

1. Introducción

1.1. Programa de Reconocimiento Biofísico en Espacios Naturales Protegidos de Andalucía

La necesidad de llevar a cabo una gestión, desde un punto de vista medioambiental, de un territorio determinado obliga a tener un conocimiento adecuado de los recursos que en él existen y del sistema de relaciones entre elementos naturales o humanos que sobre él han actuado y pueden actuar en el pasado, presente y futuro.

Ello implica la consideración integrada de elementos del medio físico biótico y abiótico y del sistema productivo que sobre estos recursos se implanta. Por otra parte, es conveniente tener en cuenta que la sociedad está asumiendo una nueva visión del medio que la rodea analizando a éste no como un mero receptor de su actuación, sino como la base, en equilibrio inestable, de lo que puede definir nuestra calidad de vida, en el sentido más inmediato, o la pervivencia en el futuro del hombre como especie, en el sentido más lejano. De esta forma, el medio ambiente se ha convertido en una de las disciplinas-realidades más atendidas desde muchas perspectivas. Ingentes volúmenes de datos se generan continuamente sobre ese oscuro objeto que se define como medio ambiente, incluso repitiendo, en numerosos estudios, una y otra vez, los clásicos diagnósticos territoriales que presentan, con un planteamiento de separación de disciplinas, lo que, en la naturaleza es una síntesis perfecta. Estos enfoques tradicionales con los que se aborda una nueva visión social de la relación con la realidad sintética del medio ambiente, están sufriendo recientemente un cambio revolucionario, desde el punto de vista de la interrelación de la información que se utiliza para analizar y gestionar el medio ambiente. Ello se debe, en gran parte, a los avances en nuevas tecnologías de la información, como son los sistemas de información geográfica (S.I.G.) y la teledetección espacial, que suponen una vía de trabajo que permite ese tipo de análisis integral, propio del medio ambiente.

Si reflexionamos sobre cuáles son los condicionamientos que debería de cumplir, hoy en día, la información necesaria para poder llevar a cabo un análisis y evaluación del medio ambiente, comprenderemos el por qué de la contribución trascendental de estos instrumentos.

En primer lugar, es preciso considerar que se necesita una información expresada en el espacio en el que se inserta y con el que se relaciona. Toda información ambiental para que pueda integrarse con cualquier otro tipo de parámetros debe de estar referenciada cartográficamente. Los mapas se constituyen, así, en un elemento básico de cualquier análisis ambiental en la actualidad. La nueva tecnología de los S.I.G. maneja siempre en ordenador información espacial, lo que obliga a tener un cuidado exquisito en la localización cartográfica de cualquier información a emplear. Sólo con esta precaución espacial podremos relacionar, por ejemplo, perfiles de suelos (tomados en unas coordenadas concretas) con el crecimiento de la vegetación en parcelas situadas sobre ellos, cuando queremos hacer seguimientos en el tiempo y sobre territorios extensos.

En segundo lugar, hay que tener en cuenta que el hombre ha alterado los ciclos de la naturaleza acelerando extraordinariamente sus ritmos de cambio. Hasta hace pocos años se concebía que el decenio era un ciclo adecuado para el análisis territorial y a éste se acomodaban los análisis clásicos, haciéndose censos, vuelos aéreos, cartografías de usos del suelo, etc. Hoy los ritmos de alteración del medio ambiente, por la actuación del hombre, se han acelerado y es preciso utilizar técnicas y procedimientos que respondan mejor a estos nuevos ciclos. La teledetección contribuye, con su capacidad de análisis multitemporal a obviar este problema desde el punto de vista de la información sobre el medio. Pero, además, es preciso considerar que pocas veces se ha contemplado en el análisis espacial, que la naturaleza sobre todo en regiones mediterráneas tiene unos ciclos alternantes muy acentuados que se alejan de las visiones estáticas que ofrecen los documentos cartográficos convencionales. Estos ciclos alternantes rigen la dinámica vital de todo nuestro entorno, pero, fundamentalmente, de los espacios naturales. Sólo con instrumentos como la teledetección espacial y la tecnología S.I.G. es posible hoy en día controlar de forma adecuada la evolución anual de estos ciclos vitales en la naturaleza.

