



JUNTA DE ANDALUCIA
Consejería de Medio Ambiente

Nuevas perspectivas en el análisis y gestión del Medio Ambiente

INTRODUCCIÓN

Desde hace pocos años la sociedad comienza a asumir una nueva visión de sus relaciones con el medio que la rodea, no ya desde una perspectiva de excepción, como cuando se producen catástrofes provocadas por el hombre, o posicionamientos ecologistas extremos, sino desde una posición global que afecta desde las más pequeñas cosas, como consumir productos "naturales", hasta las más generales, como la preocupación por fenómenos de cambios climáticos en la tierra, subidas del nivel del mar, contaminación marina, etc.

Se podría decir, incluso, que el medio ambiente está de moda en la sociedad, habiendo pasado, en poco más de un decenio, de una situación en que éste no existía oficialmente, a otra en la que los programas políticos han asumido la preocupación social medioambiental. Esta misma moda ambientalista recorre las universidades y las empresas, que ofrecen formación y gabinetes destinados a esta nueva disciplina que, además, promete como objeto de inversión hacia el futuro.

Todo ello es así, evidentemente, porque la sociedad ha tomado conciencia, al fin, de que el problema de la supervivencia de nuestro planeta y sus especies es nuestro problema, pero además y, sobre todo, porque los agentes económicos han empezado a observar cómo el deterioro del Medio Ambiente conlleva un deterioro en los resultados económicos del proceso productivo cada vez más a corto plazo. Hay que añadir el que el Medio Ambiente ha entrado también en el proceso de producción dando lugar a posibilidades de inversión que generan beneficios y proporcionan una buena imagen.

Frente a esta nueva orientación podemos preguntarnos qué conocemos en mayor profundidad de ese difuso concepto que llamamos medio ambiente. Cuáles son sus elementos y las herramientas necesarias para su análisis. En este sentido, las construcciones teóricas de esta disciplina se fundamentan en la unión de otras muchas disciplinas, las cuales, interrelacionadas, permiten realizar un análisis convencional de ese todo que es el medio ambiente. No obstante, los niveles de profundización en el conocimiento de los problemas ambientales siguen manteniéndose en un estadio aún lejano con respecto al de la preocupación social actual.

Ello se debe a que no se ha hecho un análisis relativo a cuáles son las necesidades de información a generar y cómo debe de crearse esa información para poder comprender en profundidad los problemas medioambientales, sino que se han extrapolado procedimientos y formas de otras disciplinas sin la necesaria readaptación a las peculiaridades básicas de esta nueva disciplina: la importancia del espacio, del tiempo y la absoluta interrelación, en estas dos dimensiones, de variables y parámetros físicos y socioeconómicos.

Por consiguiente, si consideramos la información como un "poder" para actuar sobre un objeto o medio, podemos decir que ese poder, en la actualidad, es bastante deficiente, ya que las escasas herramientas de conocimiento que proporciona no son aún acordes con el objeto de análisis. Son numerosos los ejemplos que podrían citarse, pero baste uno sencillo. Una marisma es un medio natural extraordinariamente complicado al ser una interfase marítimo-terrestre. El análisis convencional que, desde el punto de vista espacial, se realiza de él es el de una cartografía en la que (al mayor nivel de detalle) sólo aparecerán algunos caños y puntos acotados de altimetría. Con esta información difícilmente podremos llegar a conocer cómo funciona hídricamente este

*Nuevas tecnologías
están revolucionando
los procedimientos de
observación de nuestro
planeta, aportando a los
métodos convencionales
una serie de ventajas.*



espacio, cómo se producirán las concentraciones de contaminación o biomasa, etc. En el extremo opuesto, la misma cartografía convencional, para zonas urbanas, sí tiene establecidas sus normas de análisis para poder actuar definiendo el parcelario urbano, la altura de la edificación, el viario e incluso árboles aislados. Es preciso, pues, definir cuáles son las variables básicas a contemplar desde un punto de vista ambiental, que no tienen por qué ser prolongación de disciplinas preexistentes.

No obstante, estos planteamientos no implican que la información existente no sea de utilidad, pero sí que debe de ser revisada y reestructurada para solucionar algunos de los problemas de la información, que podrían resumirse en:

- Heterogeneidad: la información útil para la gestión del medio ambiente es generada por diferentes organismos y disciplinas con diversos métodos. Es necesario homogeneizar y homologar la información.

- Dispersión: la información existente debe buscarse entre muchos documentos difícilmente controlables. Por ejemplo, mapas, tesis, libros,...

- Inadaptación de la información "clásica" a las nuevas necesidades de la gestión del medio ambiente. Falta una referencia espacial adecuada en la información temática y no utilización de una única base cartográfica a la que referir la información.

Dos nuevos instrumentos tecnológicos nacidos en los años 60, y en expansión en la actualidad, permiten vislumbrar una solución rápida y eficaz a esta problemática. Se trata de los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.) y de la Teledetección espacial. Ambos suponen no sólo herramientas para el manejo en ordenador de información, sino una nueva filosofía que afecta a las condiciones en que dicha información debe de generarse para poder ser utilizada en el espacio.

En este sentido, un S.I.G. es un conjunto de programas de ordenador que permiten grabar, manipular, analizar y modelizar información referida al espacio, constituyendo su característica esencial el definir las relaciones "topológicas" entre una variable espacial y todo lo que la rodea. Estos Sistemas contemplan el mundo real segmentado en "capas" de información homogénea (temática) que pueden superponerse en el espacio y el tiempo. La teledetección espacial es, igualmente, una tecnología de percepción remota de la realidad física mediante sensores situados en satélites capaces de escrutar los objetos terrestres en diferentes longitudes de onda del espectro electromagnético.

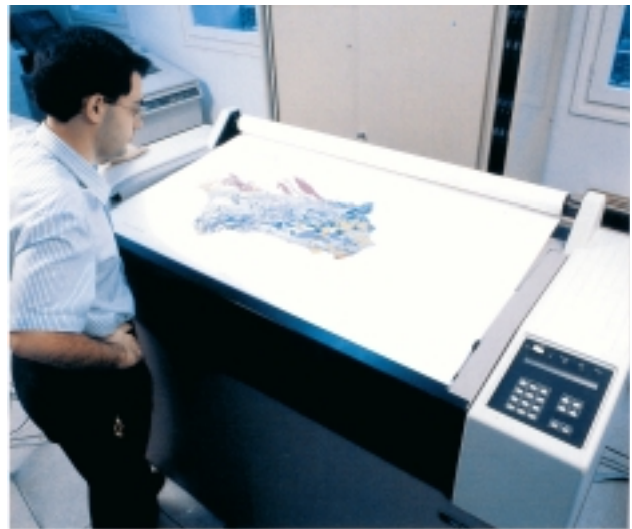
Esta nueva tecnología está revolucionando los procedimientos de observación de nuestro planeta, a nivel global y local, aportando a los métodos convencionales una serie de ventajas.

- Una visión sintética, integrada y uniforme de la superficie terrestre.

- La repetitividad en la observación de un mismo lugar (actualmente cada media hora en satélites meteorológicos y cada 16 días en satélites de reconocimiento de recursos naturales).

- La calidad geométrica que, a través de tratamientos informáticos permite actualizar cartografías topográficas y temáticas automáticamente.

- La enorme riqueza de información sobre un mismo objeto, al ser registrado su comportamiento en distintas longitudes de onda del espectro electromagnético.



El análisis, gestión y evaluación del medio ambiente precisa del uso de nuevas tecnologías para responder adecuadamente a los retos que la sociedad impone a quienes se vinculan a él.



La importancia de la información en el Medio Ambiente



Los recursos naturales son objeto de una interpretación económica sustancialmente distinta a la que pudieran tener años atrás. Si entonces preocupaban las influencias negativas de las actividades productivas y de consumo sobre los bienes ambientales, actualmente la atención internacional se centra, sin ignorar la cuestión de los impactos, en las consecuencias ecológicas de los posibles modelos de desarrollo aplicables.

La condición limitada de los recursos naturales es un hecho proclamado desde antiguo, pero que sólo ahora está siendo coherentemente reconocida en la teoría económica y en las legislaciones de numerosos países e instituciones internacionales. Así, el carácter, y hasta el dominio o la propiedad pública de los recursos naturales, y el derecho de la sociedad a intervenir en la toma de decisiones sobre el uso al que se destinan, son ya principios legales particularmente extendidos.

