

# ORDENACIÓN DEL TERRITORIO EN EL MEDIO LITORAL

## Aplicación en el litoral Atlántico de Andalucía: Zahara de los Atunes

**Santiago J. M., Losada M. A.**

*Universidad de Granada, Grupo de Puertos y Costas de la Universidad de Granada.*

### RESUMEN

Cuando el hombre coloniza la costa, el sistema natural se distorsiona, en un grado que puede ir de prácticamente imperceptible a catastrófico. Un objetivo de vital importancia de la gestión costera es idear un marco dentro del cual pueda el hombre vivir en armonía con el medio. Tres son las áreas que gobiernan la sostenibilidad de una región, estas son la política, el planeamiento y la cultura ambiental. La política y la cultura ambiental varían de forma importante en períodos de tiempo cortos en relación al horizonte temporal del planeamiento, que suele ser un orden de magnitud superior a los anteriores. Estas variaciones son debidas a un

gran número de factores que hacen imposible su predicción, sin embargo todas siguen una tendencia cuyo hilo conductor son la calidad de vida y la sostenibilidad. La retroalimentación en los planes de uso y gestión recoge estas fluctuaciones, sin embargo no dan información acerca del efecto sobre la calidad de vida y sostenibilidad. En este trabajo se propone un procedimiento de trabajo, que permite seleccionar un paquete de acciones sobre el planeamiento tal que optimicen la calidad de vida y la sostenibilidad teniendo en cuenta las fluctuaciones en las otras dos áreas, durante al menos el horizonte temporal del plan.

### INTRODUCCIÓN



La ordenación del territorio incide directamente sobre la calidad de vida de las personas. Un uso racional del suelo y de los recursos permite un adecuado desarrollo social y económico compatible con la sostenibilidad general del sistema. Barragán (2003) interpreta la ordenación a través de dos subprocesos diferenciados e interdependientes: el que se ocupa de la planificación (intelectual) y el responsable de la gestión (ejecutivo). En este trabajo se propone una metodología para que los gestores del medio litoral (ejecutivos) cuenten con herramientas con las que tomar decisiones con bases objetivas (intelectuales).

La función a través de la cual se desarrolla la propuesta, tiene como objetivo en primer lugar

el desarrollo sostenible del litoral y en segundo el mantenimiento o incremento de la calidad del mismo. La gestión de un sistema se considera sostenible con continuidad espacio temporal indefinida, cuando no se agotan los recursos renovables que se precisen para su funcionamiento. El término calidad representa el conjunto de condiciones inherentes a un sistema que permiten juzgar su valor. Concretando en la interacción entre el ser humano y el medio, calidad de vida es el conjunto de condiciones que contribuyen a alcanzar el objetivo de hacer agradable y valiosa la vida. Se trata en definitiva de establecer como objetivos la sostenibilidad del sistema y el incremento o mantenimiento de la calidad de vida. Los planes ya recogen lo que en su momento fue un concepto innovador: la retroalimentación como herramienta estática de análisis de las desviaciones con respecto a los objetivos. Sin embargo, desde una óptima dinámica, se ve limitada a no tener en cuenta la posible evolución y variabilidad de los objetivos. Por lo que respecta a la elección de las variables, Arhonditsis et al (2003) plantean un método de integración matemática y métodos multi-

critero para la evaluación del cambio medioambiental en zonas costeras en desarrollo, pero encuentran dificultades en lo relativo a cómo puede ser utilizado en la toma de decisiones, proponiéndolo como herramienta exploratoria.

Para resolver las limitaciones anteriores se propone plantear el problema de optimización de las actividades que pueden desarrollarse en el litoral, restringidas por las capacidades económicas y naturales del medio, a través de los objetivos definidos tomando como hilo conductor la calidad de vida y la sostenibilidad. La caracterización y análisis de la información determinan los elementos más alterables del sistema, las acciones que provocan dichas alteraciones y el sentido de las mismas, sus fluctuaciones y efectos sobre la calidad de vida y la sostenibilidad. Aplicando métodos para diagnóstico y prognosis, se diseñan diferentes tipos de acciones. Algunas de ellas se simulan y, si la simulación produce resultados positivos se procederá a la toma de decisiones y a la evaluación de costes y beneficios. El proceso se retroalimenta mediante la comparación entre acciones y objetivos perseguidos y las previsibles evoluciones de unas y otros.