En tercer lugar, la nueva concepción del medio que nos rodea obliga a disponer de una nueva información sobre él. La información clásica segmentada disciplinariamente no contribuye suficientemente al conocimiento de la realidad sintética ambiental. Es preciso disponer de información interrelacionada en el tiempo y en el espacio, de las temáticas más variadas. Es necesario asumir en cambio en los enfoques clásicos con los que venía generándose información sobre el medio, para permitir, así, un análisis adecuado a esta nueva situación un sencillo ejemplo puede evidenciar esta imperiosa necesidad:

- Los espacios naturales han dejado de ser santuarios en los que la conservación es absoluta, pasando a ser zonas sometidas a extraordinarias presiones exteriores e interiores, cuya dinámica supera, con creces, los procedimientos convencionales de análisis espacial. El hecho de que la referenciación espacial básica, la cartografía topográfica, haya sido, concebida siempre como una herramienta de trabajo al servicio del urbanismo, la obra pública, la agricultura o el ejército, ha dado lugar a la creación de modelos cartográficos que, en numerosas ocasiones, no recogen las necesidades que se plantean desde un enfoque ambiental. Así, las zonas húmedas litorales, zonas de no actuación por excelencia, se ven desprovistas del documento de partida básico en el que cualquier información medioambiental ha de ser referida, ya que si analizamos un mapa topográfico de cualquier zona de las marismas, sólo dispondremos de algunas referencias planimétricas y algunas cotas altimétricas (siempre de orden métrico) cualquiera que sea la escala de representación. Por el contrario, una zona urbana o de regadío, a la misma escala, sí tiene bien establecidos todos los elementos de representación necesarios para la gestión de estos espacios.

Podríamos concluir que las escalas a las que se ha dado respuesta a las necesidades de información de los espacios naturales no han superado nunca el nivel de semidetalle, pero con unos contenidos informativos que, en zonas húmedas por ejemplo, sólo llegan a recoger datos a nivel de reconocimiento territorial.

Con este tipo de documentos de base resulta extremadamente complicada la referenciación correcta de la información ambiental, si consideramos la necesidad de manejar ésta de un modo integrado. Hay que añadir que, la cartografía temática convencional no se suele expresar con fines de integración de información, sino como documentos aislados, perdiendo, así, una gran parte de sus posibilidades de uso medioambiental.

Es necesario, por consiguiente, generar información básica y temática con nuevos criterios que permitan una mejor capacidad de análisis ambiental, ya que la gestión de los espacios naturales precisa de un conocimiento territorial profundo que muestre las características básicas de estas zonas, no a nivel de reconocimiento territorial, como hasta ahora, sino a nivel de detalle. Pero es también preciso acomodar las sistemáticas de levantamiento de información sobre los recursos naturales a nuevos procedimientos metodológicos que permitan sobrepasar las abstracciones mentales que los mapas (básicos o temáticos) suponen, para aproximarnos a la compleja realidad ambiental, integradora en el tiempo y en el espacio de todo tipo de factores.

Atendiendo a los anteriores principios que deben de regir la creación de una información ambiental que permita un análisis en el tiempo y el espacio de los recursos naturales, la Dirección General de Planificación de la Agencia de Medio Ambiente viene actuando a través de la implantación de un Sistema de Información Ambiental (SinambA). Este sistema maneja bases de datos relacionados, información cartográfica, básica y temática, digitalizada con criterios topológicos y la teledetección como fuente de análisis multitemporal continuado. Dicho sistema ha sido diseñado para poder realizar modelizaciones y análisis sobre los recursos naturales de Andalucía a tres escalas diferentes. Una de reconocimiento regional (del orden de 1/100000), otra de semidetalle, que abarca también a toda la región (1/50000) y otra de detalle, que afecta sólo a los espacios naturales protegidos, cuya gestión corresponde a la Agencia de Medio Ambiente. Esta última escala se define a través de la creación de información ambiental, como mínimo, con plasmación en documentos del orden de 1/10000. El libro que aquí publicamos recoge información sobre suelos y vegetación levantada a escala 1/10.000 y representada a escala 1/50.00.

Frente al programa de trabajo que dota de contenidos informativos las escalas de reconocimiento y semidetalle, en el que la tarea fundamental consiste en readaptar información ya creada para la región, relativa a su esqueleto territorial y todo tipo de variables ambientales (suelo, geología, clima, vegetación, agua ...), el programa de trabajo relativo a crear información sobre los espacios naturales protegidos a escala detallada ofrece unas características novedosas.

En primer lugar, no existe normalmente información de este nivel para los espacios naturales protegidos, por consiguiente es preciso crearla "ex novo".

En segundo lugar, las metodologías de análisis de recursos naturales a estas escalas no suelen ser muy utilizadas, de modo que es preciso profundizar y readaptar métodos que se utilizan a otros niveles de referencia espacial.

