



METODOS AUTOMATIZADOS PARA EL PLANEAMIENTO DEL MEDIO FISICO

por Domingo Gómez Orea, Roger Sánchez del Río y María Teresa Villarino Valdivieso*

0. SINOPSIS

— Este trabajo, fundamentalmente pretende introducir en el campo de la Planificación del Medio Físico —sus problemas, sus distintos enfoques y/o caracterización tipológica, y de forma específica, en la aplicación de métodos automatizados para la generación de alternativas válidas, a las metas y objetivos que dicha Planificación conlleva.

— La exposición, se hace en base a dos experiencias distintas, que por sus innovaciones en el campo metodológico, las hace calificables como experiencias piloto dentro de nuestro contexto institucional. Dichas experiencias en concreto son:

* Estudio Piloto para la Evaluación de los Impactos Potenciales —como consecuencia de la localización de usos del suelo de carácter urbano, sobre una Zona Rural en el Entorno de Málaga.

* Planes Especiales para la Ordenación de los Parques Naturales de Montdúber, Safor, Almirante y Negra, en la provincia de Valencia.

— En uno y otra caso, describimos los esquemas metodológicos utilizados, así como los posibles refinamientos tanto de su contenido como de la metodología seguida, en futuras aplicaciones dentro del campo genérico de la Planificación del Medio Físico. El contenido pues de este artículo, es básicamente el describir una experiencia concreta de Planeamiento al margen de formulaciones

teóricas explícitas, si bien se reconoce no obstante, que el enfoque adoptado de algún modo presupone una determinada teorización sobre el tema que nos compete.

1. INTRODUCCION

— La preocupación por los temas relacionados con la Planificación del Medio Físico surge de modo explícito en los años sesenta si bien, su problemática es bastante antigua. Dicha preocupación surge primero en los países más desarrollados —industrialmente hablando— en relación con el mantenimiento de unos niveles de contaminación aceptables —como consecuencia de dicha industrialización— y con la cada día más acuciante necesidad, de preservar determinados elementos del medio físico-natural, para la conservación tanto del equilibrio ecológico como del paisaje.

— Dicha preocupación se extiende rápidamente al resto de los países, introduciéndose sin embargo, nuevas dimensiones al enfoque inicialmente propuesto. En este sentido, los objetivos no van sólo encaminados al mantenimiento de un status ambiental aceptable en estos países sino que de forma paralela se trata de enfatizar, la maximización de los recursos naturales como vía alternativa para la potenciación del desarrollo en determinadas áreas deprimidas.

— Asimismo, esta diversificación de enfoques se presenta también dentro de cada uno de los países en par-

(*) Doctor Ingeniero Agrónomo, Doctor Arquitecto y Doctor Ingeniero de Montes, respectivamente.

ticular, como consecuencia del desequilibrio regional existente —regiones desarrolladas con fuerte dinámica de crecimiento contra regiones deprimidas con altos niveles de emigración— dentro de los mismos. Es por esta razón, que la planificación del Medio Físico no sólo no debe ignorar sino que debe ir en paralelo, con una Planificación Regional que defina las acciones y estrategias necesarias, para un mejor aprovechamiento de los recursos naturales existentes. Aprovechamiento que lógicamente deberá estar fundado, en un cambio de los usos actuales del suelo que permita la instrumentalización del desarrollo de la región, a través, de una utilización racional de los recursos naturales.

— Dichos cambios en la estructura de usos del suelo pueden tener una dimensión *radical* —cambios de usos desde un sector económico a otro— como es el caso de la sustitución de usos eminentemente agrícolas por otros de servicios —el turismo por ejemplo— o bien simplemente de carácter *cualitativo*, dentro del mismo sector de la actividad económica —utilización más extensiva de los usos rurales, por ejemplo.

— En el otro extremo de la problemática, se sitúan aquellas áreas de rápido crecimiento cuya planificación requerirá actitudes donde el énfasis no esté en la maximización del aprovechamiento —de forma racionalizada— de los recursos naturales existentes, sino más bien, en la preservación y conservación de los mismos —en función de unos niveles concretos de calidad ambiental— a fin de no limitar la calidad de vida del usuario de dichas áreas y en general, de la totalidad del hábitat urbano colindante.

— Aunque entre ambas estrategias existe una amplia variedad de situaciones, la formalización de los objetivos antes señalados supondrá en cualquier caso, la definición previa de los conceptos de *actitud* e *impacto* de y sobre el territorio, que a continuación detallamos:

* Por *impacto ambiental* sobre el medio físico se entiende el efecto, positivo o negativo, que produciría la localización y desarrollo de un determinado uso o actividad, sobre un punto del territorio o lo que es lo mismo, sobre los elementos del medio físico que en él coexisten y por extensión, sobre una determinada unidad operacional de planeamiento.

* Paralelamente por *aptitud* se entiende la capacidad o vocación intrínseca de un punto del territorio. Es decir, la medida en que los elementos del medio que en él coexisten, cumplen o pueden cumplir los requerimientos que exige el uso o actividad en cuestión.

— Dichos impactos ambientales, contemplados como incidencias regativas en el medio ambiente natural, se producen como consecuencia de aspectos tales como:

- * Los cambios de usos del suelo producidos.
- * La emisión de agentes contaminantes.
- * El agotamiento producido por la sobreexplotación de los recursos.

— Evidentemente los impactos negativos pueden suponer una mala gestión de nuestro entorno natural y, en definitiva, una acusada pérdida de oportunidades tanto para el desarrollo del medio rural como del urbano. Del mismo modo, las causas de dichos impactos son, general-

mente, de carácter puntual o lineal, cuando el territorio se contempla a cierta escala, afectando en términos relativos a una superficie muy pequeña. Sin embargo, el fenómeno adquiere una importancia vital en cuanto afecta a un gran volumen de población. En este sentido, los efectos pueden extenderse a grandes superficies, manifestarse en lugares alejados del origen, o iniciar proceso en cadena difíciles de prever, pues con frecuencia las causas productoras de impactos negativos se localizan selectivamente, sobre los espacios de mayor calidad ambiental.

— Así situados, y de forma esquemática, la problemática ambiental cabe enfocarla desde una doble óptica —*curativa* y *preventiva*.— La primera de ellas consideraría, de forma prioritaria, opciones de tipo tecnológico para la instrumentalización de las políticas y estrategias encaminadas al conocimiento de los impactos negativos y a sus efectos previsibles, los cuales podrán ser resueltos siempre que no se hayan alcanzado cotas altas de irreversibilidad. La segunda, por el contrario, nos conduciría a una Planificación del Territorio como proceso de reflexión, de cada uno de los factores y/o sectores —incluido aquél que hace referencia al medio físico-natural— implicados en la toma de decisiones sobre el territorio específico en cuestión.