La consolidación, a nivel mundial, de un nuevo marco de referencia de la relación economía/ecología, está obligando a las administraciones públicas, tanto como a los agentes económicos y a los consumidores en general, a modificar sustancialmente conceptos y hábitos de fuerte raigambre.

Independientemente de los diferentes enfoques que puedan darse a los modelos de gestión de los recursos naturales, nadie parece cuestionar la necesidad de avanzar hacia la planificación integrada de los recursos, en correspondencia con la realidad sistémica de la biosfera, y, para ello, la de superar los actuales niveles de conocimiento del medio, valiéndose de sistemas de información capaces de sustentar, con rigor, los procesos de planificación económica y de gestión de los bienes ambientales.

La disponibilidad de un sistema de información ambiental es, a todas luces, imprescindible para lograr una planificación acorde con la dimensión medioambiental y, consecuentemente, una gestión ambiental eficaz y rigurosa, capaz de realizar una asignación óptima de los recursos naturales, la difusión pública del conocimiento sobre las condiciones y limitaciones en las que pueden desenvolverse las actividades de producción y consumo, y asegurar, dentro de un modelo de desarrollo duradero, el mantenimiento y mejora de la calidad de vida.

Numerosos organismos, a nivel nacional o internacional, han definido, a este nivel, estrategias par la generación y evaluación de información ambiental, cuyas características más notables son su vinculación al espacio, al territorio, que es donde interrelaciona con otras variables, y al tiempo. Iniciativas como CORINE, Sistema de información ambiental de la Unión Europea, o demandas de nuevas estadísticas



ambientales como las de EUROSTAT, marcan la pauta de la importancia que está adquiriendo la información por el conocimiento y gestión del medio ambiente. En la creación y evaluación de este tipo de información nuevas tecnologías como los Sistemas de información geográfica y la Teledetección espacial juegan un papel de extraordinaria relevancia.

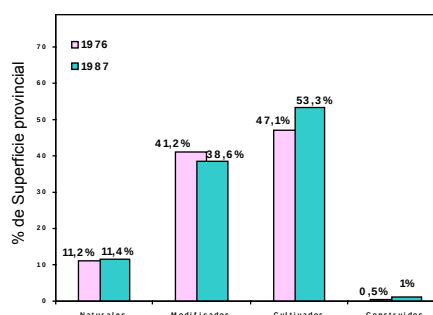
El desarrollo de las técnicas de información, experimentado en la última década y que aún se mantiene llamativamente activo, ha llegado a ofrecer medios difícilmente concebibles hace tan sólo algunos años, cuando, con la reactivación que dio fin a la crisis económica de los setenta, se cuestionaba la viabilidad e incluso la conveniencia de la planificación integral, cuya defensa adquirió, significativamente, su auge en el período de la crisis.

El desarrollo tecnológico está, sin embargo, anulando antiguas polémicas escolásticas, imponiendo con fuerza nuevos modos en las prácticas administrativas y de planificación. El SinambA desarrollado por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, es a la vez, un aliciente y un instrumento para un nuevo tipo de planificación: la planificación del ecodesarrollo.

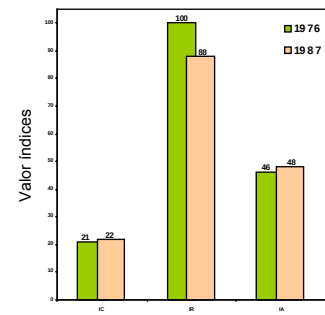
La disponibilidad de un Sistema de Información ambiental es una de las principales garantías para el logro de un nuevo tipo de planificación de los recursos naturales, basado en los principios del desarrollo sostenido.

La disponibilidad de un Sistema de información ambiental es una de las principales garantías para el logro de un nuevo tipo de planificación de los recursos naturales, basado en los principios del desarrollo duradero.

Evolución porcentual de la significación de grandes Ecosistemas en la provincia de Granada en la década 1976-1987



Evolución de los índices de adaptación Ecológica de las tierras en la provincia de Granada en la década 1976-1987



La planificación necesita basarse en un profundo conocimiento del medio natural y socioeconómico. Un Sistema de Información Geográfica permite un acceso integral o parcial a los distintos componentes del medio ambiente.

El Sistema de Información Geográfica



Vista tridimensional del sureste de Andalucía generada a partir de un modelo digital del terreno.

*Con la creación de la
Consejería de Medio Ambiente
un nuevo impulso y orientación
convierte a este Sistema en la
principal herramienta de
conocimiento y evaluación del
Medio Ambiente de Andalucía.*

Desde la creación de la Junta de Andalucía, las autoridades ambientales de la Comunidad Autónoma han favorecido la formación y desarrollo de un Sistema de Información que responda a las necesidades actuales de la planificación del desarrollo y gestión de los recursos naturales de la región. Se trata de un instrumento que acorde con los esquemas de los Sistemas de Información Geográfica, integrando bases de datos georreferenciados (usos del suelo, clima, datos socioeconómicos, datos relativos a la emisión e inmisión de la contaminación, etc...) información gráfica o visual (cartografía, imágenes fotográficas...), e información obtenida por medio de la teledetección, con un amplio abanico de posibilidades de tratamientos relacionados.

En el SinambA, nombre abreviado del Sistema de información ambiental de Andalucía, se pretende acumular, de forma sistemática, el máximo nivel de conocimiento del medio que en cada momento pueda obtenerse, manteniendo y ampliando sus bases de datos alimentadas por fuentes de diverso origen, y sometiendo las mismas a continuos procesos de depuración y ampliación. La información que pueda extraerse de la interpretación de las imágenes teledetectadas es una fuente potentísima para esta tarea de depuración, ampliación y corrección de la información obtenida por procedimientos convencionales.

La interrelación global entre todos los soportes, elementos informativos y el equipo pluridisciplinar que lo ha diseñado y explota (informáticos, geógrafos, ingenieros, físicos, economistas, etc...) es la principal garantía de su eficacia como apoyo a los procesos de toma de decisiones. Su funcionamiento, como sistema capaz de simular distintas y complejas situaciones de la vida real, permite la evaluación de políticas o actuaciones susceptibles de incidir sobre el medio, como también de la aplicación de normas e instrumentos legales de gran importancia, como pueden ser la evaluación de impactos ambientales para la autorización de actividades, los programas de promoción de áreas desfavorecidas, el seguimiento y evaluación de los déficits medioambientales de la región, etc.

El SinambA ha cubierto ya diversas fases de desarrollo que han estado centradas en las siguientes líneas principales.

1. Creación de bases de datos, alfanuméricos y georreferenciados, sobre los principales recursos naturales (relieve, suelo, clima, agua, uso, vegetación actual...).
2. Confección de bases de datos, alfanuméricos y georreferenciados, sobre la estructura socioeconómica de la región.
3. Elaboración de información, alfanumérica y georreferenciada, sobre la carga contaminante que pesa sobre la región, diferenciando la carga de emisión de la estructura socioproductiva y la capacidad de inmisión de diversos agentes (salud humana, flora y fauna, edificaciones, recursos naturales, etc...) que se han seleccionado.
4. Conformación y desarrollo de la arquitectura informática (elementos de hardware y del software necesarios para el tratamiento de la información procesada).

5. Implantación de una red telemática que permite acceder al SinambA desde Universidades y Delegaciones provinciales de la Consejería.

6. Desarrollo de las técnicas de tratamiento digital de las imágenes de satélite.

7. Definición de niveles coherentes de manejo de la información generada e integrada en el Sistema.

Este último aspecto es importante para comprender el funcionamiento del SinambA, ya que en él existe un nivel de información referido a toda Andalucía, con posibilidad de uso en escalas de reconocimiento ($<1:100.000$) y semidetalle ($1:50.000$) y un nivel de detalle (escala $>1:10.000$) restringido a espacios de especial interés ambiental (Espacios Naturales Protegidos) o actividades impactantes (residuos, canteras,...).