Este trabajo se organiza como sigue: en primer lugar se plantea el problema de optimización de la función objetivo de actividades y sus restricciones: económicas y ambientales, en el marco por supuesto de la actuación administrativa en sus distintos niveles, y la generación de simulaciones para validarlas. Para ello a continuación se caracteriza el medio en función de su sensibilidad frente a las alteraciones, y se definen las medidas que se pueden adoptar. Para el análisis de sus interrelaciones se escoge una variable como es el incremento de población. Por último el modelo definido se aplica en el litoral gaditano. La unidad de estudio, implementación, seguimiento y control será el municipio de Zahara de los Atunes.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema consiste en optimizar una función objetivo, que se define a través de las distintas actividades que se van a implantar en el territorio, sometiéndola a dos tipos de restricciones: Económicas: aquellas que vienen impuestas por el mercado y definen un dominio económico en el que el medio natural tiene una importancia relativa y

Ambientales: las que se establecen a través de los agentes que lo caracterizan y definen un dominio del medio natural, en el que las restricciones económicas apenas se perciben (Fig 1).

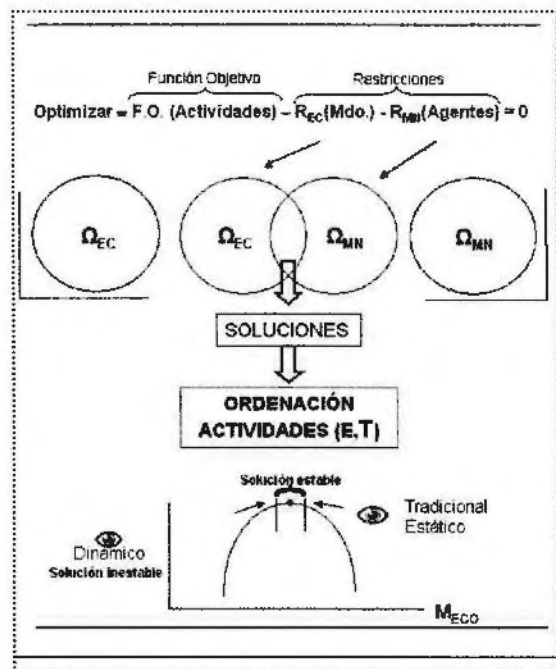


Figura 1.- Planteamiento del Problema

Entre ambos extremos, se considera que el dominio económico se ve mediatizado, condiciona y es condicionado, por el dominio del medio natural y a la inversa, esto es, intersecan, definiendo una zona en la que es posible el cumplimiento de las restricciones Económicas y del Medio Natural. De esta forma se puede obtener un campo o dominio de soluciones para las que se cumplen las restricciones de ambos tipos, incluyendo los elementos necesarios para la ordenación de actividades. Cabe hacer en esta fase especial hincapié en que los dominios y las restricciones que los definen, son variables dependientes del espacio y del tiempo. De ahí la variabilidad del sistema de gestión integrada y de sus elementos, y la necesidad de utilizar un análisis dinámico de las soluciones, más adecuado, en vez del tradicional punto de vista estático.

La generación de simulaciones (Fig. 2) que permitan validar la función objetivo y sus restricciones, utiliza modelos Morfodinámicos para el medio Físico-Ambiental, y Econométricos y de Valoración Social para el Económico-Social. La existencia de abundante bibliografía especializada en otros aspectos del conocimiento del medio Físico-Ambiental justifica la opción que se hace por

aspectos concretos relacionados con la evolución de la línea de costa.

El campo de soluciones que se obtiene se analiza en función de su contribución a la sostenibilidad del sistema y a mantener o incrementar la calidad de vida. De ser positiva la respuesta el conjunto de soluciones coincidiría con la función estimada, y las restricciones pueden ser integradas como herramientas de gestión.

De no ser positiva, la simulación obliga en primer lugar a la revisión de las restricciones y, en su caso, a la propuesta de cambio del conjunto de actividades que caracterizan la función objetivo.