— También dentro de la postura preventiva se inscriben los *informes o declaraciones de impacto ambiental* que se exigen a los promotores en algunos países desarrollados antes de emprender proyectos de cierta envergadura. Estos informes se hacen proyecto por proyecto, lo cual es un inconveniente, al no situarlos en su contexto regional y ser las especificaciones iguales para todos ellos. De aquí que en Israel se haya desarrollado el programa LESA —Local Environmental Sensibility Analysis—, que consiste en la evaluación previa de la vulnerabilidad de una región determinada, permitiendo así dar orientaciones precisas para cada proyecto/s que puedan promoverse.

— Las modernas técnicas de planificación son así necesariamente complejas, exigen la explicación de los criterios y procedimientos determinantes de la solución adoptada, lo cual, a su vez, implica de cierta manera, la necesidad de un tratamiento automatizado de toda la información procesada. Ello requiere ciertas precauciones en relación con los dos tipos básicos de datos a tratar: datos de *inventario* y datos de *impactos y aptitudes* en relación al binomio uso-territorio. En relación con los primeros, deben de estar traducidos a índices operativos —cuantificados— susceptibles de ser valorados en términos de impacto y aptitud, de forma promenorizada para cada una de las unidades geográficas en las que se divide el territorio en cuestión.

— Es claro en este sentido, la importancia vital que la evaluación de impactos y aptitudes —formalizada a través de las matrices de impacto y aptitud correspondientes— tienen en el proceso de toma de decisiones final. En el caso de los impactos suele ser útil expresarlos como pérdida de valor —antes y después de localizado el uso, de cada punto del territorio o unidad operacional considerada. Ello exige, por tanto, una valoración previa del medio natural, expresada como grado de excelencia de sus elementos de forma pormenorizada.

— Con uno y otros datos —los procedentes del inven-



METODOS AUTOMATIZADOS PARA EL PLANEAMIENTO DEL MEDIO FISICO

tario y los impactos y aptitudes debidamente cuantificados— estableceremos así los datos de entrada, para el modelo de generación propuesto en cada una de las situaciones concretas que se exponen. Situaciones que, en definitiva, tratarán de ejemplarizar dos enfoques tipológicos distintos para la resolución de los problemas implicados en la Planificación del Medio Físico. Dichos enfoques son producto, asimismo, de la concretización de una experiencia real, articulada a través de la formulación de dos estudios pilotos sobre el Medio Físico, en zonas cuyas problemáticas y características, perfectamente diferenciadas, son objeto del siguiente apartado.

2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

— Empezaremos, en primer lugar, con la descripción de los objetivos y ámbito de aplicación, del Estudio desarrollado para la evaluación de los impactos ambientales generados como consecuencia de una potencial localización de usos eminentemente urbanos, en una zona del entorno de Málaga.

A) Objetivos

El estudio tenía un doble objetivo: por una parte se le daba un fuerte componente metodológico, de modo que sirviese como piloto para futuros estudios en ámbitos más extensos. Por otro lado, sus determinaciones deberían ser útiles para una ordenación territorial en paralelo.

Estas determinaciones estaban, por otra parte, referidas, al establecimiento de la capacidad de acogida del territorio, queriendo significar con ello, los tipos y niveles de uso que podría absorber el territorio en cada punto, sobre la base de que se mantuviera su calidad ambiental y la «producción» de los recursos existentes.

Corresponde, por tanto, este trabajo a los documentos que, en relación con la protección del Medio Físico y recursos naturales, exige la Ley del Suelo en los diferentes tipos de planes, como puede verse en los artículos siguientes:

Art.^o 8.2. Los planes de Directores territoriales de Coordinación contendrán las siguientes determinaciones:

c) Las medidas de protección a adoptar en orden a la conservación del suelo, de los demás recursos naturales y a la defensa, mejora, desarrollo o renovación del medio ambiente natural.

Art.^o 12.2.4. En el suelo no urbanizable el Plan General establecerá las medidas y condiciones que sean precisas para la conservación y protección de todos y cada uno de sus elementos naturales, bien sea suelo, flora, fauna o paisaje, a fin de evitar su degradación, y de las edificaciones y parajes que por sus características especiales lo aconsejen, con el ámbito de aplicación que en cada caso sea necesario.

Art.^o 17.2. El desarrollo de las previsiones contenidas en los Planes Generales Municipales, en los Planes Directores Territoriales de Coordinación o en las Normas Complementarias y Subsidiarias de Planeamiento deberán redactarse, si fuera necesario, Planes Especiales para la protección del paisaje, conservación del medio rural en determinados lugares, sin que en ningún caso puedan sus-

tituir a los Planes Generales Municipales como instrumentos de *ordenación integral* del territorio.

Art.^o 21. El planeamiento urbanístico especial podrá afectar con fines de protección a huertas, cultivos y espacios forestales, mediante restricciones de uso apropiadas para impedir su desaparición o alteración.

Art.^o 80. Constituirán el suelo no urbanizable:

b) Los espacios que el Plan determine para otorgarles una especial protección, a los efectos de esta Ley en razón de su excepcional valor agrícola, forestal o ganadero, de las posibilidades de explotación, de sus recursos naturales, de sus valores paisajísticos, históricos o culturales, o para la defensa de la fauna, la flora o el equilibrio ecológico.

B) Ambito Territorial

Para la realización del estudio se seleccionó una zona de unas 50.000 Has. en el entorno de Málaga capital y sobre los términos municipales de Málaga, Colmenar y Casabermeja.

La escala de trabajo corresponde a nivel de Plan Director: 1/50.000. El nivel de percepción de los inventarios está en concordancia con esta escala.

Desde un punto de vista general, la zona se puede considerar dividida en tres grandes formaciones, los Montes de Málaga al oeste, la «Hoya o Vega del Guadalhorce» al este, y la depresión horizontal de Colmenar al norte, todas ellas influenciadas por la fuerte atracción de un importante núcleo de población como es Málaga capital.

En la actualidad el aspecto general puede verse transformado en función de un nuevo acceso que la recorre de arriba a abajo (siguiendo el curso del Guadalmedina), y que comunica a Málaga con las provincias limítrofes del interior.

