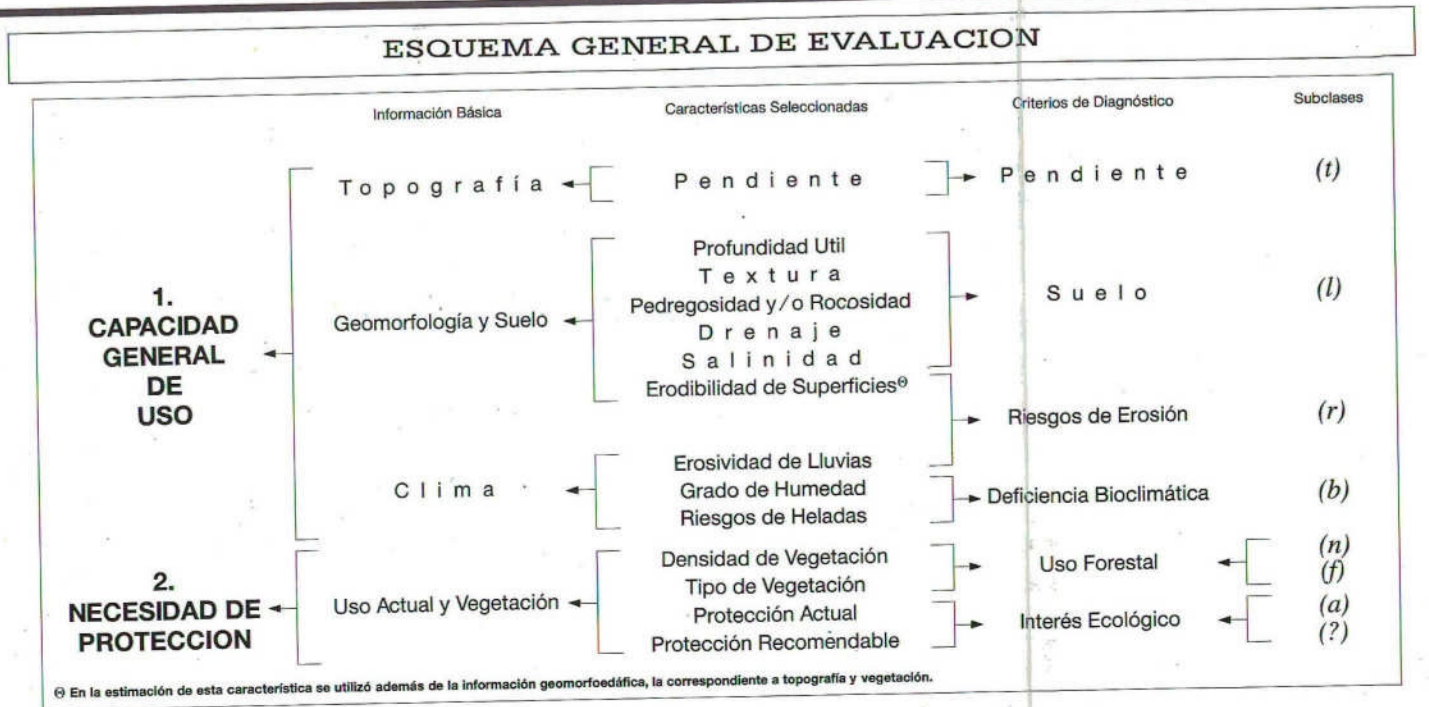
Escala 1:400.000



La base de referencia cartográfica utilizada en este Mapa corresponde a un mosaico de 10 imágenes multiespectrales del satélite Landsat (Sensor MSS), del febrero de 1984, no corregido geométricamente y escala aproximada 1/400.000 (Agencia de Medio Ambiente, 1985).

REALIZACION: Servicio de Evaluación de Recursos Naturales, Agencia de Medio Ambiente. Coordinación: D. de la Peña Salas del Servicio y M. Morán. Impresión: M.A. Calera, F. Martín y F. Otero. Trabajo Cartográfico por: I. Martín. Datos: Dirección General de Estadística y Fomento. Cartografía y Diseño: S.A. Edición: Servicio de Publicación, B.O.J.A. Decreto 1047/85, 1985. Fecha: 1987. 100 x 100. D. de la Peña Salas del Servicio y M. Morán. JUNTA DE ANDALUCIA.