Figura 2.- Simulaciones

Validadas tanto la función objetivo, como las restricciones, se procede a la toma de decisiones mediante el establecimiento de opciones estratégicas, que implican la adopción de un paquete de acciones y la posibilidad de su valoración y comparación de costes, entendiendo estos desde una óptica más amplia que la estrictamente económica.

## CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOSTENIBLE

El sistema diseñado permite obtener información detallada de la zona en estudio, para facilitar la toma de decisiones reduciendo la incertidumbre. Se identifican y definen unidades distintas dentro de cada uno de los medios: Para el medio Físico

ambiental; Unidades de Gestión características del sistema que le otorgan "personalidad ambiental". Para el medio Económico-Ambiental; Unidades Económicas. Sectores económicos e infraestructuras. Y Para el Medio Social; Unidades Sociales. Unidades tradicionales (Nativos), y Nuevas unidades. Además se definen e identifican, en función de su sensibilidad frente a las alteraciones, dentro del sistema espacio-temporal, Elementos Esenciales, que son altamente alterables y derivan con facilidad hacia lo irreversible y Elementos vulnerables, cuya alterabilidad es menor sin dejar de ser sensibles. Se definen los primeros como aquellos que definen de forma inequívoca la personalidad de un territorio. Elementos vulnerables son los que condicionan inicialmente las actividades humanas, pero que inmediatamente son estas actividades las que interfieren con ellos.

Queda pendiente cómo se valora lo agradable y valioso de la vida. Para ello se propone caracterizar lo sostenible desde el enfoque de la calidad, a través de una doble óptica: de control de los elementos vulnerables del sistema y de mantenimiento de los elementos esenciales. (Fig. 3)

**1.- Control de los elementos vulnerables del sistema,** entendiendo éstos como aquellos que condicionan la actividad humana inicialmente, aún cuando inmediatamente esta actividad interfiere con ellos. Para un sistema litoral se puede considerar:

a) La limitación de la superficie, ya que las zonas costeras han visto incrementada su densidad demográfica en los últimos años sin planificación ni control, generando algunas ventajas y muchos efectos negativos.

b) El retroceso costero. La playa y los acantilados, como recurso fundamental para el uso turístico y los problemas que se generan como consecuencia de la acción del hombre.

c) La fragilidad del sistema hídrico. El tercer elemento vertebral es el constituido por el sistema hídrico, formado por las aguas continentales superficiales y subterráneas de la zona litoral, las lagunas costeras, los estuarios y las aguas marinas. La escasez y el incremento de la demanda estacional son sus principales problemas asociados.

**2.- Mantenimiento de los elementos esenciales,** esto es, aquellos que resultan vitales para definir la personalidad del territorio. Mantenimiento es conservación, pero eliminando el componente estático, es decir, respetando la evolución. Un