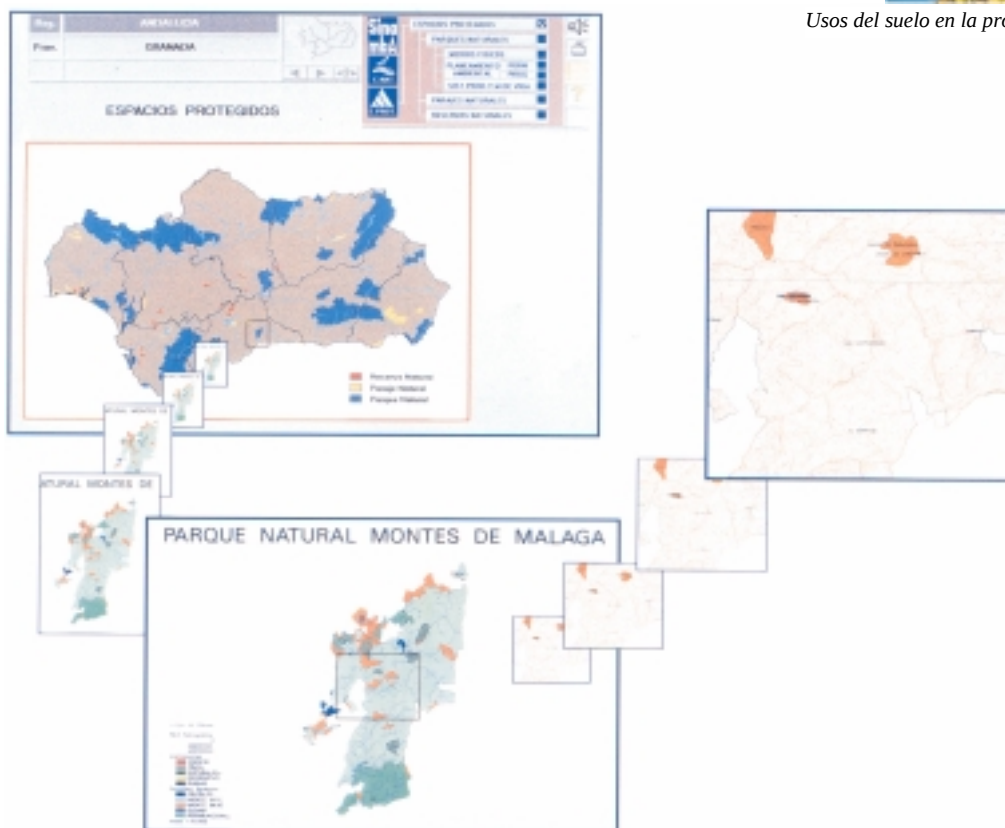
En definitiva, el SinambA se configura como un modelo complejo de simulación-predicción que supera interpretaciones parciales de la realidad, en las que se han basado los modelos tradicionales de las ciencias sociales y naturales. Ello supone un avance en el estudio y evaluación de los problemas al conjugar todos los campos temáticos (biología, geología, economía, sociología...) a la hora de enjuiciar y valorar situaciones y perspectivas futuras, alejándose de las formas unívocas y restrictivas al uso.

El conjunto de bases de datos relacionadas y georreferenciadas que conforman el SinambA, va más allá de ser una mera recopilación de información, configurándose como un modelo interdisciplinario capaz de dar respuestas a cuestiones tanto explicativas de la realidad, como orientativas de futuras actuaciones de agentes públicos y privados.

El SinambA se configura como un modelo interdisciplinario capaz de dar respuestas a cuestiones tanto explicativas de la realidad, como orientativas de futuras actuaciones de agentes públicos y privados, facilitando la toma dedecisiones.



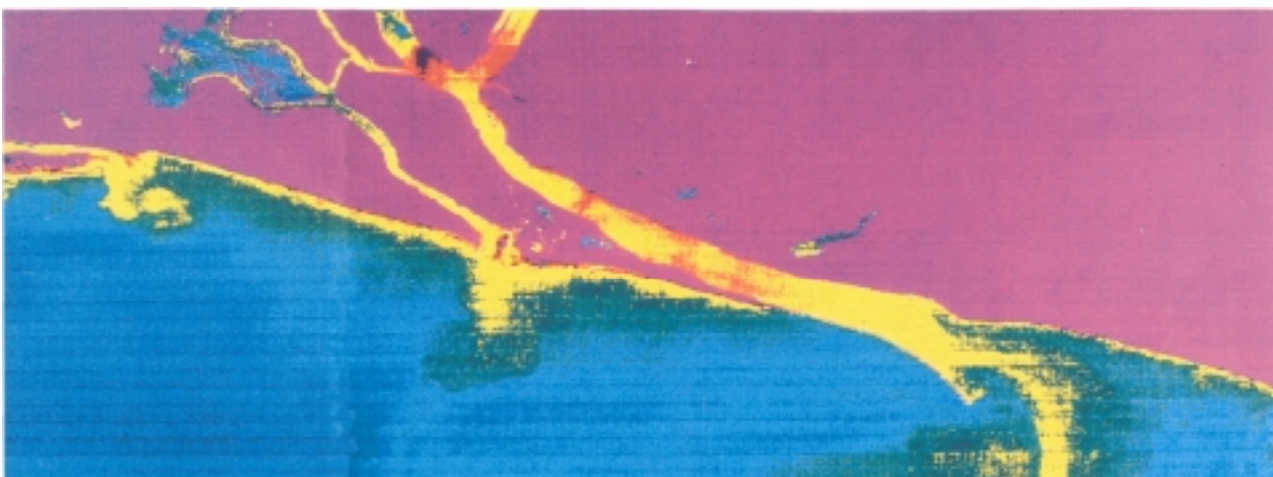
Usos del suelo en la provincia de Sevilla



La información

Las fuentes de información que alimentan el SinambA son lógicamente muy diversas. Tras su obtención, los datos son introducidos en el Sistema a través de muy diferentes procedimientos en función de las características que ofrecen su origen. Informaciones alfanuméricas, cartográficas e imágenes, son introducidas en el Sistema mediante cargas masivas de datos, escaneado, grabaciones.

La información teledetectada se procesa de un modo singular, cruzándose con la introducida por métodos manuales.



Clasificación de niveles de turbidez de las aguas en la costa de Huelva obtenida mediante tratamiento de imágenes de satélite.

En la interrelación de fenómenos diversos, mutuamente influidos, referidos a las cuestiones que constituyen el objeto del Sistema de información, es donde encuentran éstos su máxima potencia de análisis y explicación de los hechos estudiados y, por tanto, es aquí donde radica su máximo valor añadido respecto a los métodos tradicionales de análisis.

En estas capas de información homogénea los datos son contemplados de forma diversa:

- Bien son puntos a los que se asocian tablas de datos (estación de aforos, meteorológica, de inmisión de la contaminación, etc...).
- Bien son líneas con sentido y atributos asociados (red hidrográfica, carreteras, ferrocarriles,...).
- Bien son áreas cerradas que se caracterizan por atributos varios (usos de suelo, edificios, términos municipales, ...).

Algunas de las coberturas de información que actualmente contiene el SinambA son las siguientes:

- Las bases de datos socioeconómicos, pretende reflejar la estructura demográfica-productiva de la región a nivel municipal. En ellas se recogen informaciones relativas a las características geográficas del municipio y entidades de población, estructuras de los sectores productivos, parámetros y macromagnitudes socioeconómicas (población activa, niveles de empleo, renta,...) e indicadores de niveles de bienestar.
- Las bases de datos sobre relieve, con datos de altimetría, pendientes medias, morfología, suelos representativos, geología, litología, capacidad de utilización de las tierras,...
- Las bases de datos de uso y vegetación, recogen información estadística y cartográfica para usos agrícolas, forestales-naturales, urbanos y de ingeniería, acuícolas y explotaciones de recursos geológicos, a diferentes niveles de detalle en el tiempo y el espacio.

- La base de datos de residuos tóxicos y peligrosos es una particularidad dentro de las bases de emisión y su tratamiento aislado obedece a la importancia que cobran estos residuos en la actualidad.

- La base de datos de suelos contiene más de 90 parámetros de tipo físico, químico y morfológico de perfiles de suelos representativos de la región.

- La base de datos sobre clima-atmósfera agrupa todos aquellos parámetros meteorológicos referidos a series temporales (temperaturas, precipitaciones,...), las áreas de influencia de cada estación meteorológica, la erosividad de la lluvia, incluyendo datos obtenidos en tiempo real y diferido.