En tercer lugar, las peculiaridades de cada espacio natural obligan a definir metodologías de levantamiento de información sobre los recursos naturales acomodados al mismo. No obstante, ello no evita que existan unos "mínimos" requisitos comunes a la evaluación de todos los espacios protegidos. Dentro del contexto de estos mínimos estaría el uso de una base de referencia común sobre la que se vuelcan todas las variables a analizar. Esta base de referencia es el Mapa topográfico andaluz a escala 1/10000, el cual es uno de los primeros elementos que se genera como soporte digital de cualquier otro tipo de datos relativo al medio ambiente de un territorio protegido, dentro del programa de Reconocimiento Biofísico.

El hecho de que no existiese información sobre estos espacios naturales a la escala mencionada obliga a diseñar un programa de trabajo a largo plazo a través del cual se pueda dotar de contenido informativo a estos territorios. Este programa se lleva a cabo por técnicos de la propia Agencia de Medio Ambiente, o bien a través de Convenios de Colaboración con los principales centros de investigación y departamentos universitarios de la región. Para ello, desde la Dirección General de Planificación se han establecido acomodaciones de metodologías convencionales a los nuevos principios comentados con anterioridad, aplicando dichas acomodaciones a diferentes tipologías de espacios naturales protegidos. A partir de estas primeras experiencias en espacios-piloto se ha comenzado la implantación del programa de trabajo a una serie de espacios, para ir abordando en sucesivos años el resto. El conjunto de proyectos de levantamientos de información y modelización sobre espacios naturales protegidos se denomina Reconocimiento Biofísico en Espacios Naturales Protegidos.

Dada la ingente tarea de llegar a completar, con esta nueva información, la red de espacios naturales protegidos y dado el elevado coste que supone la creación de esta información, es preciso hacer un llamamiento a todos aquellos que, desde la investigación o la gestión, tienen responsabilidades en manejar o crear información, para que consideren la necesidad de aunar esfuerzos de cara a potenciar el uso común de la información ambiental como patrimonio de la sociedad en que vivimos.

Para poder utilizar la información sobre estos espacios naturales con los principios comentados al comienzo de este texto habrá que considerar, pues, varios hechos:

- Toda información ambiental ocurre o se aplica en el espacio e interacciona en el mismo con otras muchas variables.
- Los espacios naturales no son espacios cerrados u aislados, sino que están absolutamente interrelacionados con su entorno. Es necesario establecer las conexiones espaciales precisas desde el nivel puntual, local o regional. Las diferentes escalas de trabajo planteadas en el Sistema de información de la Agencia de Medio Ambiente aseguran esa interconexión.
- Para que esta interrelación espacial se produzca es preciso que se defina una única base de referencia común que sirva de soporte a todas las variables ambientales a analizar. En el caso de los espacios naturales protegidos esta base mínima común es el Mapa topográfico de Andalucía 1/10000.
- Las técnicas de trabajo convencionales no generan aún la información con las precisiones técnicas necesarias para que las nuevas tecnologías de la información (S.I.G. y Teledetección) las asuman de modo inmediato. El Sistema de información ambiental de Andalucía (Sinamba) ha establecido las pautas a seguir para acomodar estas informaciones convencionales a las nuevas necesidades de información sobre el medio ambiente. Trabajando siempre con la orientación de que toda información a generar deberá de ser creada con unos criterios de homogeneidad y deberá ser estructurada adecuadamente para su utilización a través de las nuevas tecnologías de la información, el Reconocimiento Biofísico en Espacios Naturales Protegidos busca poner las bases de un conocimiento científico exhaustivo, de cara a poder realizar una evaluación de los recursos naturales existentes en los mismos.

La tabla 1.1. recoge todos aquellos aspectos relacionados con levantamientos de información básica y temática que contempla el Reconocimiento Biofísico en Espacios Naturales Protegidos. De todas las posibles variables ambientales a evaluar en cualquier espacio natural existen dos que, por su importancia y escaso nivel de conocimiento actual, han merecido una especial atención en este Programa de Reconocimiento Biofísico, nos referimos a los aspectos de morfología –procesos-suelos y vegetación-usos actuales del suelo en estos territorios. Para abordarlos a luz de las nuevas necesidades planteadas para un mejor conocimiento y gestión de dichos espacios, se han definido una serie de procedimientos metodológicos que, haciendo uso de nuevas tecnologías de la información, permiten su interrelación entre sí y con otras variables, de cara a posteriores procesos de evaluación ecológica de los recursos naturales de estas tierras.

