

Crterios e indicadores para la formulación de un obsevatorio de desarrollo territorial de las relaciones entre agua, agricultura y paisaje

Luis Miguel VALENZUELA MONTES y Alberto MATARÁN RUIZ

Área de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Universidad de Granada
mataran@ugr.es

Recibido: 14 de septiembre de 2006

Aceptado: 22 de enero de 2007

RESUMEN

Los nuevos principios y modelos de desarrollo territorial emanados de la «Estrategia Territorial Europea» (CE 1999), en connivencia, tanto con los principios de la «Nueva Cultura del Agua» como con el progreso creciente en el diseño y aplicación de sistemas de indicadores de evaluación de procesos ambientales, propician este trabajo que discute sobre un «modelo-objetivo» de Observatorio de Desarrollo Territorial de las relaciones entre agua, agricultura y paisaje. A este respecto las principales aportaciones del texto tienen que ver con la formulación de los objetivos, criterios y funciones de dicho Observatorio, así como también con una batería de indicadores que exploran algunos factores claves en las relaciones entre agua y territorio. El desarrollo de innovaciones instrumentales de este tipo es esencial para una implementación efectiva de la información en la toma de decisiones, y para a su vez innovar en los mecanismos de gobernanza, participación e integración entre planificación sectorial (hidrológica) y planificación territorial.

Palabras clave: Agua, planificación, agricultura, usos del suelo, Mediterráneo, indicadores.

Criteria and indicators for the formulation of a Territorial Development Observatory of the relationships among water, agriculture and landscape

ABSTRACT

This article presents an «objective-model» of a Spatial Development Observatory of the relationships between water, agriculture and landscape. This is based on the new principles and models on spatial planning coming from the «European Spatial Strategy» (EC, 1999), the principles of the «New Water Culture», and the increasing interest on designing and applying indicator systems as a tool to assess environmental processes. The main contributions related to the establishment of objectives, criteria and functions of the Observatory, and to the set of indicators provided to describe the key factors according to the relationship between water and territory. The development of new tools like the described one is essential for an effective implementation of the information provided for the decision making

process. It is also very usefull to innovate in the gobernance, participation and integration between sectoral planning (hydrologic) and spatial planning.

Keywords: Water, spatial planning, agriculture, land use, Mediterranean Sea, indicators.

SUMARIO: 0. Introducción y planteamiento. 1. Área de estudio. 2. Funciones del observatorio. 3. Principios del observatorio. 4. Identificación de cuestiones-claves para el observatorio. 5. De los criterios de planificación a los indicadores de buenas prácticas. 6. Discusión. 7. Conclusiones. 8. Referencias

0. INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO

El planteamiento general del artículo versa sobre la conveniencia de crear un Observatorio de Desarrollo Territorial (en adelante ODT), esquema conceptual con una amplia difusión y múltiples iniciativas tras la aparición de la «Estrategia Territorial Europea» (CE, 1999; Williams,R.H.,1999, Williams,R.H., 2000, Janin, U. y Faludi, A., 2005, ESPON, 2005), que en esta propuesta concreta tendría como objetivo finalista el diseño de un contrato-programa vinculante entre todos los agentes públicos y privados implicados en la gestión hídrica agro-paisajística. Así, este «modelo-objetivo» de observatorio permitiría valorar en las unidades ambientales definidas y según los plazos establecidos, en cada contexto de aplicación, el avance o retroceso respecto a criterios de equidad y eficiencia (social, ambiental y económica), de forma que del balance arrojado se derivarían políticas correctivas, incentivadoras (social y fiscalmente) o normativas, en base a una verdadera planificación flexible que instrumentalizara y pusiera en valor la contabilidad ambiental y territorial integrada de las relaciones entre agua, agricultura y paisaje (Mitchell, B., 2005).