- Las bases de datos de emisión, tienen por objetivo recopilar y localizar el conjunto de agentes que contaminan el medio natural, así como contar con cifras de los niveles de contaminación general. Para el sector industrial se toma como unidad informativa la factoría, recogiendo un conjunto de más de 80 parámetros sobre su actividad y efectos. La unidad mínima de información para el sector agrario es la explotación, mientras que en el sector turístico la unidad es muy variable (urbanizaciones, campings, puertos deportivos,...).

- El banco de datos de imágenes digitales, procedentes de sensores remotos (Landsat, SPOT, NOAA,...), se relacionan, tras un tratamiento adecuado, con el resto de las bases de datos, obteniéndose ortoimágenes a escala de 1/100.000 a 1/10.000 y procediéndose a actualizaciones de la base de datos de usos del territorio y a un control de cambios y de determinadas problemáticas ambientales (contaminación litoral, incendios y estadísticas de uso,...) en toda la región.

- Las bases de datos de aguas, recogen información sobre la red hidrográfica, aforos, infraestructura, calidad de aguas y contaminación (superficiales, litorales y subterráneas).

Las Bases de Datos, de tipos y fuentes muy diversas, se integran en un sistema único de proceso, capaz de relacionarlas espacial y temporalmente.

*La información
teledetectada se
procesa de un
modo singular,
cruzándose con
la introducida
por métodos
convencionales.*



Distribución y tratamiento de la información

La Consejería de Medio Ambiente, consciente, por una parte, de la necesidad de asegurar la integridad de la información que reside en el SinambA, y de otra, de la conveniencia de su utilización generalizada en ámbitos de la administración, la investigación y la difusión, ha diseñado una estrategia de distribución y tratamiento de la información que apuesta por un sistema semicentralizado que permite que los procesos se puedan ejecutar de forma centralizada, y distribuida, dependiendo del tipo de proceso y de la naturaleza de la información que se trate.

Salvo contadas excepciones, toda la información reside en los equipos situados en los Servicios Centrales del organismo. Esto permite contar con un sistema centralizado que asegura la integridad de la información.

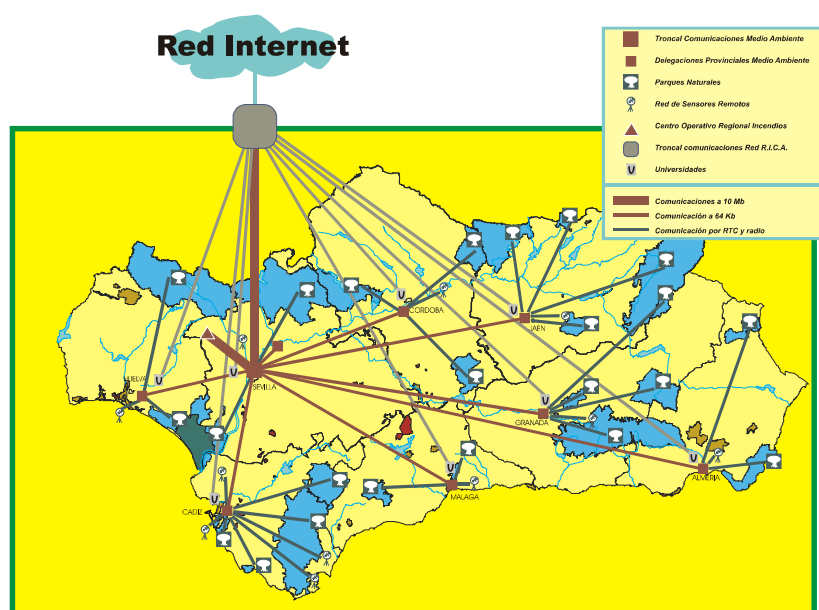
En las Delegaciones Provinciales de la Consejería reside la información gráfica resultante de cortar todas las capas de información existentes en el sistema central con los diferentes límites provinciales, así como toda la información sobre los Parques Naturales que tengan adscritos. Asimismo, disponen de toda la información alfanumérica derivada de la gestión técnica que deba formar parte del Sistema de Información Ambiental (declaraciones de productores de residuos tóxicos y peligros, censos de fauna, etc ...).

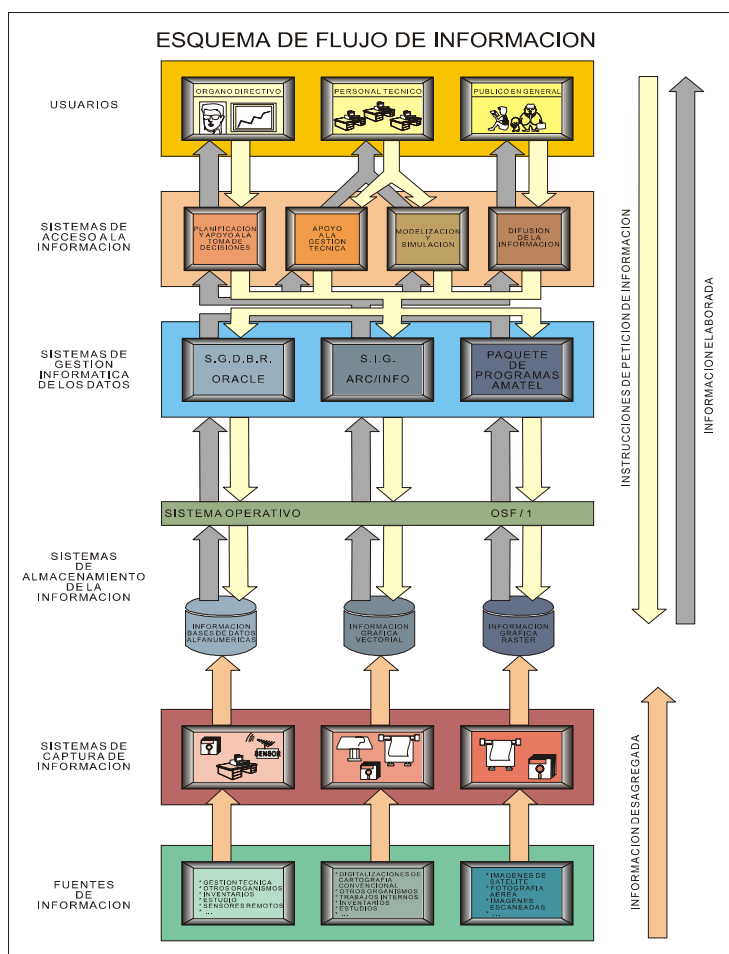
En los Parques Naturales existe, en modo local, información extraída del SinambA y una aplicación informática que permite consultarla.

Para cualquier usuario del Sistema, la forma o lugar en que estén almacenados los datos, resulta irrelevante pues se dispone de una interfase de acceso que le permitirá consultarlos y manejarlos según sus necesidades. De esta forma una misma información podrá ser consultada desde distintos puntos de vista y en diferentes formatos, siendo exactamente la misma y sin necesidad de duplicarla.

Las aplicaciones informáticas que permiten a los usuarios acceder a la información son de diversos tipos:

La nueva red telemática del Sistema de información ambiental de Andalucía, permitirá acceder a sus contenidos a Delegaciones Provinciales de Medio Ambiente, Universidades andaluzas, y otros centros directivos de la Junta de Andalucía.





Existe un primer grupo de aplicaciones destinadas a servir de apoyo a la toma de decisiones y la planificación. Son aplicaciones en las que, fundamentalmente, la información se obtiene en forma de indicadores, tablas estadísticas, diagramas, etc.. Esta suele ser la forma de acceder al sistema que utiliza el órgano directivo de la Consejería.

Un segundo grupo está destinado al apoyo a la gestión técnica. Se trata de aplicaciones que permiten a los técnicos de la Consejería manejar la información que necesitan para su trabajo diario, sustituyendo procesos manuales por procesos automáticos (gestión de residuos tóxicos y peligrosos, censos de fauna, gestión de montes, etc...). Este es el sistema de acceso que utilizan los diferentes técnicos encargados de gestionar cada una de las áreas en que la Consejería es competente.

Existe una tercera forma de acceder al sistema, que es la que podríamos llamar directa, pues consiste en acceder utilizando directamente las herramientas de gestión de la información y no aplicaciones informáticas desarrolladas a medida para resolver una problemática concreta. Es el método utilizado para realizar los procesos de simulación, investigación y modelización que se llevan a cabo en el Sistema. Son en este caso especialistas en nuevas tecnologías de la información los que utilizan esta forma de trabajo.