La primera tarea de normalización hace referencia a los procedimientos interpretativos a utilizar, basados siempre en documentos y fuentes que permiten la representación espacial correcta de las variables ambientales a analizar.

Tabla 1.1.- Estado actual de levantamientos de información digital sobre Reconocimiento Biofísico en Espacios Naturales Protegidos.

Espacio Natural	Imagen de Satélite publicada (escala)	Mapa guía (no digital) publicado (escala)	Mapa Base digital (escala)	Vuelo Infrarrojo color (escala)	Mapa de Suelos (escala)	Mapa de Vegetación Flora (escala)	Mapa de Fauna (escala)	B.Datos Suelos	B. Datos Vegetación Flora	B.Datos Fauna
P.N. Grazalema	1/50000	1/50000	1/10000	1/15000	1/25000	1/10000	----	SI	----	----
P.N. Hornachuelos	En preparac.	----	1/10000	1/15000	1/10000	1/10000	----	SI	SI	----
P.N. Subbéticas	En preparac.	1/50000	1/10000	1/12000	1/10000	1/10000	----	SI	SI	----
P.N. Montes de Málaga	----	----	1/10000	1/8000	----	----	----	--	----	----
P.N. Cabo de Gata	----	En preparac.	1/10000	----	----	----	----	--	----	----
P.N. Bahía de Cádiz	1/25000	1/50000	1/10000	----	----	----	----	--	----	----
P.N. Sierra María	----	----	----	1/15000	----	En preparac.	----	--	----	----
P.N. Alcornocales	1/100000	----	----	----	----	----	----	--	----	----
P.N. Sierra Nevada	1/100000	En preparac.	----	----	----	----	----	--	----	----
P.N. Entorno Doñana	1/100000	----	----	----	----	----	----	--	----	----
P.N. Aracena-Picos Aroche	1/100000	----	----	----	----	----	----	--	----	----
P.N. Sierra de las Nieves	----	----	1/10000	1/12000	1/10000	1/10000	----	SI	SI	----
Pj.N. Tinto-Odiel	1/25000	1/25000	1/5000	1/12000	----	1/5000	1/10000	SI	SI	SI
P.N. Sierra Norte	----	----	----	----	En preparac.	----	----	--	----	----
P.N. Sierra de Castril	----	----	1/10000	1/12000	----	1/10000	----	--	SI	----

1.1.1. Metodología General de Levantamiento de Información

Un resumen general de los procedimientos metodológicos empleados en los levantamientos de información responde a los criterios expresados a continuación.

La primera aproximación a nivel global para el inicio del levantamiento de información en el programa de Reconocimiento Biofísico lo proporciona la revisión de los estudios realizados previamente. Ello, junto a un reconocimiento general de campo, permite obtener un esbozo de las características del área de estudio y de los diversos rangos que las variables a analizar pueden presentar.

La fotografía aérea permite subdividir el territorio según diversas características diferenciadas como la textura, estructura, tamaño, color y localización de los objetos. El conocimiento del territorio y las sucesivas comprobaciones de campo realizadas permiten identificar, a partir de estas propiedades, aspectos temáticos concretos. El empleo de fotografía en infrarrojo color proporciona notables ventajas para la discriminación de cubiertas vegetales, humedad del suelo y otros indicadores de las restantes características del medio. Vuelos infrarrojo-color de los espacios naturales constituyen así un punto de partida básico en el Reconocimiento Biofísico.

Para cada tipo de unidad establecida se asignan un conjunto de características temáticas comunes a todas las manchas identificadas con la misma categoría. A partir de ello se obtiene una base de datos asignable a cada unidad en función del aspecto temático analizado (suelos, vegetación) con diferentes campos de información independiente, para cada uno de los cuales se asigna un valor de clase que corresponde a los intervalos de las diversas variables caracterizadas. Las primeras hipótesis de trabajo desarrolladas en gabinete son contrastadas y corregidas mediante exhaustivos trabajos de campo realizados por los equipos de investigación responsables de cada proyecto.

La utilización de imágenes de satélite, dado su carácter digital, permite realizar tratamientos informáticos destinados a obtener salidas gráficas mediante la combinación de las bandas más adecuadas para una máxima diferenciación cromática. La toma de puntos de control sobre la cartografía básica a emplear permite realizar correcciones geométricas de las imágenes anulando las posibles deformaciones existentes. Esto facilita la obtención de un nivel de escala igual al de la cartografía de referencia.