De esta manera, el Observatorio ejercería como «pulsómetro» de una serie de principios, objetivos y criterios que se traducirían en indicadores consensuados por los agentes «hídricos», cuyo balance repercutiría en la toma de decisiones (Klauer, B. and Dunbar, M., 2005) que incentivarán las buenas prácticas perseguidas en el ámbito en cuestión.

En nuestro caso concreto, la principal aportación para la definición del ODT tiene que ver con el diseño de indicadores (Wong, C., 2005) que aplican el modelo presión-estado-respuesta a diversos ámbitos de las relaciones agua-territorio. Asimismo, y como muestra de los modelos o criterios de «buenas prácticas» a los que podría dar lugar el Observatorio y el contrato-programa, se aporta el análisis de la planificación hidrológica en la costa de Granada.

Desglosando el contenido del Observatorio, que iría, desde las funciones que tendría hasta los criterios que podría reportar, pasando por el esencial diseño de indicadores destinados a la contabilidad territorial, aportamos lo siguiente:

- Las funciones principales a ejercer por el ODT.
- Los principios básicos del modus operandi del contrato-programa territorial entre los agentes imbricados respecto al agua la agricultura y el paisaje.

- Las cuestiones-clave a identificar por el Observatorio.
- La propuesta de indicadores (presión-estado-respuesta) que constituiría la estructura básica para que el Observatorio aplicara un balance territorial.
- Criterios concretos que podrían derivarse de las funciones del Observatorio, por ejemplo, para el caso de la planificación hidrológica.

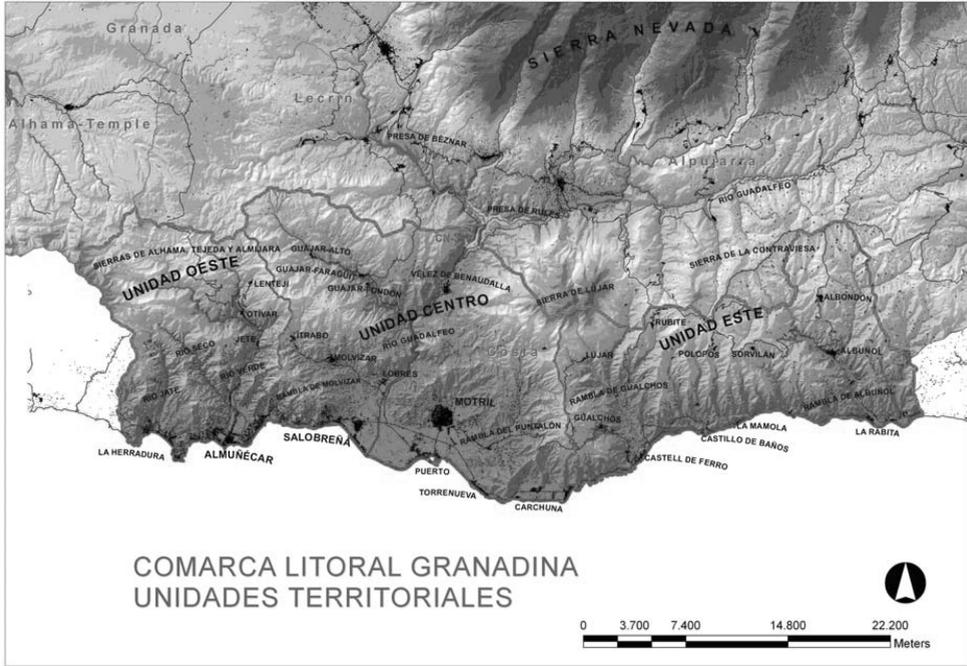
1. ÁREA DE ESTUDIO

Los 71 Km. de la línea de costa de la provincia de Granada, constituyen un peculiar paisaje en el que se alternan tanto acantilados y colinas como fértiles valles y deltas. Del nivel de mar a los 1.000 metros sólo hay 10 km., y el pico más alto de la Península Ibérica (Mulhacen, 3842 m) está sólo a 30 Km. del mar. Esta situación montañosa reduce la influencia de los vientos del noroeste y propicia un microclima subtropical único en toda Europa e idóneo tanto para el turismo como para la agricultura subtropical y la intensiva de invernaderos (Frontana González, 1984).