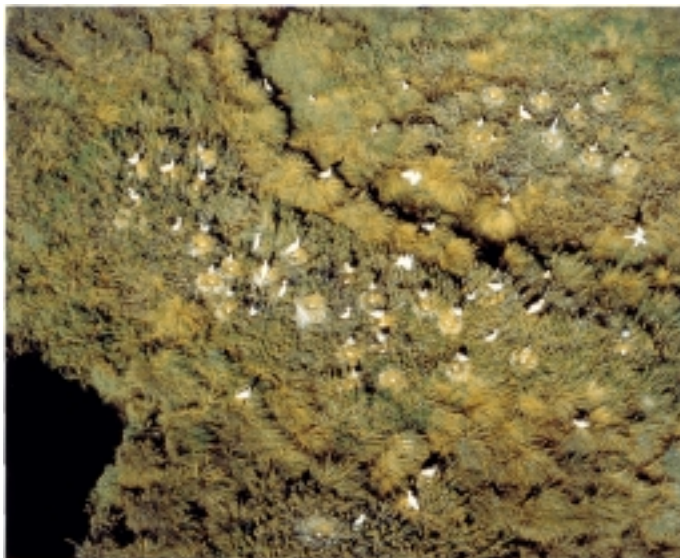
Por último, existe otra forma de acceso, que es la destinada a la difusión pública de la información, es decir, es la que se proporciona al público en general para que pueda consultar y manejar la información que posee la Consejería. Hay varias aplicaciones que cumplen este cometido (atlas informatizado, informes anuales de medio ambiente, sistema videotex, etc...) y todas poseen dos características comunes: no requieren excesivos medios informáticos para poder utilizarlas y son de muy fácil manejo.



Aplicaciones del Sistema de información ambiental de Andalucía

El SinambA, como todo Sistema de información geográfica, es un sistema para manejo de bases de datos relacionadas con información digitalizada, espacializada y temática de muy diversa índole. Sus aplicaciones fundamentales se dirigen a facilitar la evaluación, gestión y planificación de los recursos naturales y socioeconómicos haciendo usos de nuevas tecnologías de la información.

Estas aplicaciones pueden ser múltiples temáticas y escalas, dependiendo de los componentes básicos del propio Sistema. Permite la introducción de información en forma de cartografía, imágenes o datos alfanuméricos interrelacionados, los cuales pueden ser consultados a través de diversos periféricos de ordenador. Pero el Sistema dispone también de herramientas de análisis y manipulación para la generación de modelos de evaluación y/o gestión de la información. Finalmente, es posible obtener salidas gráficas, cartográficas, de imágenes y listados de informaciones simples o agrupadas.



De este modo, el SinambA se constituye en un Sistema con capacidad de análisis, evaluación y simulación, al objeto de ofrecer soluciones prácticas a problemas complejos de la gestión ambiental.

Las aplicaciones potenciales del sistema son tan numerosas como variadas. Algunos ejemplos vinculados con el análisis de problemas ambientales a diversas escalas, son mostrados, seguidamente, a modo de ejemplo.



Imagen de satélite SPOT en falso color infrarrojo de las proximidades de la ciudad de Sevilla.

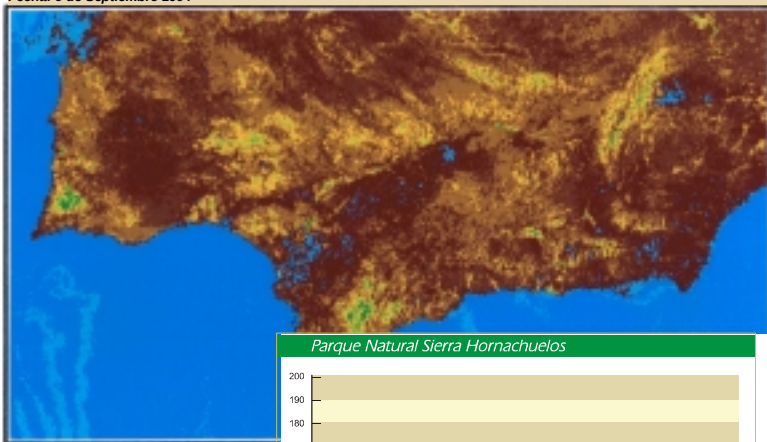
Clasificación de niveles de estrés de la vegetación en Andalucía a través de imágenes de satélite NOAA 11 – AVHRR.
Fecha: 9 de Septiembre 1991



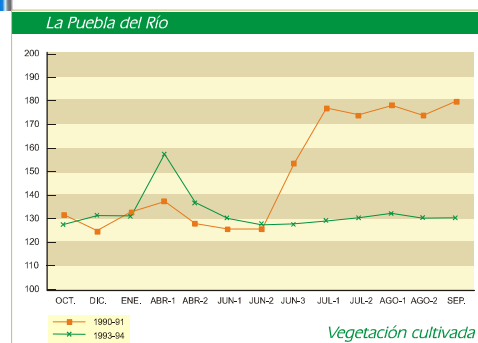
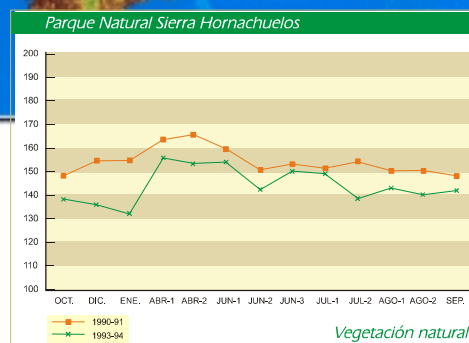
EQUIVALENCIAS

- Muy bajo
- Bajo
- Moderadamente bajo
- Moderado
- Alto
- Muy alto
- Extremadamente alto
- Máximo nivel de estrés y suelos sin cobertura vegetal
- Nubes
- Superficies de aguas

Clasificación de niveles de estrés de la vegetación en Andalucía a través de imágenes de satélite NOAA 11 – AVHRR.
Fecha: 9 de Septiembre 1994



Seguimiento de problemas ambientales



Incidencias ambientales de la sequía en Andalucía.

La situación de deficiencias hídricas que viene padeciendo la ribera norte del Mediterráneo está dando lugar al período de sequía más prolongado que se conoce en el presente siglo para una región como Andalucía. El número de años secos, con precipitaciones muy por debajo de la media interanual ha llegado a ser de cuatro acumulados, cuando la mayor sequía acumulada en el presente siglo había alcanzado un máximo de tres años secos.

Las incidencias ambientales que esta situación está provocando son de muy diversa índole, dando lugar a enormes pérdidas en la economía y la calidad de vida de los ciudadanos andaluces. Pero, además de en aspectos de enorme trascendencia, como la falta de agua para regadío o el suministro a poblaciones, el déficit hídrico está afectando a las masas vegetales en su conjunto, causando una alteración de su ciclo vital provocando un estrés en su comportamiento que puede dar lugar, en último extremo, a la muerte y desaparición de estas masas vegetales sean naturales o cultivadas. A través del SinambA se lleva a cabo un seguimiento de los niveles de estrés que, en su comportamiento, presentan las masas vegetales de la región. Este análisis permite comparar años normales con años más o menos afectados por la sequía. Los resultados son empleados en la orientación de políticas de actuación y gestión relativas a riesgos de incendios forestales, repoblaciones forestales,...