De esta forma, se superan los errores de distorsión espacial derivados de la utilización de fotografías aéreas y se dispone de un soporte adecuado para el traslado de las manchas identificadas mediante el proceso de fotointerpretación a la cartografía básica a emplear. Las unidades así obtenidas se delimitan sobre una hoja de poliéster indeformable colocada sobre una salida de alta calidad, en papel, de la imagen de satélite. Así es factible consultar, alternativamente, la imagen o los elementos de referencia disponibles en la base cartográfica permitiendo georreferenciar con exactitud cada una de las unidades delimitadas.

Se obtiene, de este modo una hoja de polígonos delimitados que contiene, a su vez, puntos de coordenadas conocidas tomados de la cartografía, o de las esquinas de las hojas. Cada polígono es identificado mediante un código que se refiere al tipo de unidad a que corresponde.

Para la introducción de esta información en el Sistema de información ambiental de Andalucía se escanean las hojas. A continuación se vectorizan los arcos y se identifican cada uno de los polígonos mediante etiquetas. Posteriormente, mediante el sistema de información geográfica se les da topología a cada una de las hojas y se unen generando una única cobertura en formato vectorial del conjunto del espacio natural. Con ello, de forma previa, es posible obtener una estadística de superficie para cada intervalo de las diversas variables recogidas en cada campo de la base de datos asociada.

Para diseñar la estrategia de toma de muestras de campo se seleccionan, a partir de la base de datos asociada a la cartografía elaborada, un conjunto de variables que recojan la máxima variabilidad del territorio sobre los parámetros a medir. Se eligen un número de manchas adecuado de cada tipo. Los muestreos se realizan, bien para el conjunto de la mancha, recorriendo una buena parte de ésta, o para puntos. Los trabajos de campo presentan metodologías específicas según las variables a caracterizar.

Los datos originales obtenidos son integrados en una base de datos que presenta una estructura común para todos los espacios naturales analizados. A partir de ésta se elaboran programas de análisis de la información que dan lugar a la determinación de diversos parámetros o índices. Los resultados obtenidos para cada muestreo pueden ser ponderados en función de la representación superficial que ocupa la unidad sobre la que son obtenidos. La homogeneidad de la metodología permite la comparación de diversos espacios naturales donde se ha levantado la información. A su vez, la georreferenciación de la información obtenida supone que es posible estudiar su variación en el tiempo mediante la actualización de los datos.

1.1.2. Metodología de Levantamiento de Información sobre Vegetación y Flora

En relación a variables relativas a flora y vegetación, en el Sistema de información ambiental de Andalucía se recopilan, de forma ordenada, todas las características sobre la flora, comunidades y formaciones vegetales de interés para la planificación y gestión del territorio. Para ello, se ha creado una nomenclatura normalizada sobre cada uno de los aspectos de la vegetación, de forma que permita la comparación de información de distinta procedencia, quedando las variables estructuradas de manera que se facilite la selección para consulta de las características requeridas en cada caso. Las variables analizadas comprenden tanto bases de datos geográficas como alfanuméricas.

Entre los objetivos más importantes que esta información, a nivel de reconocimiento biofísico de espacios naturales, pretende cubrir, se pueden destacar:

- Valorar la importancia botánica de los espacios naturales y avanzar en el estado del conocimiento de la distribución y características de la flora y vegetación.
- Integrar en el Sistema de información un catálogo exhaustivo de las especies y comunidades presentes, determinando el grado de rareza y estado de conservación de cada una de ellas.
- Disponer de una información sobre composición florística y fisonomía que permita caracterizar las diferentes zonas del territorio del Parque a escala de detalle.
- Suministrar información para la evaluación del estado de conservación de la vegetación respecto al desarrollo esperable según otras características del medio.
- Servir de base a modelos de evaluación de la capacidad sustentadora animal (cinegética y ganadera).
- Servir de base a modelos de prevención de riesgos y simulación (incendios forestales, erosión...).
- Ofrecer una fuente de información espacializada fiable para controlar la evolución temporal de las coberturas vegetales mediante su integración con imágenes de satélite.
- Servir de información básica para evaluar el impacto sobre la flora y vegetación de cualquier actuación emprendida en el espacio natural.

El Reconocimiento Biofísico de los espacios naturales incluye, pues, estudios de vegetación de los mismos, constando de una cartografía a escala de detalle, que se integra mediante su digitalización en el Sistema de información, y de bases de datos alfanuméricas asociadas que permiten desarrollar procesos de evaluación. Estas están referidas a inventarios de flora y comunidades vegetales del espacio natural, a cada uno de los tipos de unidades de vegetación cartografiadas en general, a unidades con una localización concreta y a puntos de muestreo de campo.