Tratando de simplificar y de estructurar el análisis de la comarca litoral granadina, considerando las descripciones del medio biofísico y humano, se han seleccionado tres unidades territoriales delimitadas en función de los siguientes criterios generales que son expuestos de manera jerárquica:

- La existencia de unidades de paisaje claramente influenciadas por la hidrografía, como factor geográfico explicativo del emplazamiento y el desarrollo urbano, alimentado por la existencia de ricas y fértiles vegas, en algunos casos, y en otros recientes por el desarrollo de la agricultura intensiva en torno a ramblas.
- El grado de homogeneidad de las unidades ambientales, los corredores fluviales por ejemplo, atendiendo a los usos del suelo y a la concentración de ciertas actividades económicas que orientan sobre el modelo de desarrollo predominante (hoteles, alhóndigas, viviendas de segunda residencia...).
- La articulación conectiva y funcional de los núcleos urbanos, que procura la red viaria en un marco territorial de complicada topografía, que limita el desarrollo de los caminos y marca con claridad la jerarquía de los sistema urbanos y las hipótesis de desarrollo en el patrón de usos y actividades.

En cualquier caso, queda claro que estas unidades son delimitadas considerando que las hipótesis establecidas permiten una coherencia razonable entre paisaje e hidrografía, por un lado, y los ámbitos administrativos y estadísticos, por otro, de forma que los límites municipales que componen el perímetro de estas unidades sean concordantes, en mayor o menor medida, con la homogeneidad en los usos del suelo, las relaciones de jerarquía urbana y los factores que marcan la geografía física.

Figura 1. Delimitación de unidades territoriales.

Fuente: Elaboración propia.

2. FUNCIONES DEL OBSERVATORIO

En un contexto ambiental, económico y cultural, como el de la comarca litoral granadina, contrastable con otras zonas del Mediterráneo caracterizadas por la irregularidad del ciclo hidrológico y las frecuentes disfunciones entre los procesos territoriales y la gestión del agua (Bethemont, 1994) (Bacaría, et al, 1999) (Martínez Fernández y Esteve Selma, 2002), es vital que en los procesos de planificación territorial se priorice la exploración del grado de sostenibilidad de las interacciones entre agua, agricultura y paisaje (Arrojo y Naredo, 1997). Las relaciones entre agua y agricultura son una de las principales fuentes de incremento de las tensiones territoriales por el uso del agua y el suelo como principales factores limitantes en el devenir de la comarca litoral granadina en los últimos 50 años (Matarán, 2005).

De ahí que nuestra propuesta para la triada, agua, agricultura y paisaje, sea planteada aquí como un conjunto de medidas interactivas que derivan de la constitución y el desarrollo de un ODT, que tendría como funciones principales:

1. Observar las políticas, los planes y los proyectos de la gestión del agua relacionados con la agricultura y el paisaje. Elaborando un esquema complejo de

- todas las causas y efectos de los procesos paisajísticos y agrarios mediatizados por el uso del agua.
2. Informar periódicamente de los procesos territoriales de transformación del paisaje como consecuencia del uso de agua y el suelo por parte de la agricultura.
 3. Identificar aquellas experiencias y medidas que pueden ser definidas como buenas prácticas en el contexto de la Cuenca del Guadalfeo.
 4. Definir todas las funciones y usos del agua que conciernen al paisaje, más allá del uso económico que la agricultura intensiva hace del agua.
 5. Incentivar las buenas prácticas en el uso y la gestión del agua para la agricultura y el paisaje, mediante el uso de instrumentos de fiscalidad ambiental.
 6. Formular un contrato-programa, consensuado, entre todos los agentes implicados en la gestión del agua, la agricultura y el paisaje (ayuntamientos, confederaciones hidrográficas, comunidades de regantes, cooperativas, cámaras agrarias, etc.) que suponga una serie de objetivos territoriales vinculantes en cuanto al desarrollo y la innovación constante en lo que se refiere a buenas prácticas en la gestión del agua.