L E Y E N D A



DEFINICION DE CLASES Y SUBCLASES

TIERRAS CON EXCELENTE CONDICION DE USO (S1)

TIERRAS CON BUENA CONDICION DE USO (S2)

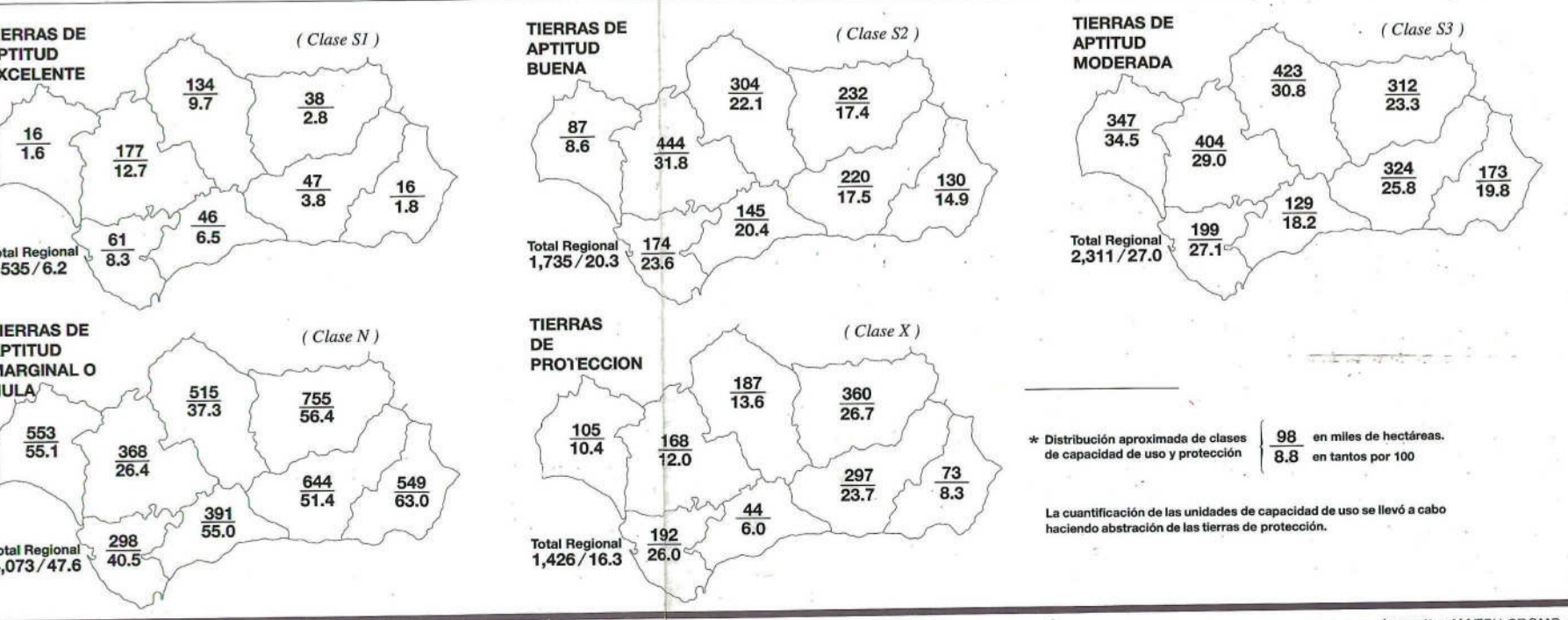
TIERRAS CON MODERADA CONDICION DE USO (S3)

TIERRAS BARRIDAS Y SEMIBARRIDAS (N)

TIERRAS DE PROTECCION (X)