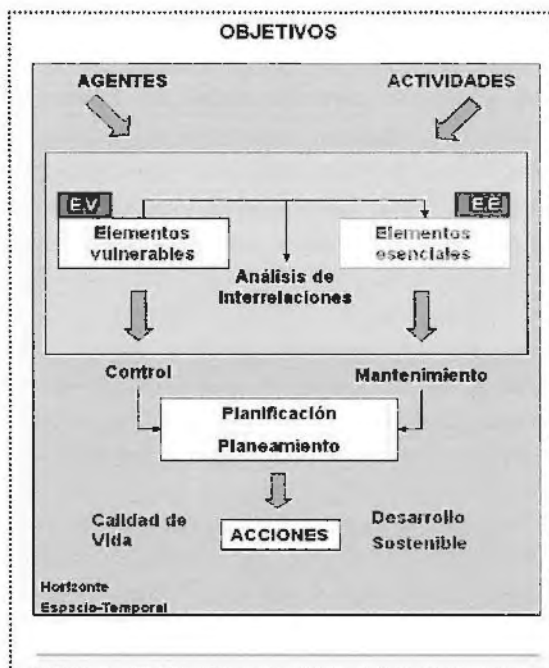


Figura 3.- Objetivos

ejemplo es el tratamiento de la evolución de las dunas, en el que se ha pasado de actuaciones contundentes de forestación, a la introducción de vegetación natural o al tablestacado. Se introduce un nuevo concepto: el de irreversibilidad, como gradiente de variación de cualquiera de los elementos que implique su agotamiento sin posibilidad de recuperación, como la drástica pérdida de equilibrio de aquellas zonas litorales, en las que las lagunas han sido colmatadas y urbanizadas. De la gran variedad de elementos para caracterizar el medio litoral se consideran esenciales: a) La personalidad ambiental, definida a través de los atributos del territorio que lo hacen único. b) La Calidad del sistema costero: tierra mar por la contribución que tiene el medio, la calidad ambiental, en la calidad de vida y que viene representada por la calidad del ambiente atmosférico, el ruido, la calidad del agua, etc. Y de entre ellos se ha de resaltar la evolución / dinámica natural de los ecosistemas e interfaces tierra-mar, como sistemas relacionados y dependientes. Por último las capacidades Socio-Económicas. Las tendencias actuales indican espacios litorales como grandes "atractores" de personas y actividades, en definitiva se ha convertido en uno de los espacios más codiciados para el desarrollo de usos y actividades económicas, lo que los convierten en espacios - problema de difícil gestión y ordenación.

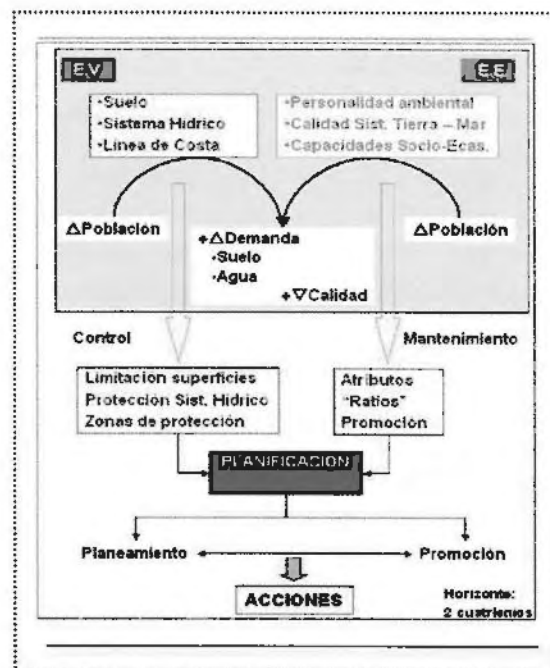


Figura 4.- Análisis de interrelaciones

La caracterización del sistema sostenible, por medio del control de los elementos que se consideran vulnerables y el mantenimiento de los que se consideran esenciales, se produce a través del análisis de interrelaciones. El elemento elegido para la realización de este análisis (Fig. 4) es El incremento de la población. Esta tendencia general se ha acentuado a partir de los años 70 hacia con el desplazamiento estacional de la población, relacionando nivel económico general, tiempo de ocio y espacios litorales. Sus consecuencias inmediatas son: demanda de suelo, demanda de agua y aumento de residuos y pérdida de calidad general del sistema.

Medidas. Serán los elementos que permitan llevar a efecto el "sostenimiento" de la calidad, en un horizonte espacio-temporal, a través de la adopción de decisiones y la ejecución de acciones:

Para los elementos vulnerables las medidas a adoptar son de control. Las que se proponen en relación con los elementos vulnerables estudiados son: la limitación de superficies, la protección del sistema hídrico y el establecimiento de zonas de protección

Para los elementos esenciales las medidas son de mantenimiento. Las medidas que se proponen en relación con los elementos esenciales estudiados son: El establecimiento de atributos, la definición de "ratios" y la promoción.

## APLICACIÓN DEL MODELO: ZAHARA DE LOS ATUNES

### INTRODUCCIÓN

En la comarca de la Janda, provincia de Cádiz, perteneciente al término municipal de Barbate, se encuentra un pequeño pueblo denominado Zahara de los Atunes, en la desembocadura del río Cachón (fig. 6). El resto de elementos topográficos significativos que la caracterizan son: La Sierra del Retín al norte cuyo uso está ligado a la Defensa Nacional, un conjunto de pequeñas lomas y cerros, al este, sobre una planicie dominante y un sistema dunar de reciente formación, en el resto, que lo separa de la línea de costa del Atlántico andaluz.