La leyenda de las unidades cartografiadas se estructura en una base de datos, de forma que esto permite la agrupación de unidades mediante la consulta de determinados campos de información. Supone, además, la asignación, para cada tipo de unidad, de características de vegetación potencial, usos del suelo, composición florística y fisonomía.

Una vez identificadas las unidades cartográficas y levantada la información en campo sobre ellas, un identificador común permite relacionar datos espaciales y alfanuméricos. La información alfanumérica se estructura conformando ficheros que integrarán la base de datos de vegetación y flora en el espacio natural de referencia.

En el **fichero de unidades de vegetación** se incluyen las características generales de los tipos de unidades de vegetación cartografiadas. Se entiende por unidades de vegetación los tipos de mancha delimitadas, diferenciables tanto por su vegetación potencial, uso del suelo, fisonomía o composición florística. Estas se consideran diferentes cuando difieren en cualquiera de las características descritas en los campos de este fichero. Contiene los siguientes campos de información:

TIPO DE UNIDAD:

Número de orden de cada registro de los tipos de unidades de vegetación que constituye el código de relación que se refleja en la cartografía.

UNIDAD BIOGEOGRAFICA:

Código de la unidad biogeográfica a que pertenece la unidad de vegetación. Presenta una estructura jerárquica que comprende 4 niveles, desde superprovincia, hasta subsector.

PISO BIOCLIMATICO:

Código del piso bioclimático al que pertenece la unidad de vegetación.

HORIZONTE BIOCLIMATICO:

Código del horizonte bioclimático.

OMBROCLIMA:

Ombroclima que se asigna a la unidad de vegetación.

SERIE DE VEGETACION:

Serie de vegetación en la que se encuentra comprendida la unidad de vegetación actual.

USO DEL SUELO:

Tipo de uso del suelo al que se asigna cada tipo de unidad.

COBERTURA DE ARBOLADO:

Presencia o ausencia del estrato arbóreo; en su caso cobertura. Se utiliza una escala de 1 a 3:

1. ausente
2. presente con cobertura < 50%
3. presente con cobertura > 50%

TIPO DE ARBOLADO:

Se indica si el arbolado es natural o corresponde a una repoblación.

FORMA VITALDEL ARBOLADO:

Tipo de forma vital predominante en el arbolado. Se utiliza la clasificación de Raunkiaer.

COBERTURA ARBUSTIVA:

Presencia o ausencia del estrato arbustivo; en su caso cobertura. Se utiliza una escala de 1 a 3:

1. ausente
2. presente con cobertura < 50%
3. presente con cobertura > 50%

FORMA VITAL DEL MATORRAL:

Tipo o tipos de forma/s vital/es predominante/s en el estrato arbustivo cuando está presente; en su caso, grado de cobertura relativa de las formas vitales predominantes.

COBERTURA PASTO-DESNUDO:

Grado de cobertura del conjunto formado por el pasto y el suelo desnudo.

1. cobertura < 30%
2. cobertura > 30%

COMUNIDADES VEGETALES:

Comunidades vegetales identificadas en la unidad cartográfica.

NIVEL SUCESIONAL:

Etapas sucesionales en que se enclava la comunidad vegetal dentro de la serie en una escala de 1 a 10 según el criterio del equipo científico de trabajo.

ETAPA SUCESIONAL:

Nombre fisionómico descriptivo de la etapa sucesional en la que se enclava la comunidad vegetal.

En los **ficheros de inventarios de comunidades vegetales** se incluyen, por una parte, los datos generales relativos a cada inventario relacionándose mediante su código con el fichero donde se recogen los datos referentes a las especies presentes.

NUMERO INVENTARIO:

Código asignado al inventario.

TIPO DE UNIDAD:

Código asignado al tipo de unidad de vegetación de la que se toma el inventario.

PUNTO MUESTREO:

Número señalado en la cartografía referente a la localización del inventario.

FECHA:

Fecha de realización del inventario.

AUTORES:

Nombre de los autores del inventario.

AREA:

Superficie muestreada en el inventario expresada mediante el producto de longitud de sus lados (m x m).

COBERTURA:

Cobertura total de la vegetación.

ALTURA:

Altura media de la vegetación en la parcela inventariada.

COMUNIDAD VEGETAL:

Código de la comunidad vegetal.

ESPECIE: Número asignado a la especie en el listado inicial.

ESTRATO: Estrato del que forma parte la especie: arbóreo (3), matorral (2) y pasto (1).