Con el nombre de «Montes de Málaga» se conocen las últimas estribaciones de la Cordillera Penibética que, desparramándose hacia el mar, forman un abrupto anfiteatro que rodea la ciudad de Málaga en una superficie aproximada de doscientos cincuenta Km.². Limita con la llamada por los árabes Axargua, o tierra del este y con la Hoya de Málaga por el oeste.

La Vega del Guadalhorce es la formada por los aportes del mismo río y una parte del Campanillas en su contacto, constituyendo el sustento de una vegetación agrícola completamente distinta a la forestal de los montes.

La parte superior del estudio comprende los cultivos de la parte norte entre los pueblos de Colmenar y Casabermeja en una banda que va de W. a E. y que desde el río Cauche, que apenas penetra en la zona, alcanza el Guadalmedina y sube por las Sierras que comienzan a levantarse desde esta depresión.

A grandes rasgos puede decirse que la zona de mayor significación, es la de los Montes de Málaga, de carácter latifundista, difícil mecanización y escasamente poblada por la absorción que supone la proximidad de la capital. Constituye un macizo pizarroso, no muy alto, pues apenas pasa de los mil metros sobre el nivel del mar, al que domina desde cualquier punto. Debido a los ataques de la erosión, máxima a partir de la despoblación vitícola y agravado el mal por el desenfrenado pastoreo de las

cabras, el suelo se ha convertido, en gran parte, en un laberinto de barrancos y crestas constituyendo un paisaje de «bad-land». En la actualidad las progresivas repoblaciones, van paliando y transformando positivamente la zona.

La costa, aunque muy transformada, cierra toda la parte sur del ámbito de estudio.

— En segundo lugar, describiremos como en el caso anterior, los objetivos y ámbitos de aplicación, del proyecto de ordenación efectuado sobre las zonas —de alto valor paisajístico y ambiental, de Montduver, Safor, Almirante y Negra, todas ellas ubicadas en la provincia de Valencia.

A) Objetivos

Sobre la zona confluyen intereses conflictivos: de una parte la necesidad de preservar su calidad ambiental como patrimonio de la sociedad, y de otra las expectativas que existen sobre ella para la localización de usos incompatibles con el mantenimiento de los valores aludidos.

El carácter eminentemente natural y opcionalmente rural de la zona y su situación, aconsejaron presuntamente una orientación en su uso hacia actividades sociales de carácter recreativo, que conlleven el uso público del espacio en su mayor parte.

Independientemente de su inclusión en el catálogo de parques naturales de la provincia, pareció obvio la necesidad de hacer una ordenación racional del suelo, que contemplase primordialmente el carácter social de ese espacio en contraposición a las expectativas procedentes de intereses privados.

Por todo ello, las alternativas elaboradas se plantearon a partir de presupuestos derivados del medio físico y de aquí, que la ordenación del espacio natural, objeto de planeamiento, se desarrollara metodológicamente no tanto en base a la cuantificación y cualificación de una demanda sobre el mismo, que se suponía netamente superior a las posibilidades para absorberla —considerando factores del tipo: n.º potencial de visitantes, accesibilidad, ausencia de otros espacios de este tipo, déficits acumulados de zonas equipadas de esparcimiento, competitividad con otras áreas alternativas para recreo, etc.—, cuanto a la aptitud que un determinado medio natural tuviese, para sin sufrir deterioro en sus características y recursos, recibir una determinada intensidad y/o distribución espacial de usos y actividades, adecuadas a sus características y vocación territorial específica.

Sin embargo, no debería entenderse lo anterior, en el sentido de que no se consideraron en el proceso de ordenación aludido, factores distintos de los del Medio Físico. En este sentido, todos aquellos objetivos directamente relacionados con los aspectos derivados del entorno socio-económico, bien en forma de objetivos nítidamente diferenciados —espacial y tipológicamente hablando— constituyeron los elementos de matización imprescindibles tanto desde el punto de vista del diseño de la distribución final de uso y actividades, cuanto desde el punto de vista de la viabilidad y programación normativa del Plan a todos los niveles en que éste se desarrolló.

Es por ello que la presentación de las alternativas a

que nos venimos refiriendo, fue entendida más bien en un sentido *tendencial*, que ayudase al equipo redactor a concretar los deseos y/o posibilidades de actuación sobre los espacios objeto de planeamiento. Una vez producida la elección al respecto, es cuando la introducción de los factores antedichos, cobró plena autenticidad.

B) Ambito Territorial

El área que nos ocupa tiene características naturales relevantes dentro del contexto en el que se ubica: zona densamente poblada y próxima a un área urbana de carácter metropolitano.

De las cuatro dimensiones en que puede resumirse la calidad ambiental de una zona determinada, *valores naturalísticos, paisajísticos-culturales, de productividad y de fragilidad a la contaminación y erosión*, son importantes en la zona todos excepto los de productividad que solamente tienen interés en zonas puntuales destinadas al regadío.

Los valores naturalísticos se deben a las siguientes causas:

* Vegetación, que se manifiesta en el interés de los endemismos y en la importancia superficial de comunidades de carácter climático o preclimático: alcornocales, pinares de p. halepensis y pinaster, matorrales evolucionados y comunidades específicas de los cursos intermitentes de agua.

* Fauna asociada a las comunidades descritas y presencia de especies singulares de alto rango en la cadena trófica, en ciertos casos amenazados de extinción y con calificación de especies protegidas por parte de los organismos competentes; tal es el caso de rapaces y mamíferos superiores como el lince.

* Ciertos rasgos geológicos o geomorfológicos de interés como son las cornisas espectaculares, etc.

Los valores paisajístico-culturales deben su interés por el contrario, a aspectos tales como:

* El carácter topográfico sobresaliente y la espectacularidad generalizada de su gea. A ello hay que añadir los rasgos fisionómicos de la cubierta vegetal y su carácter espectacular en ciertas épocas del año.

* La abundancia de elementos arqueológicos e históricos-artisticos.

Otro tipo de valores relevantes son los relacionados con la escasa protección del sustrato inerte a la contaminación. En efecto, el carácter permeable de amplias zonas en la sierra hace que se comporte como área de recarga del subsuelo y al mismo tiempo, que cualquier vertido contaminante tenga efectos en los acuíferos alimentados.

Por último, es de destacar los graves riesgos de erosión de la zona ante cualquier uso que pueda afectar negativamente la cubierta vegetal. Ello es debido por un lado, a la naturaleza relativamente inestable del terreno y por otro, al predominio de las pendientes fuertes. A todo ello hay que añadir asimismo, la dificultad de regenerar la cubierta vegetal una vez destruida.