Evaluación de Recursos Naturales

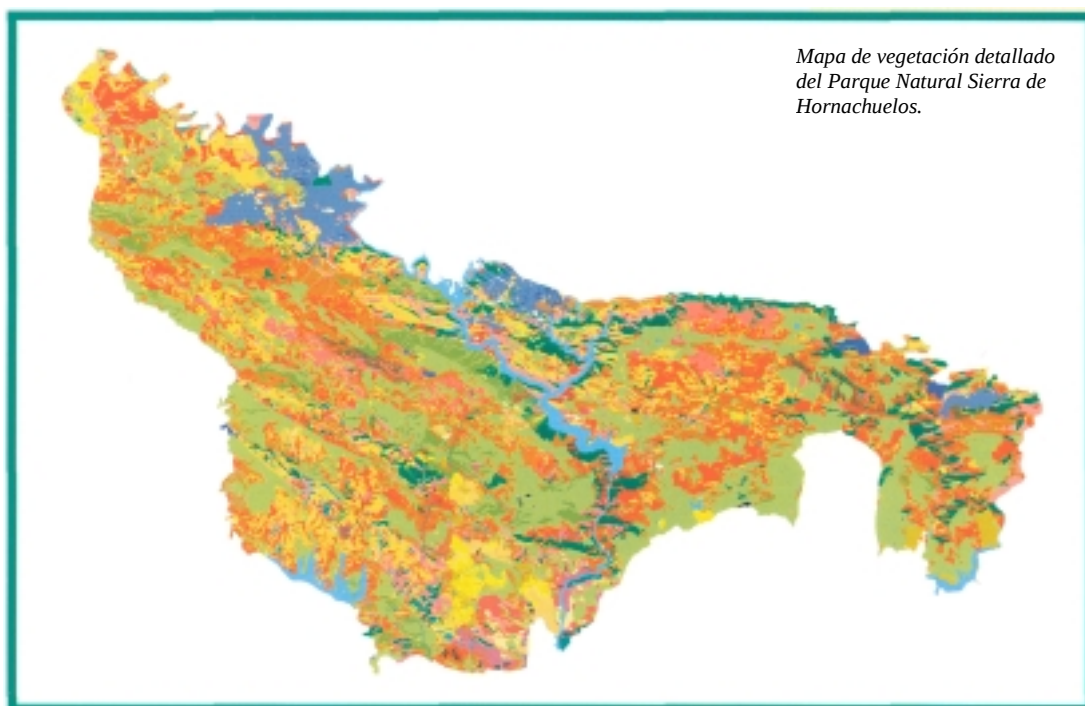
El levantamiento de información medioambiental se suele realizar desde disciplinas de muy diversa orientación y, en gran número de ocasiones, sin un claro criterio de interrelación de variables. Un enfoque integrador en lo temático, en lo espacial y en el tiempo es necesario para que, la ingente cantidad de informaciones que generamos, ofrezcan una adecuada capacidad de análisis para la evaluación de problemas ambientales. Por otra parte, las escalas de análisis territorial de lo ambiental no suelen superar para el conjunto del espacio las referencias a nivel de reconocimiento o semidetalle, mientras las escalas de detalle se han reservado para aspectos puntuales, no extensivos.

La gestión de espacios de especial interés ambiental (espacios naturales protegidos, zonas de riesgo ambiental,...) requieren un análisis integrador de variables a escala de detalle. El SinambA ha definido criterios metodológicos para

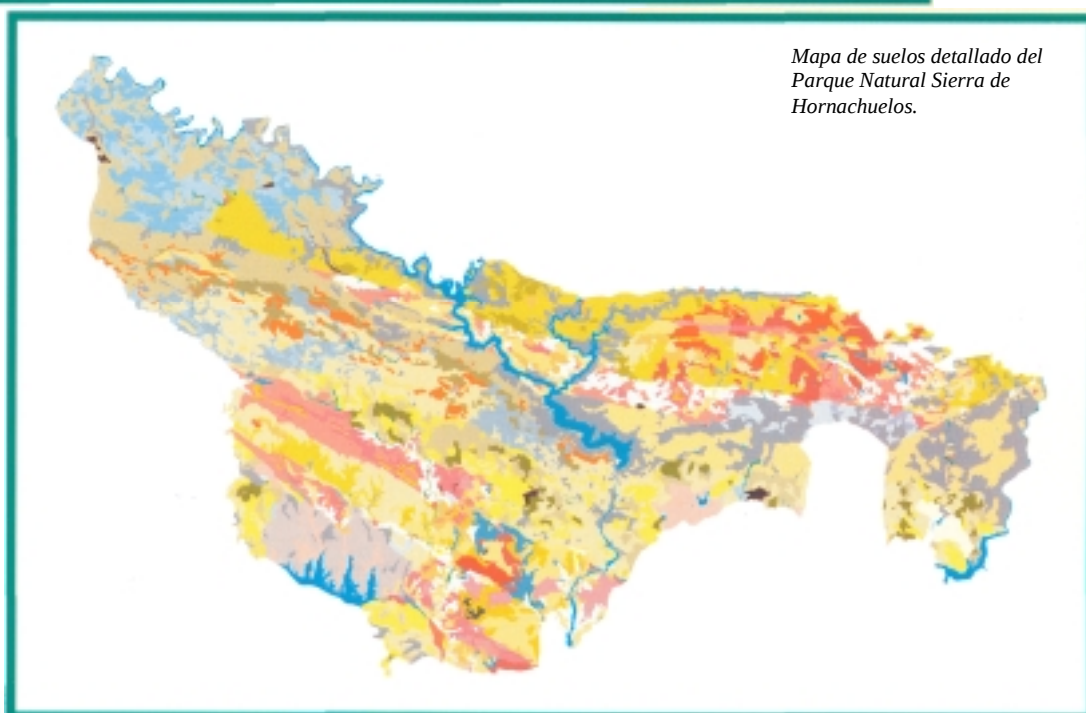
escalas de detalle en la evaluación de las principales variables ambientales de este tipo de espacios. Así, en espacios naturales, cartografía básica digitalizada a escala 1/10.000, mapas de vegetación caracterizados mediante inventarios y transectos, censos de fauna, datos meteorológicos en estaciones automáticas, mapas de suelos e imágenes de satélite se conjugan mediante el S.I.G. para permitir una evaluación de los recursos naturales de estos espacios, los riesgos a los que se ven sometidos, su potencialidad de uso,... contribuyendo, con ello a mejorar la capacidad de gestión de estos territorios.



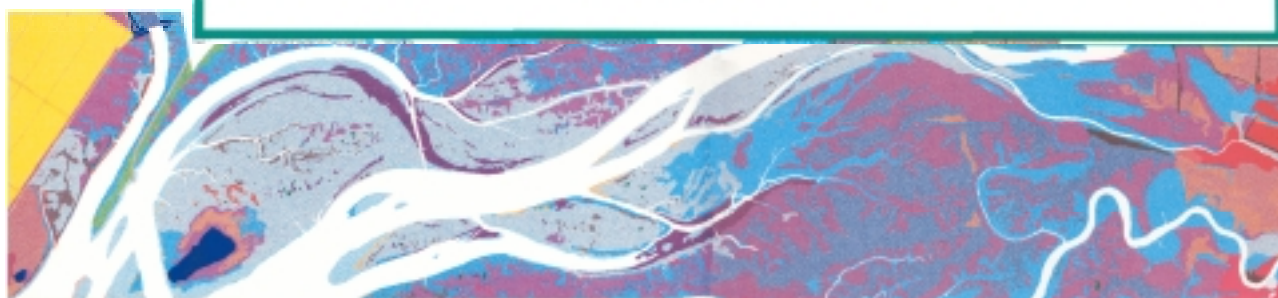
Fotografía aérea infrarrojo color utilizada para levantamientos de información detallada en espacios naturales.



Mapa de vegetación detallado del Parque Natural Sierra de Hornachuelos.



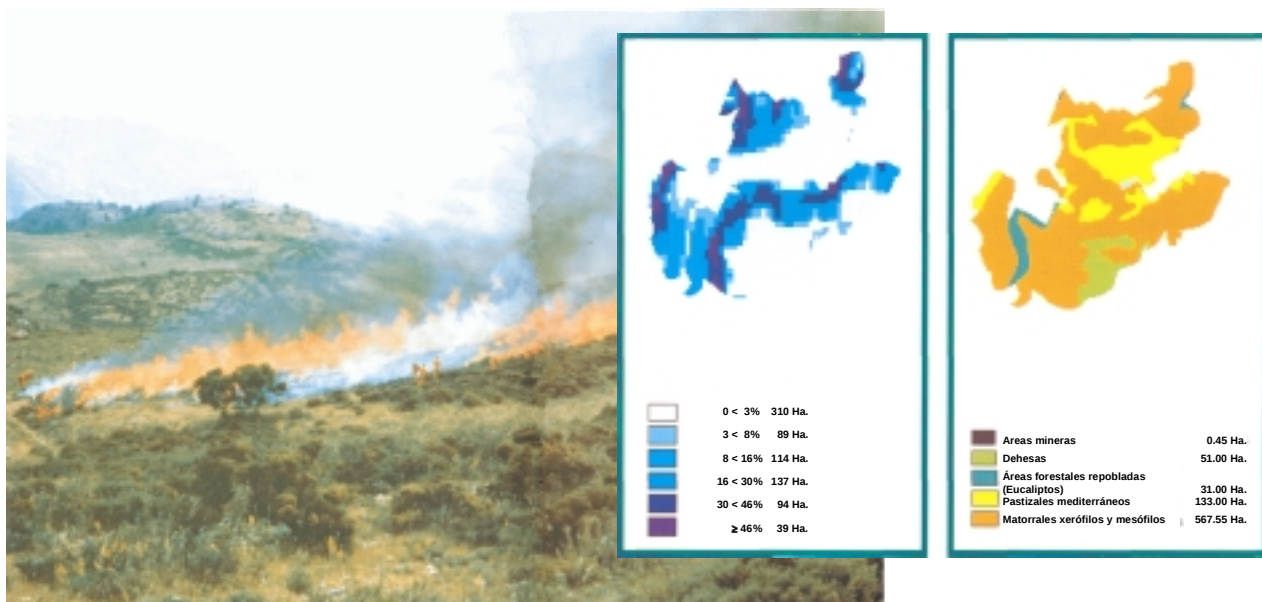
Mapa de suelos detallado del Parque Natural Sierra de Hornachuelos.