Como estructura del asentamiento destacan la Laguna Litoral, colmatada a consecuencia de la acción natural y del ser humano, la playa del Retín, al sur de la contraflecha de la ensenada de Barbate, las playa de Zahara y Atlanterra, tramo que se extiende desde Zahara hasta el cabo de la Plata y el asentamiento urbano, en la zona más elevada, cuyo origen fue la pesca del atún a través del sistema de almadrabas.



Fig. 5 Zahara de los Atunes

El crecimiento urbano del pueblo, casi totalmente orientado al alojamiento de segunda residencia para el turismo de playa se encuentra constreñido por su emplazamiento. Los límites naturales constituidos por la desembocadura del río Cachón, que lo separa de la Sierra del Retín y los terrenos ganados a la laguna litoral oponen resistencia al crecimiento urbano y condicionan la evolución del sistema natural interactuando en sentido negativo.

## LOS MEDIOS FÍSICO, ECONÓMICO Y SOCIAL

**Medio Físico-Ambiental.** En un período relativamente corto se ha producido una importante modificación de las playas de Zahara. El retroceso litoral ha provocado que los límites posteriores de estas playas estén constituidos por escarpes producidos en las antiguas terrazas marinas, perdiéndose todo vestigio de acumulación dunar, excepto en la desembocadura del río Cachón. A partir de la desembocadura y hacia el Sur, se desarrolla un cordón litoral que ha individualizado una zona de marismas actualmente muy colmatadas, todo lo que constituía la primitiva laguna litoral.

**Medio Económico-Ambiental.** Por lo que a Productividad se refiere, las capacidades en las que Zahara de los Atunes disfruta de ventajas competitivas son las ligadas al turismo, a la pesca, y al viento. El primero tiene fuerte interacción con los otros elementos, la pesca del atún y la tradición de las almadrabas. El viento en tercer lugar es una ventaja competitiva por los deportes ligados a su acción y a la producción de energía. En cuanto a Biodiversidad, la fauna marina que puebla estas aguas ha sido siempre muy variada. Sin duda alguna, entre las distintas especies captura-

das han destacado tradicionalmente por su interés económico el bonito y, sobre todas ellas, el atún (Sarriá A. 1990). Las marismas de Barbate representan un área idónea de invernada y estiaje de especies limícolas. Con respecto a la fauna marina esta zona es muy importante para su reproducción. El pinar de la Breña incluye una rica fauna de córvidos y rapaces,

reptiles, anfibios y aves muy valiosa.

**Medio Social.** Está muy mediatizado por el sistema económico de la zona. Al ser muy deprimida la falta de promoción económica hace que cualquier actividad que proporcione una salida es aceptable, de ahí los problemas últimos relacionados con el contrabando, o la pesca ilegal.

Los conflictos de intereses que se dan en Zahara son consecuencia del incremento masivo de la urbanización. La calidad y cantidad de las aguas ha menguado, y a ello se suman problemas de erosión y con las pesquerías.

## CARACTERIZACIÓN

### Unidades de Gestión

Como unidad de gestión se considera el núcleo urbano y los alrededores de Zahara de los Atunes. Está mediatizada por la existencia de los municipios de Barbate, del que depende y Tarifa, que le sirve de límite por el este. La unidad de gestión físico-ambiental contendría los siguientes elementos: El núcleo urbano, la Sierra del Retín y la zona marítima limítrofe.

### Unidades Económicas

Sectores. Los principales sectores o unidades económicas de Zahara son: la pesca y el turismo, si bien el sector de la construcción está teniendo un apogeo, que, aún cuando sea circunstancial, no puede soslayarse. En menor medida la agricultura y la ganadería. Debido a la presencia de fuertes vientos, la producción de energía eléctrica a través de parques de aerogeneradores es un sector en desarrollo. Infraestructuras. Las principales infraestructuras son: Viarias, entorno a la carretera nacional Cádiz-Málaga, (N-340), Hidráulicas, no suficientemente desarrolladas y en muchos casos con titularidad de los acuíferos privada, de Energía Eléctrica a través de una línea eléctrica de alta tensión y líneas de baja tensión de distribución, de propiedad particular. Por último los Equipamientos que son deficitarios, concretamente los equipamientos: deportivo, cultural, sanitario y las zonas verdes y espacios libres.