Por el contrario, los valores de la sierra como consecuencia de su capacidad de fijación, de energía por unidad de superficie y de tiempo —valores productivos—, son realmente escasos, especialmente en su vertiente me-



METODOS AUTOMATIZADOS PARA EL PLANEAMIENTO DEL MEDIO FISICO

dible en términos económicos: agricultura o producción forestal.

3. FORMULACIONES METODOLOGICAS

— En este apartado, exponemos los fluxogramas correspondientes a los dos estudios pilotos realizados, a modo de estructura de apoyo que nos sirva, para una descripción no muy detallada de las distintas formulaciones metodológicas adoptadas.

3.a. Estudio Piloto para la Evaluación de los Impactos Ambientales

— En primer lugar y para el primero de los estudios apuntados sobre una zona del entorno de Málaga, el esquema metodológico básico consiste, en la formalización de un modelo de procesamiento a partir de unos datos de carácter endógeno —INPUTS DE TRABAJO EN EL FLUXOGRAMA— y otros de carácter exógeno —MATRIZ INICIAL DE DATOS, con el fin de obtener una serie de resultados de naturaleza gráfica y/o numérica, prevamente configurados.

— Los datos de naturaleza endógena —INPUTS DE TRABAJO— son aquellos que previamente se especifican a través de seis operaciones básicas, contenidas a su vez en dos líneas concretas de actividad.

1. Inventariado de los recursos existentes.
2. Valoración numérica de dichos recursos.
3. Ponderación de los mismos.

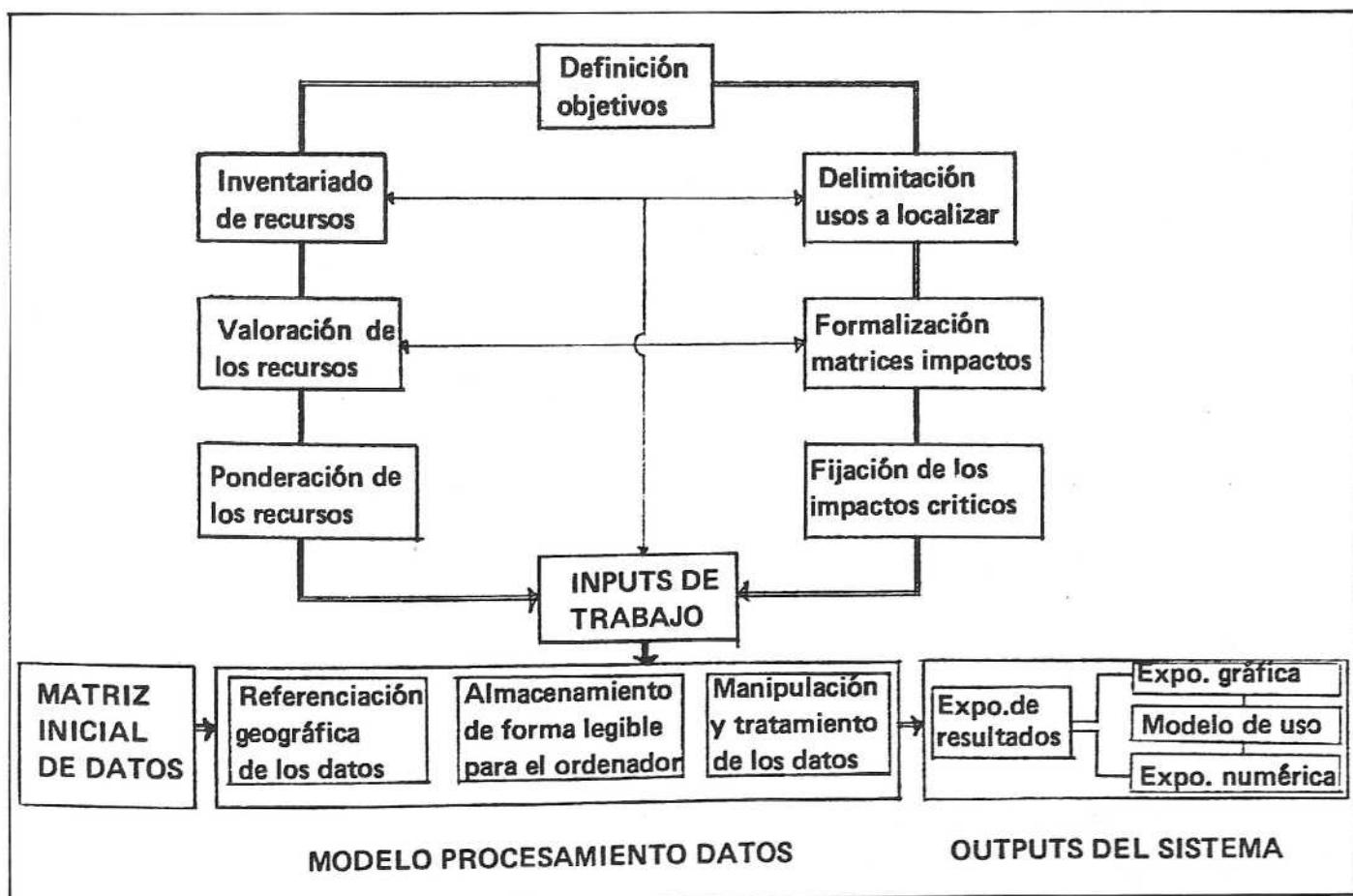
A) Delimitación de los usos potencialmente localizables.

B) Formalización de las matrices de impacto.

C) Fijación de los impactos críticos en dichas matrices.

— Cualquier cambio producido sobre dichos datos de naturaleza endógena nos produciría resultados claramente distintos aún manteniendo constantes tanto la MATRIZ INICIAL DE DATOS, como la totalidad de operaciones lógico-matemáticas contenidas en el modelo de procesamiento. Dichos datos endógenos constituyen así, la formalización cuantificada de nuestras hipótesis de trabajo que serán variables, dependiendo del territorio concreto sobre el que pretendamos desarrollar nuestro trabajo. En este sentido por ejemplo, un impacto crítico —nivel máximo de impacto permitido como consecuencia de la potencial localización de un determinado uso sobre un punto concreto del territorio— se fijará más o menos alto, en base a la mayor o menor capacidad de acogida de dicho uso sobre el territorio en cuestión, sin que ello suponga una pérdida de valor del mismo como consecuencia de tal localización.