Mapa de vegetación del Parque Natural Marismas del Odiel.

Control de daños ocasionados por incendios

Los incendios forestales son, hoy por hoy, uno de los problemas ambientales de mayor calibre que afectan al sur de Europa. En Andalucía, miles de hectáreas de vegetación natural se ven afectadas anualmente a pesar de los enormes esfuerzos humanos y materiales que, en tareas de prevención y extinción, acomete la Comunidad Autónoma a través de sus actuaciones de defensa del patrimonio forestal. Entre las acciones emprendidas en diversos programas de trabajo abordados por el Plan INFOCA, el uso de nuevas tecnologías de la información se vincula a aspectos relacionados con la predicción y evaluación del riesgo, empleando datos de estaciones meteorológicas automáticas, mapas de combustibles vegetales generados a través de trabajos de campo e imágenes de satélite, índices de riesgo, incluyendo niveles de estrés de la vegetación,...



Evaluación de daños en el incendio forestal de Baños de la Encina (Jaén) producido en 1994.

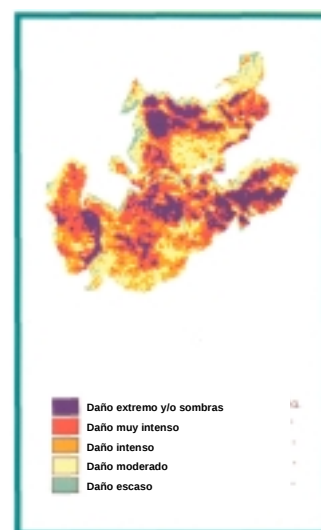
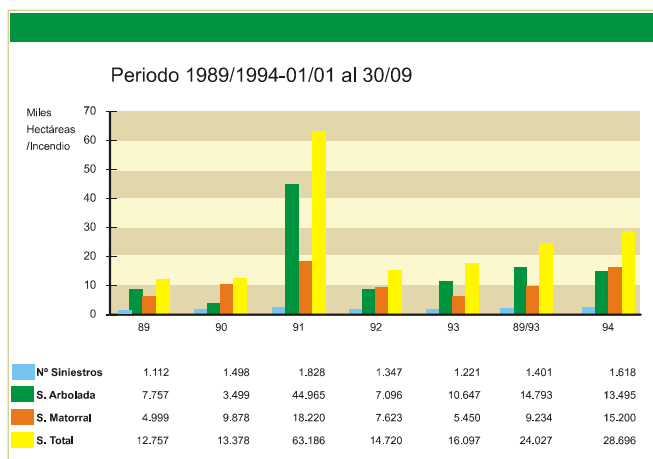
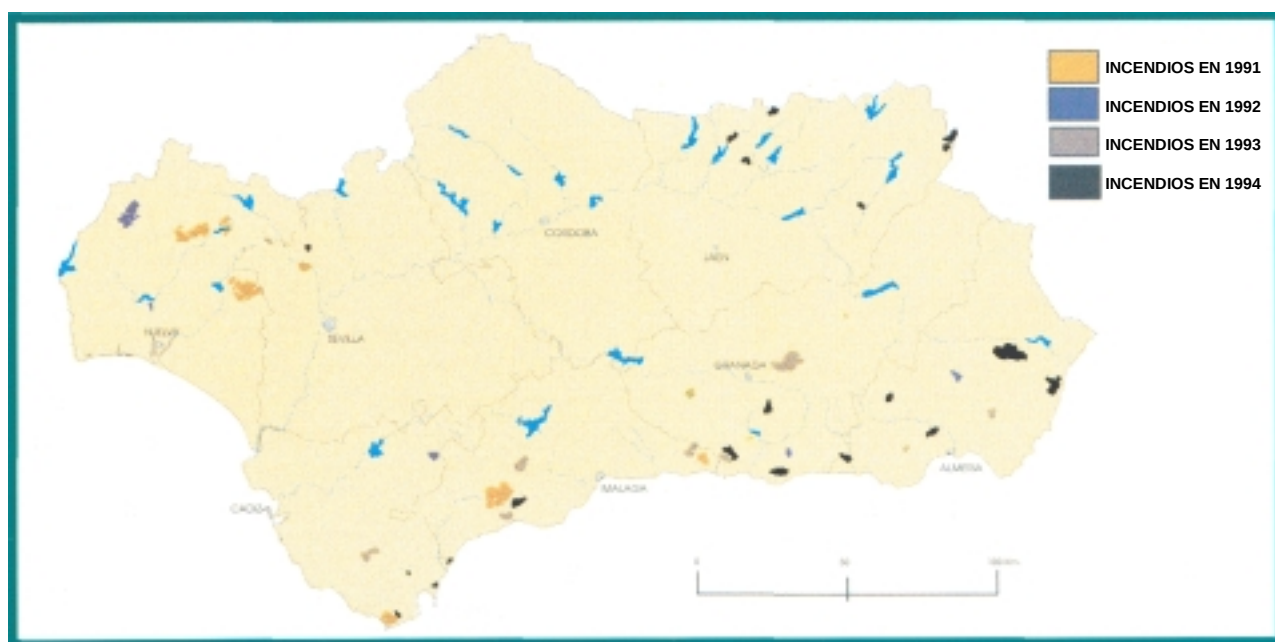


Gráfico de evolución del número de incendios y superficies forestales afectadas desde 1989 a 1994. Fte. INFOCA. 1994.

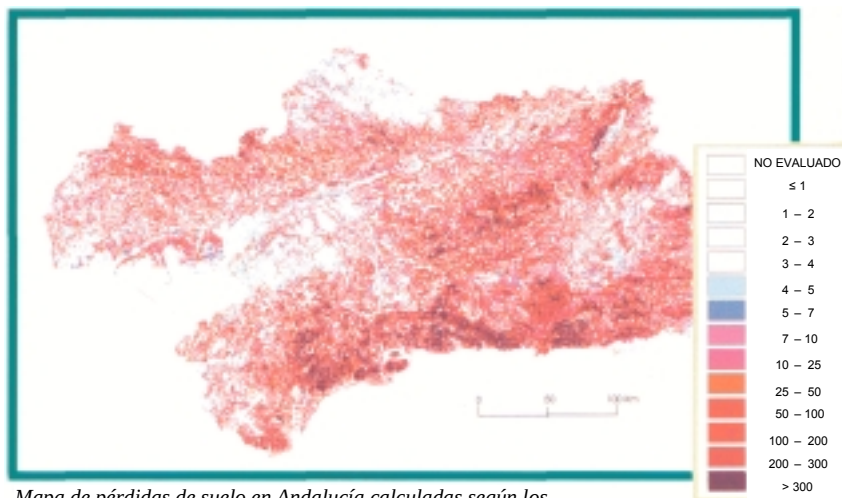
Asimismo, programas para el análisis de comportamiento del fuego, una vez iniciado, se llevan a cabo utilizando datos meteorológicos en tiempo real, modelos digitales del terreno, coberturas vegetales,... Finalmente, una vez terminado el fuego, procesos de evaluación de sus incidencias se efectúan haciendo uso de imágenes de satélite y modelos digitales del terreno. El programa de control de daños ocasionados por los incendios superiores a las 200 has permite disponer en el SinambA de una cobertura de información relativa a la evaluación de sus incidencias que se analizan haciendo uso de imágenes satélite y modelos digitales del terreno. Se generan así coberturas de información relativa a la evaluación de superficies, tipos de vegetación afectados, niveles de daño, rangos de pendientes existentes en las zonas afectadas... Con ello, el seguimiento espacial multitemporal facilita el conocimiento de la regeneración de la vegetación, los riesgos de erosión que se producen a causa de la degradación de la cobertura vegetal, etc.