Unidades Sociales. Durante el siglo XX, con los términos municipales consolidados se asiste a un cambio en los tejidos urbanos y características socioeconómicas con la pesca como primer motor y, a partir de los años 50 el turismo

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este trabajo se propone una clasificación de las mayores esferas de la actividad humana en la costa basada en: Usos del suelo, Usos de los recursos, Desarrollo económico y Progreso Social.

En cuanto a las restricciones, las relacionadas con el medio físico están muy condicionadas por el enclave en que se encuentra Zahara, con el río Cachón que lo separa de la Sierra del Retín por el norte, el término municipal de Tarifa al este y el Atlántico en dirección sur-oeste. Sus posibilidades

de crecimiento están muy limitadas, por lo que las restricciones propuestas son el establecimiento de tasas de crecimiento en cuanto a ocupación de suelo y consumo de agua y la recuperación del prisma mareal. Por otra parte como restricciones relacionadas con el medio económico se pueden considerar: el desarrollo de inversiones sostenibles, las infraestructuras y la diversificación del modelo económico, hacia el turismo de calidad, la explotación del viento, y la acuicultura.

El modelo que se sigue por el contrario es el de crecimiento al límite de sus posibilidades, ocupación intensiva del suelo, incremento del consumo de agua y turismo masivo. La economía, cada vez más gira entorno a este sector. La zona de crecimiento y expansión está constituida fundamentalmente por los terrenos que se han ido colmatando de la antigua laguna mareal. El funcionamiento del río es de tipo rambla, lo que implica avenidas súbitas en época de lluvias y largos periodos de sequía, en que se producen estancamientos, debido a que la dinámica del litoral produce el cierre de la desembocadura, dando lugar a inundaciones.

Aplicación de modelos morfodinámicos. La solución a estas posibles avenidas pueden ser: el drenado continuo de arena para abrir la desembocadura, el tendido de una tubería de drenaje desde el río al mar y la construcción espigones de encauzamiento. Las dos primeras ofrecen serios problemas de mantenimiento continuado sin llegar realmente a ofrecer una solución. La última, de mayor impacto, provocará de acuerdo con el modelo morfodinámico de Una Línea (Payo, et al 2003) una zona de depósito en la margen norte del río y una de erosión que puede llegar a afectar seriamente al asentamiento en la margen sur (fig. 6).

Aplicación de modelos econométricos y de valoración social. El peso específico de los distintos elementos que constituyen la función de densidad del modelo económico de la zona se está decantando hacia el turismo de masas, mediante la ocupación intensiva del territorio, lo que producirá un desequilibrio, hacia una economía casi exclusiva-





Fig. 6 Esquema de aplicación del modelo morfodinámico

demanda de agua es creciente, con picos muy altos en la escala temporal de muy corta duración.

El precio de la vivienda ha multiplicado por 2'50 en el quinquenio 95/00 mientras que la renta media declarada sigue una línea estable, levemente descendente.

La demanda de agua es muy localizada, con picos durante el verano que multiplican por 4 el consumo invernal, con lo que las infraestructuras que han de dotarse deben absorber estos picos. El propio Ayuntamiento hace una proyección a 2017 de unos 3500 m<sup>3</sup>/día para una población de 5000 hab.

La población ocupada en la agricultura ha sufrido un descenso de un 10'3% en el bienio 2001 / 2002. Y de la dedicada a la pesca, qué decir si la flota de Barbate es de las más afectadas.

Tan sólo el turismo, tiene una cierta demanda, pero muy asociada al

riesgo que supone concentrar dicha demanda en apenas mes y medio, sujeto además a vaivenes de carácter internacional.

El modelo que viene siendo aplicado provoca:

Con respecto a los elementos vulnerables:

- Fuerte demanda de suelo; alrededor del 50% del actualmente existente.
- Fuerte demanda de agua en una zona sin posibilidades de crecimiento.
- Invasión de la zona costera y posibilidad de alteración de la línea de playa.

Con respecto a los elementos esenciales:

- Pérdida de la Laguna Litoral, y sus consecuencias medioambientales.
- Pérdida de parte de su personalidad basada en las almadrabas
- Pérdida de la calidad de vida con carácter general.
- Tendencia hacia un turismo masivo muy concentrado y de alto riesgo.

mente dependiente del sector servicios, con el peligro que ello conlleva de fluctuación en función del ciclo económico y de las variaciones del propio sector turístico. La carencia de un tejido económico propio que permita afrontar posibles oscilaciones al margen de agentes externos, mantiene la situación de debilidad que tradicionalmente ha padecido. El sistema se torna insostenible.