— Una vez delimitadas la totalidad de operaciones contenidas en las dos líneas de actividad anteriormente expuestas, habremos formalizado los INPUTS DE TRABAJO



JO o datos de naturaleza endógena pasando así a continuación, a significar de forma cuantitativa, las características intrínsecas del territorio en cuestión, en base a una serie de indicadores —recursos naturales en este caso— previamente establecidos. El conjunto de estas características intrínsecas, configuran la llamada MATRIZ INICIAL DE DATOS en el fluxograma anterior, donde se hallarán incluidos, aquellos datos de naturaleza exógena —no intervenibles y/o modificables desde hipótesis concretas de trabajo— directamente obtenibles, a partir del estudio detallado de cada una de las unidades en las que se vertebral dicho territorio.

Con dichos INPUTS DE TRABAJO —alterables en todo momento— y la MATRIZ INICIAL DE DATOS —única para cada territorio estudiado en función de unos recursos naturales concretos— procedimos a la obtención de una serie de resultados gráficos y numéricos, mediante un tratamiento y manipulación mecanizada de los mismos —modelo de procesamiento de datos en el fluxograma anterior.

Dichos resultados, se estructuraban en función de dos indicadores básicos que aunque fundamentados alrededor del mismo concepto —nivel de impacto ambiental, satisfacen criterios decisionales funcionalmente distintos. Dichos indicadores son:

* POTENCIALES DE DESARROLLO. Medida genérica que nos sirve para la obtención de una idea aproximada de las zonas con mayor calidad físico-ambiental

y por tanto, más frágiles a la hora de soportar usos que conllevan un mayor nivel de impactos —fundamentalmente aquellos usos de carácter urbano.

* GRADO DE RESTRICCIÓN POR IMPACTO CRÍTICO. Medida que nos sirve para cuantificar el número de recursos naturales, que en cada punto del territorio se vulnerarían, ante la localización potencial de un uso determinado.

Además de dichos indicadores básicos, se suministraba toda una serie de datos que nos permitían pormenorizar el tipo y nivel de decisiones, sobre cada punto —retícula en nuestro caso concreto— en los que el territorio fue estructurado. Ejemplo de tales datos, de menor a mayor nivel de generalidad, eran los siguientes:

1.—Valor de cada recurso natural considerado, en cada una de las retículas. (Ver fig. 1 y 2).

2.—Valor físico-ambiental —como suma ponderada de los valores anteriores— en cada una de las retículas.

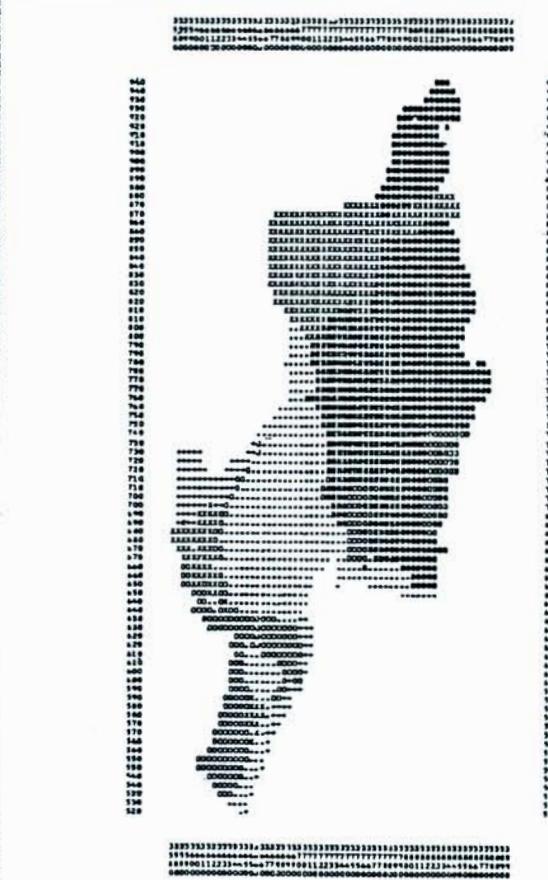
3.—Valor del impacto que en cada retícula, cada uno de los usos considerados, produciría sobre los distintos recursos o indicadores medidos.

4.—Valor del impacto agregado, que cada uso produciría en cada retícula, habida cuenta de los valores que dichos recursos tienen sobre la misma. (Ver fig. 3, 4, 5 y 6).

5.—Delimitación de aquellos recursos sobre los que determinados usos producirían un impacto ambiental, superior al estimado previamente como crítico. (Ver fig. 7 y 8).



Recogida de datos. Red de drenaje externa.



Recogida de datos. Paisaje.

Indice global de impacto producido por Ferrocarril.

```

940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
999

```

Indice global de impacto producida por Urbanización de Alta Densidad

Índice global de impacto producido por Autopistas y Autovías

6.—Delimitación de los usos que en cada retícula, no produjese impactos superiores a aquellos previamente estimados como críticos, sobre ninguno de los recursos considerados. (Ver fig. 9 y 10).

— La exposición de tales datos, se expuso para cada una de las retículas en las que fue dividido el territorio, en forma de listados de ordenador. No obstante, buena parte de los datos anteriormente expuestos fueron también cartografiados, utilizando para ello el programa GRID de cartografía automática, a través de la impresora como mecanismo de salida.

— La identificación del número de retícula sobre los distintos mapas, se realizaba mediante una plantilla transparente —expresamente diseñada para tal efecto— que nos permitía así, relacionar los datos expuestos de forma espacial, con aquellos de naturaleza numérica contenidos en los listados anteriormente aludidos. De cualquier modo, al ser objetivo primordial de este estudio su diversificación, en cuanto a los modos potenciales de ser utilizado por una amplia gama de usuarios, es por lo que se explicitó —dentro de lo genéricamente denominado OUTPUTS DEL SISTEMA en el fluxograma metodológico— un *modelo de uso* para potenciar un mejor entendimiento —tanto del contenido como de las vías de acceso— de toda la información contenida dentro del mismo.