CRITERIOS DE DIAGNOSTICO

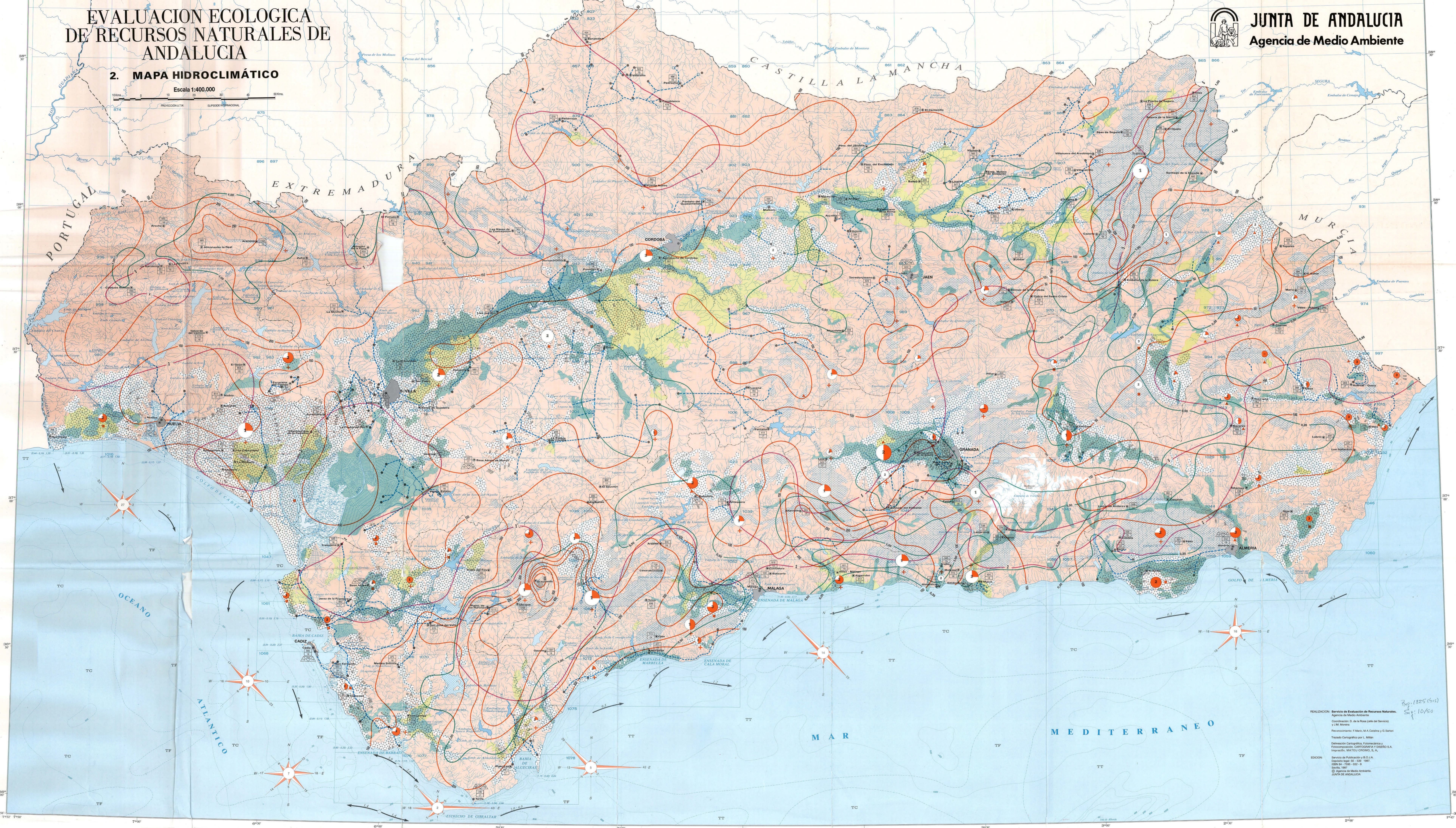
I. PENDIENTE (I)		II. SUELO (II)		III. RIESGOS DE EROSION (r)	
Clase	Subclase	Clase	Subclase	Clase	Subclase
1	S1	1	S1	1	S1
2	S2	2	S2	2	S2
3	S3	3	S3	3	S3
4	NY	4	NY	4	NY



EVALUACION ECOLOGICA DE RECURSOS NATURALES DE ANDALUCIA

2. MAPA HIDROCLIMÁTICO

Escala 1:400.000



REALIZACION: Servicio de Evaluación de Recursos Naturales, Agencia de Medio Ambiente
 Coordinación: D. de Rosa León del Geniecio y J.M. Marín
 Revisión: F. Alvar, M.A. Galán y D. Serrín
 Trabajo Cartográfico: F. Alvar, F. Ferrández y F. Ferrández
 Edición: Servicio de Publicación y B.O.A. (Diseño: Juan José del 1987, ISBN 84-7385-022-9, Sevilla, 1987)
 © Agencia de Medio Ambiente, JUNTA DE ANDALUCIA

LEYENDA

<p>HIDROLOGIA SUPERFICIAL</p> <ul style="list-style-type: none"> -Red Hidrográfica -Lagunas y Lucos -Marismas -Acumulaciones Frecuentes de Nieve <p>ASPECTOS DE LA ZONA MARINA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Temperaturas de las Aguas -Dirección y Velocidad de la Corriente Superficial (Kc) -Amplitud de Mareas (m) -Isobatas 	<p>HIDROLOGIA SUBTERRANEA: ACUIFEROS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Naturales -Artificiales -Recursos Estimados (litros/habitante) 	<p>OBRAS MAYORES DE TRANSFORMACION</p> <ul style="list-style-type: none"> -Embalses Actuales -Embalses en Construcción -Embalses en Estudio -Regadíos Actuales -Regadíos en Estudio -Canales Principales de Riego -Conducciones de Abastecimiento -Diputatos -Núcleos de Población/Origen o Destino de Conducciones -Salinas 	<p>CLIMATOLOGIA</p> <ul style="list-style-type: none"> -Estaciones Seleccionadas -Precipitación (mm) -Temperatura (°C) -Humedad Relativa (%) -Velocidad del Viento (Km/hora) -Insolación (horas/mes) -Dirección y Frecuencia de Vientos -Enequidad (Factor R, Adaptación U.S.L.E.) -Índice de Humedad (I_h) -Riesgos de Heladas (°F de mes) 	<p>BALANCES HIDRICOS REPRESENTATIVOS DE UNIDADES MACROFISIOGRAFICAS</p>	<p>EXPLICACION</p> <ul style="list-style-type: none"> -Exceso de agua -Reserva de agua US del suelo -Deficit de agua -Reserva de agua US del suelo -Evapotranspiración (ET_p Thornthwaite) -Temperatura -Pluviometría
--	---	---	--	--	---