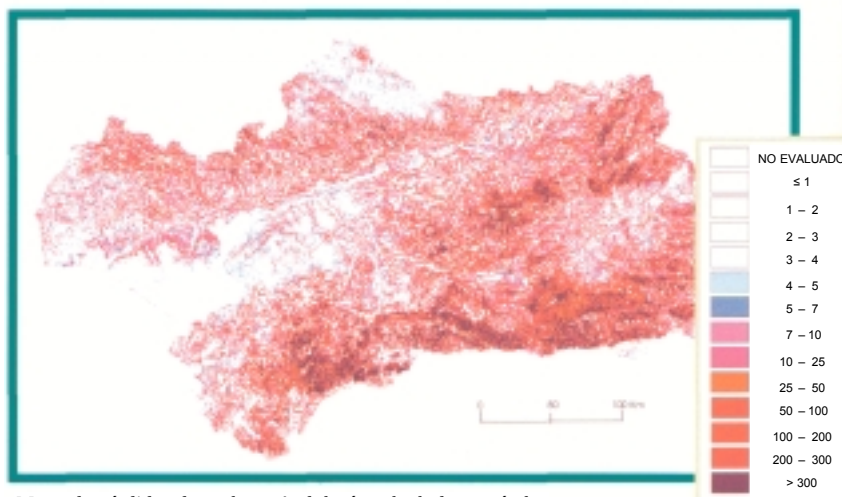
Distribución espacial de incendios superiores a 200 has. En Andalucía. Período 1991-1994.

Evaluación de riesgos naturales. Erosión y desertificación en Andalucía

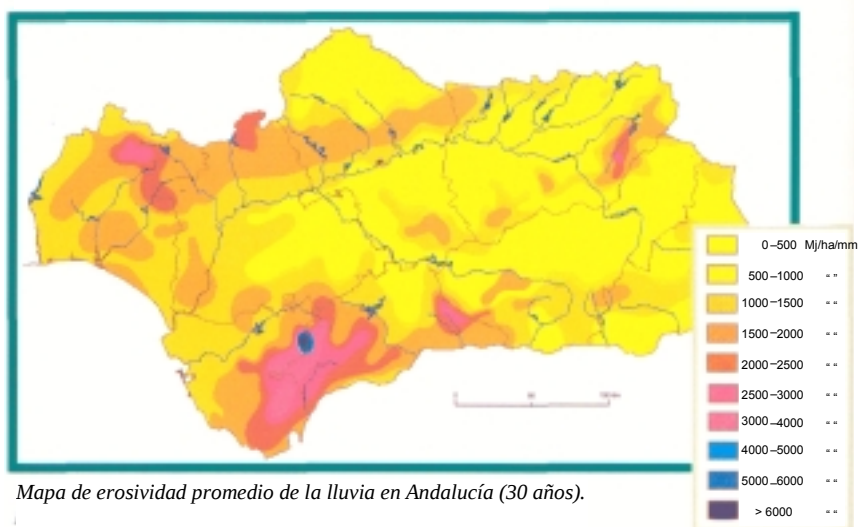
La erosión constituye una de las problemáticas ambientales de mayor extensión espacial e incidencia económica que se presentan en Andalucía. No obstante, el nivel de conocimiento sobre dicha problemática es muy genérico y se suele vincular a análisis estáticos en el tiempo ya que no se contemplan los cambios continuos que las alteraciones de usos del suelo, por parte del hombre, y la variación de la lluvia estacional y anual ocasionan en la región. En este sentido, a través del SinambA, diversos procedimientos empíricos tienden a analizar, con métodos sencillos, la espacialización de todos los factores que intervienen en el problema de la pérdida de suelos, para poder comparar los niveles de magnitud que se desencadenan en todo el territorio y controlar la evolución del problema con una misma metodología para el conjunto de la región. Los resultados obtenidos, sin estar validados en campo, permiten, no obstante, establecer relaciones de magnitud relativa entre diversas zonas de la región. La producción de datos mensuales relativos a la erosividad de la lluvia y su comparación con el promedio anual o con cualquier año de referencia, así como la obtención de datos anuales espacializados, en relación a las pérdidas anuales de suelo, son productos derivables de este proceso.



Mapa de pérdidas de suelo en Andalucía calculadas según los usos del suelo existentes en 1976.



Mapa de pérdidas de suelo en Andalucía calculadas según los usos del suelo existentes en 1987.



Mapa de erosividad promedio de la lluvia en Andalucía (30 años).

SinambA difusión: un proyecto para la divulgación de la información ambiental de Andalucía

La experiencia acumulada durante más de doce años en el desarrollo del Sistema de información ambiental de Andalucía demuestra que la mayoría de las peticiones de los usuarios externos al propio sistema son siempre consultas directas a la información y sólo una mínima parte de éstos muestran la necesidad de modelizar. Se ha creído conveniente, pues, desarrollar una herramienta de uso muy sencillo que permita acceder a sus numerosas bases de datos. Se prevé con ella, reducir al máximo la enorme distancia que, en la actualidad, separa a los S.I.G. convencionales de los usuarios no especializados.

Este proyecto surge como respuesta de la Consejería de Medio Ambiente de Andalucía ante la gran demanda de información que existe sobre su sistema de información ambiental.

Esto ha supuesto tener que definir, por una parte, un entorno agradable de trabajo apoyado en imágenes, iconografía, etc, y por otra, organizar la información pasando de la estructura horizontal con que se archiva en el SinambA a una estructura jerarquizada que busca presentar los contenidos temáticos de la forma más parecida posible al esquema mental con que normalmente se analiza el medio ambiente. La aplicación no es, pues, un Sistema de información, sino un Sistema de navegación a través de los contenidos y filosofía de la información que existe en el SinambA.

Se han definido para ello cinco grandes temáticas:

- a) «Recursos Naturales» donde se hace un análisis de conjunto acerca del estado del Medio Natural en la región bajo el enfoque de los recursos originarios sin modificar por el hombre.
- b) «Sistemas Productivos y Modo de Vida» donde se presentan las actividades humanas que, utilizando unos recursos naturales, generan presiones sobre el Medio Natural.
- c) «Calidad Ambiental» en la que se muestran, mediante el control de diferentes parámetros, las respuestas del Medio ante las actividades de los agentes económicos y medioambientales.
- d) «Espacios Protegidos», que muestra, a modo de ficha descriptiva, información de la flora y fauna de Andalucía, así como información detallada de los Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.
- e) Planificación Ambiental, donde pueden ser consultadas todo tipo de normas, leyes y planes con incidencia ambiental en Andalucía.

Dentro de cada una de estas temáticas la información aparece representada en tres niveles de escala, siguiendo el modelo que hay definido para el SinambA: un nivel de reconocimiento que da una visión global de la región, un nivel intermedio de semidetalle que refleja la información a nivel provincial-comarcal y por último, un nivel de detalle que muestra la información a nivel puntual y municipal. La información puede ser consultada a nivel de cartografía, gráficos y estadísticas derivadas de los mapas.

De este modo, se ha elaborado una herramienta que, en formato CD ROM, permita navegar y realizar consultas sobre un gran volumen de información, de una forma muy sencilla, sin necesidad de tener conocimiento informático alguno.





Para más información
dirigirse a:

Dirección General de Planificación y Participación
Consejería de Medio Ambiente
Pabellón de Nueva Zelanda,
Avda. de las Acacias, s/n. Cartuja 93. Sevilla
Tel.: (95) 448 0217. Fax: (95) 448 02 22

Cita bibliográfica:

MOREIRA, J.M. y **FERNÁNDEZ LINEROS, F.** 1993. *"Sistema de información ambiental de Andalucía. Nuevas tecnologías de la información para un mejor conocimiento y gestión del Medio Ambiente."* Sevilla 1993.