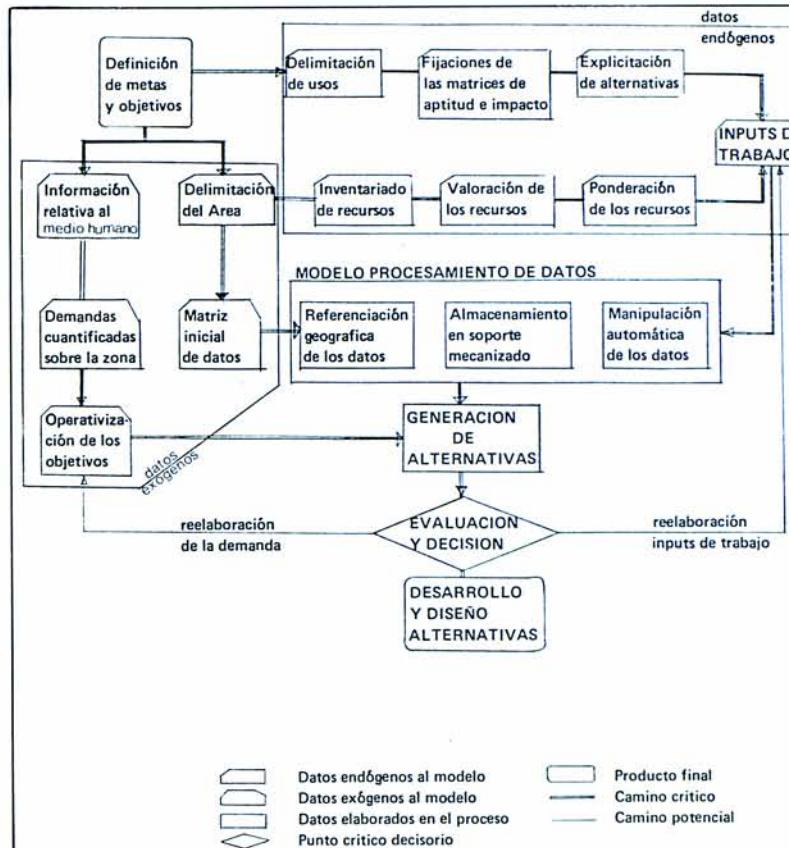
3.b. Planes Especiales de Montduber, Safor, Almirante y Megra

— Las innovaciones desde un punto de vista estrictamente metodológico que se incluyen en estos Planes en relación con el estudio anterior, fundamentalmente conciernen a la necesidad de generar alternativas para la distribución de usos del suelo, asumiéndose en cualquier caso, la no transgresión por dichos usos de unos niveles de impacto máximo y de unos niveles de aptitud mínimos, previamente establecidos. Las alternativas elaboradas eran luego cotejadas con una serie de aspectos de carácter exógeno —fundamentalmente socio —económicos— que tras una evaluación y decisión previa, nos permitió el desarrollo con carácter normativo de la alternativa en cuestión. El fluxograma metodológico correspondiente a estos Planes Especiales, se expone a continuación:

— Las innovaciones más notables pues en este segundo estudio piloto en relación con el anteriormente citado, consisten fundamentalmente en la explicitación de una serie de alternativas de localización de aquellos usos del suelo —sobre cada retícula del territorio— que produciendo un impacto ambiental mínimo, posean a su vez un grado de aptitud —en base a la propia capacidad o vocación del suelo para acojerlo— máximo, en cada punto o retícula del territorio considerado.

— Asimismo, la introducción de aspectos socio-económicos como factores exógenos para la evaluación de las alternativas generadas, nos permitió en cierta manera, el incorporar las demandas y/o apetencias de los distintos Términos Municipales incluidos en las zonas de actuación, como elemento calibrador de la mayor a menor conveniencia de las de las distintas alternativas ofrecidas.

— Para la explicitación de estas alternativas de localización de usos del suelo sobre los Parques Naturales



estudiados, dos aspectos fueron necesarios definir como labor previa. En primer lugar, la tipología de usos considerados como potencialmente localizables y en segundo lugar, los Grados de Idoneidad —GI— de cada uno de estos usos, sobre cada punto o retícula del territorio en cuestión.

— Brevemente, diremos que son cinco los GI considerados que van desde un GI bajo, para un determinado uso sobre una retícula concreta del territorio —el impacto global de dicho uso será alto en relación con una aptitud o vocación mínima —hasta un GI muy alto, donde por el contrario, el impacto global causado por un uso concreto sobre un punto del territorio será mínimo, con una vocación o aptitud del suelo hacia dicho uso máximo. En base a estos grados de idoneidad de cada uno de los distintos usos considerados, se establecieron unos límites para la localización de los mismos sobre cada uno de las retículas establecidas, considerando las distintas potencialidades de éstas para la recepción de un uso específico.

GRADO	GI	LOCALIZACION
1	BAJO	No permitida
2	DEFICIENTE	Con altos impactos
3	MEDIO	Con bajas aptitudes
4	ALTO	Aceptable
5	MUY ALTO	Optima

— En la generación de alternativas posterior, sólo aquellos usos con un GI igual o superior a cuatro, eran considerados en una primera fase. Luego, fue establecido un sistema de pesos —jerárquicamente configurados— distintos para cada alternativa considerada, que nos permitía así la obtención de un uso específico para cada retícula, en cada una de aquellas. (Ver fig. 11, 12, 13 y 14).

— Cuatro alternativas básicas fueron definidas, según que predominasen en ellas —que figurasen con un mayor peso— usos pertenecientes a los siguientes bloques o familias, con un carácter funcional nítidamente diferenciado.

BLOQUE	USOS QUE COMPRENDE	
	n.º	Denominación
CONSERVACION	1	Conservación del ecosistema
	2	Mejora activa del ecosistema
	7	Recreo pasivo
RECREATIVO	6	Reserva ecológica-educativa
	8	Recreo activo sin infraestructuras
	9	Recreo estructurado
	10	Parque zoológico
	14	Camping
PRODUCCION	3	Repoplación forestal
	4	Agricultura de secano
	5	Agricultura de regadio
DESARROLLO	11	Urbanización Institucional
	12	Urbanización dispersa
	13	Aparcamientos de superficie

— De este modo, fueron formuladas cuatro alternativas —conservacionistas, recreativista, desarrollista y productivista— en las que los bloques de usos más afines con cada una de ellas, se encontraban más altamente valorados. Asimismo, dentro de cada bloque y dependiendo de la alternativa concreta, los usos se encontraban también jerarquizados según pesos cuantitativamente distintos. A continuación, exponemos el orden de los distintos bloques y usos dentro de cada bloque, para cada una de estas cuatro alternativas enunciadas, así como el valor específico de los pesos asignados a los distintos usos —catorce en total— considerados.

— Sin embargo, y dentro del territorio estudiado, dos tipos de zonas fueron delimitadas, en base a las alternativas de localización de usos del suelo anteriormente descritas. En primer lugar, aquellas para las que la distribución de usos del suelo era constante, en cada una de las cuatro alternativas consideradas y que constituyan, un alto porcentaje del territorio global.