3. PRINCIPIOS DEL OBSERVATORIO

Así pues la última de las funciones anteriores sería la depositaria y síntesis de todas las anteriores. El «modus operandi» de dicho contrato-programa, sería definido por una serie de principios básicos que apoyarían la formulación y aplicación de las buenas prácticas para una gestión integrada del agua, la agricultura y el paisaje:

1. El compromiso público vinculante con el observatorio, de todos los agentes territoriales implicados en la gestión del agua y el suelo.
2. La transparencia a todos los niveles y en todas las direcciones, desde la comunidad de regantes hasta la confederación hidrográfica, o desde la administración local hasta el ciudadano, en lo concerniente a la producción, difusión y uso de la información ambiental y territorial del Observatorio.
3. La eficiencia en el uso de inputs ambientales (agua, suelo, energía,...) por parte de la agricultura de regadío e intensiva. Dicha eficiencia se evaluaría en función de una serie de criterios e indicadores consensuados entre todos los miembros del Observatorio.
4. La equidad intraterritorial e intersectorial en la planificación y gestión de agua y suelo.
5. La multifuncionalidad (Abler, 2004) (Atance, Bardají, y Tió, 2001) de las estructuras territoriales imbricadas en la gestión de agua, agricultura y paisaje.
6. La calidad ambiental como parámetro evaluador y definidor de las buenas prácticas.
7. La sostenibilidad, como síntesis de los anteriores principios, de los procesos, planes y proyectos en materia de agricultura, agua y paisaje.

4. IDENTIFICACIÓN DE CUESTIONES-CLAVE PARA EL OBSERVATORIO

La concreción operativa de las funciones y principios del Observatorio supone un proceso metodológico complejo hasta llegar a definir, agentes, procesos, modelos, criterios e indicadores relacionados con las buenas prácticas. En este sentido, el punto de partida aquí propuesto sería la identificación de las cuestiones-clave en las relaciones entre agua y territorio, tal y como se pueden observar en la tabla 1. La elaboración de la misma ha derivado de las hipótesis de trabajo respecto, tanto al agua como factor limitativo del desarrollo de este ámbito territorial (Gardi, 2001) como a la evaluación de factores y conflictos interrelacionados (Van Gool and Runge, 1999).

Tabla 1. El agua en el sistema territorial dinámico.

Cuestiones Clave	Factores / Variables	Conflictos / Impactos
1.-Disponibilidad irregular de agua	Medio físico Infraestructuras	Desarrollo desigual Desajuste oferta/demanda
2.-Demanda de agua	Eficiencia en el uso del agua Consumo alto y precios bajos del agua. Actividades y usos del suelo Crecimiento de la superficie regada.	Usos excesivamente consuntivos Competencia Vs planificación Uso Vs reuso
3.- Incremento de la oferta de agua	Crecimiento de las expectativas Incremento de la demanda de agua.	Saturación del territorio Saturación del mercado Crecimiento turístico inmediato y futuro
4.-Disminución de la calidad del agua	Baja calidad natural de las aguas Extracción de aguas subterráneas Falta de infraestructuras de depuración Fuentes de contaminación	Deterioro de los ecosistemas Sobreexplotación de recursos

Fuente: Elaboración propia a partir de Matarán y Valenzuela, (2004a)

5. DE LOS CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN A LOS INDICADORES DE BUENAS PRÁCTICAS

Progresando en la propuesta de Observatorio, digamos que la elaboración del siguiente listado de indicadores, constituye en sí misma, además de una propuesta metodológica, una buena práctica esencial para evaluar las relaciones entre agua y territorio, ya que sin estos indicadores no podríamos identificar, proponer, y gestionar buenas prácticas en la gestión integrada de agua, agricultura y paisaje.