En el modelo social y económico se pretende conocer cual es la capacidad máxima de carga basada en los elementos vulnerables y en los elementos esenciales.

Se parte de una situación general en la que aproximadamente un 40% de la edificación existente es de segunda residencia. A ello se añade que la demanda de terreno para nueva urbanización, es de entre 40 y un 60% del territorio actual, destinada además en un porcentaje todavía mayor a segunda residencia. Como consecuencia de ello la

## CONCLUSIONES Y ESTRATEGIAS

De la aplicación de los modelos anteriores la conclusión es la no sostenibilidad del sistema en sus actuales parámetros, físico-ambientales y económico-sociales.

**Capacidad de uso** = F (tendencia en el tiempo de las variables que caracterizan el medio), p.ej. valores más restrictivos o valores medios. Se propone como estrategias:

### 1. Limitación de actividades

Uso

Turísticas

### 2. Fomento de la recuperación ambiental

Recuperación del prisma de marea de la Laguna Litoral integrándola en la villa

### 3. Limitación al desarrollo urbano

Desarrollo en su caso hacia el interior

**Dimensión económica** = F (aleatoriedad de las variables que caracterizan el medio), p.ej. nº de fallos por año, duración del fallo.

El desarrollo de estas propuestas puede anticipar una clarificación en materia medioambiental y posibilitar la evaluación de los diferentes escenarios económicos del área de estudio tales como pesca, turismo diversificado o industria ligada al viento. Finalmente el estudio no establece una dirección única en cuanto a cómo puede ser utilizado en la toma de decisiones, o quien debe decidir la prioridades a seguir (intervención de la población en la toma de decisiones) y en cómo las propuestas pueden ser utilizadas como herramientas exploratorias para la consecución de acuerdos entre los distintos intereses enfrentados. Esos temas probablemente dan resultados distintos aún aplicando la presente metodología, lo que justifica la continuación de los trabajos de investigación.

## REFERENCIAS

- Arhonditsis, G. et al, 2002. Integration of Matematical Modeling and Multicriteria Methods in Assesing Environmental Changein Developing Areas: A Case Study of a Coastal System.
- Barragán, J.M., 2003. Medio Ambiente y Desarrollo en Áreas Litorales. Introducción a la Planificación y Gestión Integradas. Servicio de Publicaciones. Universidad de Cádiz.
- Carter, R. W. G., 1991. Coastal Environments: an introduction to the physical, ecological and cultural systems of coastlines, London, Academic Press.
- French, Peter W., 1997. Coastal and estuarine management, London Routledge.
- ICLEI, Consejo Internacional de Iniciativas Ambientales Locales, 2000. World Congres of Local Governments. Transformations for a Sustainable Future. Global Cities 21.
- Ketchum, B.H., 1972. The Water.s Edge, M.I.T. Press, Boston.
- Ocaña Ocaña, C. 2002. Un Modelo de Aplicación de SIG y Evaluación Multicriterio, al Análisis de las Capacidades del Territorio en Relación a Funciones Turísticas. IV Congreso "Turismo y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones" TuriTec 2002.
- Payo García, A., 2003. Predicción de la evolución de sistemas costeros a gran escala, basado en soluciones analíticas del modelo de una línea. Universidad de Granada.
- Sarriá Muñoz, A., 1995. Tarifa a comienzos del siglo XVIII. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- UICN, Unión Mundial para la Naturaleza, 1991. Programa de Medio Ambiente de las Naciones Unidas y el Fondo Mundial para la Conservación de la Naturaleza.
- UN Departement of Economic and Social Affairs. Division for Sustainable Development, 1992. Agenda 21.
- UNEP, United Nations Environment Program, 1992. Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo (Cumbre de Río de 1992).
- Williams, A.T., Alveirinho-Dias, J., García Novo, F., García-Mora, M.R., Curr R., Pereira, A., (2001), Integrated coastal dune management: checklist. Continental Shelf Research 21 1937-1960.