— En segundo lugar, teníamos aquellas zonas con una tipología de uso/s perfectamente diferenciada, para cada una de las alternativas presentadas. Dichas zonas, fueron así —contrariamente a las anteriormente expuestas— objeto de negociación entre los distintos entes comprometidos.

ALTERNATIVA PRIMERA: CONSERVACIONISTA

POBLACION BLOQUES	USOS CONSIDERADOS	
	orden n.º	Denominación
1. CONSERVACION	1	1 Conservación del ecosistema
	2	2 Mejora activa del ecosistema
	3	7 Recreto pasivo
2. RECREATIVO	4	8 Reserva ecológica-educativa
	5	6 Recreo activo sin infraestructuras
	6	9 Recreto estructurado
	7	10 Parque zoológico
	8	14 Camping
3. PRODUCCION	9	3 Repoblación forestal
	10	4 Agricultura de secano
	11	5 Agricultura de regadio
4. DESARROLLO	12	11 Urbanización institucional
	13	12 Urbanización dispersa
	14	13 Aparcamientos

ALTERNATIVA SEGUNDA: RECREATIVISTA

POBLACION BLOQUES	USOS CONSIDERADOS	
	orden n.º	Denominación
1. RECREATIVO	1	8 Reserva ecológica-educativa
	2	6 Recreto activo sin infraestructura
	3	9 Recreto estructurado
	4	10 Parque zoológico
	5	14 Camping
2. CONSERVACION	6	7 Recreto pasivo
	7	2 Mejora activa del ecosistema
	8	1 Conservación del ecosistema
3. PRODUCCION	9	3 Repoblación forestal
	10	4 Agricultura de secano
	11	5 Agricultura de regadio
4. DESARROLLO	12	11 Urbanización institucional
	13	12 Urbanización dispersa
	14	13 Aparcamientos

dos, a fin de determinar la tipología de uso más conveniente de las cuatro presentadas, en cada caso.

— Asimismo, el modelo de asignación de usos utilizados nos permitió la explicitación en cualquier caso y para cada retícula, de aquellos usos —usos subsidiarios— que sin haber sido seleccionados dentro de una alternativa de desarrollo concreta, tenían en cambio un grado de idoneidad —GI— igual o superior al mínimo establecido. Evidentemente, ello nos permitió una mayor flexibilidad en la asignación final de usos, al posibilitar la sustitución de los usos inicialmente asignados por otros de carácter



METODOS AUTOMATIZADOS PARA EL PLANEAMIENTO DEL MEDIO FISICO

ALTERNATIVA TERCERA: DESARROLLISTA

POBLACION		USOS CONSIDERADOS	
BLOQUES	orden n. ^o	Denominación	
1. DESARROLLO	1	12	Urbanización dispersa
	2	13	Aparcamientos
	3	11	Urbanización Institucional
2. RECREATIVO	4	14	Camping
	5	10	Parque zoológico
	6	9	Recreo estructurado
	7	6	Recreo activo sin infraestructura
3. PRODUCCION	8	8	Reserva ecológica-educativa
	9	5	Agricultura de regadio
	10	4	Agricultura de secano
	11	3	Re población forestal
4. CONSERVACION	12	7	Recreo pasivo
	13	2	Mejora activa del ecosistema
	14	1	Conservación del ecosistema

ALTERNATIVA CUARTA: PRODUCTIVISTA

POBLACION		USOS CONSIDERADOS	
BLOQUES	orden n. ^o	Denominación	
1. PRODUCCION	1	5	Agricultura de regadio
	2	4	Agricultura de secano
	3	3	Re población forestal
2. RECREATIVO	4	14	Camping
	5	10	Parque zoológico
	6	9	Recreo estructurado
	7	6	Recreo activo sin infraestructura
3. DESARROLLO	8	8	Reserva ecológica-educativa
	9	13	Aparcamientos
	10	12	Urbanización dispersa
	11	11	Urbanización institucional
4. CONSERVACION	12	7	Recreo pasivo
	13	2	Mejora activa del ecosistema
	14	1	Conservación del ecosistema

subsidiario, en función de razones y/o circunstancias —mayor accesibilidad, prorratoe social, permutes, agravio comparativo, existencia de puntos singulares, etc.— exógenas al propio modelo de generación.

— La formalización de aquellas zonas no negociables que básicamente albergaban usos de tipo conservacionista con ausencia total de infraestructuras, junto con la asignación de usos concretos —principales o subsidiarias— para el resto de las retículas consideradas, en base a negociaciones y compromisos entre los distintos agentes de todo tipo intervinientes en el proceso planificadorio, cons-

tituyó el esquema patrón de distribución de usos del suelo sobre el territorio considerado.

4. POSIBLES REFINAMIENTOS DEL CONTENIDO Y METODOLOGIA DE LOS ESTUDIOS DEL MEDIO FISICO

— Para terminar, en este apartado trataremos de esbozar toda una serie de notas y sugerencias, que nos ayuden a perfeccionar futuras actuaciones dentro del campo que nos concierne las cuales estarían así, intimamente ligadas a las dos experiencias pilotos anteriormente descritas.

— En primer lugar, el estudio piloto de referencia realizado en la provincia de Málaga, fundamentalmente atiende a un enfoque de carácter *negativo* en lo concerniente a la protección del Medio Físico. Es decir un estudio encaminado a justificar, la restricción a la localización de determinados usos y/o actividades sobre el territorio en cuestión, en función de sus niveles de impacto sobre el mismo. Sin embargo, dicho enfoque cabría complementarlo con otros tales como:

* Un enfoque de carácter *positivo*. Como conjunto de medidas tendentes a la regeneración y/o potenciación de aquellas áreas con niveles de aptitud más desarrollados, en lo que al conjunto del Medio Físico se refiere.

* Un enfoque de tipo *corporativo*, donde la gestión, programación y control, de aquellas políticas y estrategias conducentes en nuestro caso particular, a una utilización racional de los recursos naturales, se formalizarse a través de un proceso continuo de toma de decisiones, dentro del ente político-administrativo más adecuado con el ámbito espacial de planeamiento considerado.

— Intimamente ligado con lo anteriormente expuesto y en cierto modo como complemento al estudio realizado, sería pertinente la realización de un trabajo que recogiese de forma automatizada aspectos tales como:

* El nivel de adecuación entre el planeamiento aprobado sobre la zona y las conclusiones —en cuanto a la localización de determinados usos del suelo— del presente estudio, así como las posibles políticas y estrategias a seguir, para la satisfacción de las disposiciones contenidas en su esquema patrón de distribución de usos del suelo.