ABUNDANCIA: Índice de abundancia-cobertura según la escala de Braun-Blanquet.

SOCIABILIDAD: Índice de sociabilidad.

En los **ficheros de muestreo de coberturas** se incluyen, por una parte, los datos generales relativos al muestreo, relacionándose mediante el número de muestreo con los ficheros donde se recogen los datos referentes a las especies presentes. Para las especies leñosas se realizan transectos lineales de 20 metros o múltiplo, mientras que para las herbáceas se realizan cuadros de 0,3 metros de lado.

TIPO DE UNIDAD:

Número asignado al tipo de unidad de vegetación en la que se realiza el muestreo.

PUNTO MUESTREO:

Número señalado en la cartografía referente a la localización del muestreo.

FECHA:

Fecha de realización del muestreo.

AUTORES:

Nombre de los autores del muestreo.

COMBUSTIBLE:

Modelo de combustible forestal según la clasificación de ICONA.

NUMERO TRAYECTO:

Número asignado al trayecto de cobertura lineal.

ESPECIES LEÑOSAS:

INICIO: Punto de inicio de un ejemplar de una especie dentro del trayecto.

FINAL: Punto donde termina el ejemplar.

ESTRATO: Estrato del que forma parte el ejemplar con tres posibilidades: arbóreo (3), matorral (2) y pasto (1).

ESPECIE: Número identificador asignado a la especie.

ALTURA: Altura media del ejemplar en la porción interceptada.

PERIMETRO: Perímetro del tronco a la altura del pecho para los árboles.

ESPECIES HERBACEAS:

ESPECIE: Número identificador asignado a la especie.

CUADRADOS: En cada uno de estos campos se registrará la presencia o ausencia de la especie o, en caso de que haya sido obtenido, su índice de cobertura subjetiva.

Del análisis de estas bases de datos se obtienen tanto resultados referentes a valoración de superficie como a parámetros globales de la vegetación y de las especies presentes. Respecto a la cartografía se obtienen valores de superficie para las siguientes características:

- Unidad biogeográfica
- Pisos bioclimáticos
- Ombroclimas
- Series de vegetación
- Usos del suelo
- Formaciones vegetales
- Grados de cobertura arbórea
- Tipos de arbolado
- Repoblaciones
- Grados de cobertura arbustiva
- Tipos de matorral
- Comunidades vegetales predominantes
- Niveles sucesionales de las comunidades vegetales
- Etapas sucesionales predominantes

Las variables cuantificadas a partir de los datos obtenidos en los puntos de muestreo son las siguientes de modo general:

- Cobertura total de la vegetación
- Altura media de la vegetación
- Riqueza de especies leñosas y herbáceas
- Diversidad de especies leñosas

Por otra parte, también de modo general para el conjunto de la vegetación y para cada especie presente se recogen parámetros de cobertura y altura media. Estos mismo parámetros se analizan a nivel de los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo.

1.1.3. Metodología de Levantamiento de Información Relativa a Recursos Edáficos

En el caso de informaciones referidas al relieve y el suelo, el Programa de Reconocimiento Biofísico utiliza un método para la delimitación de las denominadas unidades geomorfoedáficas (MOREIRA, 1991). Estas se definen mediante un proceso de síntesis de la información relativa al territorio siendo los parámetros fundamentales de diagnóstico la morfología, litología, pendiente, suelos, hidrología y procesos geomorfológicos. Además, para las distintas unidades distinguidas se recogen una serie de informaciones de carácter secundario que complementan su caracterización, como es su situación topográfica, exposición, vegetación, etc.

Las fuentes fundamentales para realizar este proceso de análisis y levantamiento cartográfico son: informaciones temáticas, disponibles a diferentes escalas, la cartografía básica (altimetría y planimetría) a escala 1:10.000, un vuelo fotogramétrico del espacio a estudiar a escala 1:12.000 y emulsión infrarroja-color, estudios de campo, la caracterización físico-química de los suelos identificados en la zona e imágenes de satélite corregidas geoméricamente y volcadas a la escala de trabajo inicial 1: 10.000.

La fotointerpretación del vuelo infrarrojo-color, la imagen de satélite y la cartografía básica, son los documentos que sirven de base para delimitar las distintas unidades. Así, el proceso comienza por una identificación de formaciones superficiales y roquedo aflorante, descritas en la cartografía geológica o interpretadas, y en su acomodación a la escala de trabajo. Paralelamente se realiza una delimitación de zonas de pendientes homogéneas, distinguiéndose 9 clases diferentes. A partir del vuelo fotogramétrico se infiere la información referente a la delimitación de las diferentes unidades morfofisiográficas, la identificación de las posibles unidades de suelos y se procede a la descripción de los procesos geomorfológicos actuantes. Todo este proceso de levantamiento de información por medios indirectos se va completando con múltiples salidas al campo para validar o corregir las minutas y realizar la descripción y toma de muestras de los perfiles de suelos que se van considerando representativos de las unidades delimitadas por fotointerpretación.