* La relocalización de aquellos desarrollos urbanos, industriales, turísticos, de infraestructura, recreativos y agrarios, a la luz de los resultados de dicho estudio y en su defecto, corregir los presuntos impactos que la localización de dichas actividades, causarían sobre las distintas partes del territorio y en concreto, sobre los distintos recursos naturales considerados.

* El impacto causado o previsto por actuaciones aisladas así como la manera de corregirlos —a través de políticas y estrategias concretas, tanto para el caso de que estas estén ejecutadas o en fase de propuesta o proyecto, respectivamente.

— También y en lo específicamente relativo al modelo de procesamiento de datos utilizado —conjunto de operaciones lógico-matemáticas para la consecución de unos objetivos concretos— cabría asimismo denotar, toda una serie de aspectos potencialmente modificables.

* La unidad operacional utilizada ha sido una retícula de 500 x 500 m., que si bien no se adapta a las caracte-

Primera alternativa: Conservacionista.

Segunda alternativa: Recreativista.

Cuarta alternativa: Productivista



METODOS AUTOMATIZADOS PARA EL PLANEAMIENTO DEL MEDIO FISICO

rísticas del territorio, si en cambio posibilita todo un tratamiento normalizado y mecanizado como el que se ha hecho. No obstante, habrá que potenciar una mayor versatilidad del modelo en cuestión, en cuanto a su capacidad de aceptar unidades menos estandarizadas y con una mejor adecuación a las unidades naturales del territorio.

* El modelo actual es rígido y estático. En este sentido habría que ver la posibilidad de utilizar modelos dinámicos, de tipo conversacional que nos permitiesen la regulación y corrección continua de resultados, en función de pequeños cambios en los parámetros de entrada.

* Asimismo, cabría estudiar las implicaciones que el uso de pequeños ordenadores para el tratamiento de la información generada —en lugar del IBM 360 del C.C. del C.S.I.C. actualmente utilizado— produciría, en cuanto a ahorro de costes y aumento de autonomía, se refiere.

* Todo lo anterior, permitiría así una evaluación constante del modelo, en función de estudios de sensibilidad pertinentes que nos permitiesen, en todo momento, evaluar el alcance que en los resultados finales, producirían distintos valores concernientes a las escalas de valoración, coeficientes de ponderación y/o niveles de impacto crítico, para la totalidad de los recursos considerados.

— En segundo lugar, y en lo concerniente a los Planes Especiales desarrollados sobre el Montouber, Safor, Almirante y Negra —todos ellos en la provincia de Valencia— la innovación más importante desde un punto de vista estrictamente metodológico, consistió en la automatización del proceso de generación de alternativas para la distribución de usos del suelo sobre el territorio, en base a criterios ambientales —seleccionando sobre cada punto del territorio aquellos usos que produciendo un menor impacto, tuviesen por contra una mejor acogida o aptitud, en base a la propia capacidad o vocación específica de cada punto considerado.

— No obstante, y como en el caso anterior, ciertos refinamientos podrían ser realizados, dentro de todo el proceso anteriormente descrito.

* En primer lugar, sería interesante introducir la posibilidad —como anteriormente denotamos para el caso de Málaga— de utilizar modelos de tipo interactivo, que nos permitiesen una regulación y corrección continua de los resultados obtenidos, permitiendo así una mejor adecuación de los mismos a los objetivos pretendidos.

* Asimismo, la posibilidad de explicitar alternativas diferentes —órdenes de prelación distintos para cada uno de los distintos bloques de usos del suelo considerados— a partes o áreas perfectamente diferenciadas, en cuanto a características naturales y problemáticas específicas se refiere, dentro del territorio considerado.

* Por último, sería interesante automatizar, todo el proceso de evaluación de las distintas alternativas gene-

radas en base a criterios exógenos de índole socio-económica, posibilitando así su cuantificación y por ende, una mayor racionalización del proceso decisional, según niveles de operatividad más amplios.

— En uno y otro caso y para concluir, sería interesante destacar algunos de los aspectos que directamente hacen alusión, al contenido y metodología de los Estudios del Medio Físico y/o Planes Especiales de Protección, como una dimensión más de los problemas genéricos asociados a la Planificación y Ordenación del Territorio. En este sentido, destacaríamos los siguientes aspectos:

* Necesidad de instrumentar una gestión —localizada dentro de un nivel administrativo concreto, en base al ámbito geográfico del territorio considerado— que haga viable la implementación de las metas y objetivos formulados, a través de las políticas y estrategias más adecuadas y mediante un control y/o seguimiento continuo, de las decisiones adoptadas.

* Necesidad de posibilitar una participación pública efectiva, de todos aquellos agentes implicados de algún modo en la organización y/o estructuración del territorio a través de los cauces más idóneos en cada caso y mediante un proceso de difusión de la información, lo más claro y eficaz posible.

* Por último, la necesidad de automatizar de forma progresiva, cada una de las operaciones incluidas en el proceso de toma de decisiones antes aludido, de modo que:

— Pueda garantizarse un tratamiento efectivo de la información recogida, a través de un modelo de procesamiento de datos concretos.

— Se posibilite la explicitación de la totalidad del proceso de generación de resultados, de modo que nos permita la adopción de presupuestos distintos de los inicialmente adoptados, según un esquema interactivo de acción.

— Se potencie el aumento de los rendimientos económicos de todo tipo, como consecuencia de la necesidad de racionalizar la totalidad del proceso, como paso previo a su mecanización posterior.

(1) GÓMEZ OREA, D. «*El medio Físico y La Planificación*». Cuadernos del C.I.F.C.A. Madrid, 1978.

(2) GÓMEZ OREA, D. y SÁNCHEZ DEL RÍO, R. «*Land Use Information Needs for Rural Areas Planning*». Papers and Proceedings. Onceava Conferencia General de I.A.R.U.S. Reims, 1978.

(3) Mc HARG, L. «*Design with Nature*». Natural History Pres. Nueva York, 1969.

(4) RAMOS, A. et al. «*Planificación Física y Ecológica*». E.M.E.S.A. Madrid, 1979.

(5) SÁNCHEZ DEL RÍO, R. y GÓMEZ OREA, D. «*Land Use Allocation Model for Rural Areas Planning*». Papers and Proceedings. Onceava Conferencia General de I.A.R.U.S. Reims, 1978.

(6) STEINITZ, C. y ROGERS, P. «*A Systems Analysis Model of Urbanization and Change: A Experiment in Interdisciplinary Education*». Graduate School of Design. Universidad de Harvard. Cambridge, 1968.