La información así obtenida es volcada, inicialmente, sobre un soporte indeformable por el equipo de trabajo, generándose el documento definitivo, que será la base de partida para proceder a la digitalización e integración de ésta en el Sistema de información ambiental de Andalucía dentro de la escala de detalle. Este documento no es más que una delimitación de las unidades cartográficas como recintos cerrados e identificados por un código que servirá de enlace con la información descrita para cada una de ellas.

Al mismo tiempo, la información obtenida de las características de las distintas unidades geomorfoedáficas delimitadas se recoge en fichas especialmente diseñadas (Figura 1.1), donde la descripción se realiza mediante un manual de codificación con objeto de uniformizar los contenidos de la información y evitar, en lo posible, errores de transcripción. Estas fichas se graban e integran en una base de datos relacional dentro del Sistema. Esta enlaza, mediante un campo maestro, con la información gráfica en formato digital descrita anteriormente.

La información digital cartográfica no sólo se completa con la información descriptiva de las unidades, sino que dentro de ésta se contempla la asignación de tantos perfiles de suelos como sea necesario para caracterizar cada unidad geomorfoedáfica. La descripción de los perfiles de suelos, tanto en su vertiente morfológica, como analítica, se recoge en fichas diseñadas con las mismas directrices que las de unidades geomorfoedáficas (Figuras 2 y 3): codificación de la mayor parte de la información alfanumérica y transcripción de los campos numéricos según unidades y formatos preestablecidos. Toda esta información se graba e integra en diferentes bases de datos relacionales dentro del Sistema de información ambiental, que enlazan, mediante campos especiales, con las bases de datos de unidades geomorfoedáficas y con la información gráfica digitalizada.

Así, como resultado final del trabajo, existe una información cartográfica digital que enlaza con varias bases de datos alfanuméricas que contienen todos los elementos descriptivos de las unidades geomorfoedáficas, tanto desde un punto de vista meramente cualitativo, en referencia a las características paisajísticas de las unidades y a la descripción morfológica de suelos como desde la vertiente cuantitativa referidas a la caracterización físico-química de los diferentes horizontes que componen un perfil de suelo.

Toda esta información, así como los formatos en que se encuentran, permitirán realizar multitud de explotaciones que van, desde la cartografía de alguna de las características recogidas para las unidades geomorfoedáficas, al desarrollo de modelos complejos de evaluación, que requieren, tanto una explotación de la información cartográfica, como de diferentes cualidades físicas, químicas o meramente descriptivas a ellas asociadas y pasando por una mera explotación estadística de información alfanumérica generada.

1.2. Síntesis Descriptiva del Parque Natural de Sierra de Hornachuelos

El Parque Natural de la Sierra de Hornachuelos se encuentra localizado dentro de la gran unidad de Sierra Morena, que no es más que el borde erosionado de la meseta central española, en la línea en que alcanza la gran falla del Guadalquivir. Está formada por una serie de alineaciones montañosas paralelas con dirección predominante NO - SE. El sector cordobés de esta cadena montañosa presenta, a grandes rasgos, una triple tipología en lo concerniente a su relieve:

a) El batolito de los Pedroches, de formas suaves y alomadas, propias de la morfología granítica, aunque con acusados desniveles en los valles encajados de sus principales cursos fluviales.

b) El Valle del Guadiato, un sinclinal carbonífero que corre paralelo al batolito de los Pedroches, ocupando la franja central de la Sierra Morena Cordobesa.

c) La Sierra de los Santos que se extiende por el borde occidental de la Sierra Morena cordobesa, caracterizado por un dominio de pendientes acusadas. Globalmente provoca una sensación de unidad quebrada pero muy arrasada por el paso del tiempo.

Ocupando una ancha franja en las postrimerías de esta unidad y del Valle del Guadiato, se localiza el Parque Natural de la Sierra de Hornachuelos. Ocupa la mitad meridional del cuadrante Noroeste de la provincia de Córdoba, entre los términos municipales de Hornachuelos, Posadas, Almodóvar del Río, Villaviciosa y Córdoba, ocupando una superficie de cerca de 70.000 hectáreas.