Así, proponemos una serie de indicadores que siguen el modelo que impera en las instituciones de la Unión Europea: Fuerzas Motrices-Estado-Presión-Respuesta (como muestra metodológica). Se ha elaborado una clasificación de los indicadores en función de los grandes bloques que marcarían el balance ambiental-territorial y

la ulterior gestión y planificación que cabría derivar en base al apuntado contrato-programa entre los agentes locales territoriales implicados en el ODT.

Tabla 2. Listado de indicadores

PROCESO / HIPÓTESIS	Fuerzas Motrices	Presión	Estado	Respuesta
1. Desarrollo Espacial (Planificación e Inversiones)	Urbanización Suelo urbanizable Superficie regada Densidad de población	Crecimiento de la población Tasa de migración Índice de edad de la población Viviendas por habitante Producción de residuos urbanos Nº de vehículos por habitante	Empleo y desempleo Especialización productiva Hogares por encima del sueldo mínimo Consumo de energía Tasa de infraestructuras por habitante Infraestructuras por unidad de superficie	Inversión en planes de desarrollo local Inversión de programas regionales de obras Inversión de programas nacionales de obras
2. Políticas de control del agua (control de la demanda y disponibilidad de agua)	m ³ de agua existentes por habitante Disponibilidad de agua por área territorial Índice de consumo de agua Producción de la agricultura intensiva Proporción entre la demanda y la disponibilidad de agua Suelo urbanizable Densidad de población Pernocaciones turísticas por habitante	Uso del agua de riego por unidad de producción agraria Superficie regada en relación del total de superficie agraria Extracción de agua del acuífero Consumo de agua por el turismo Volumen del acuífero Superficie en riesgo de inundación	Precipitación anual comparada con valores medios Volumen de agua infiltrada en el acuífero Humedad relativa Evapotranspiración Proporción entre la demanda de agua y el agua embalsada Nº y superficie de zonas húmedas Superficie de invernaderos Urbanización Camas turísticas por habitante	Mejora planificada en los regadíos Planificación de cambios en el regadío Incremento del precio del agua en función del consumo Reutilización del agua Redes separativas
3. Políticas de uso del suelo (Impacto en la calidad del agua)	Población sin planta de tratamiento de aguas o con una planta que no cumple los estándares de la Directiva 91/271 de la UE. Uso aparente de pesticidas por unidad de producción agraria Uso aparente de fertilizantes por unidad de producción agraria	Extracción de agua del acuífero Regadío sobre acuífero vulnerable Áreas vulnerables de las aguas superficiales cubiertas por regadío	Intrusión marina Calidad del agua de mar Volumen de infiltración de agua en acuíferos Concentración de contaminantes en los acuíferos Concentración de contaminantes en aguas superficiales	Inversión en tratamiento de aguas Aplicación de nuevas tecnologías al tratamiento del agua Tratamiento de residuos ganaderos Recarga de acuíferos Agricultura ecológica Áreas vulnerables protegidas por el planeamiento
4. Conflicto entre la identidad del paisaje y el desarrollo espacial (patrimonio natural Vs. presiones especulativas)	Superficie de paisajes de alto valor Camas turísticas por habitante Turismos extranjeros por habitante Cambios en los usos del suelo Tierra sin ocupar susceptible de uso turístico Superficie de invernaderos	Pernocaciones por habitante Suelo agrario susceptible de uso turístico Núcleos residenciales secundarios Concentración de infraestructuras Visibilidad de las infraestructuras Fragmentación paisajística Puntos negros en el paisaje Superficie afectada por incendios forestales Cambios de la estructura agraria	Calidad del agua de baño Calidad del paisaje Diversidad del paisaje Suelo ocupado por las infraestructuras abandonadas Urbanización Costa desnaturalizada Superficie de vegetación natural	Turismo rural Áreas protegidas con control de acceso Hoteles con certificación de calidad Capacidad de tratamiento de aguas en áreas turísticas Inversión en restauración paisajística Inversión en paisajes multifuncionales

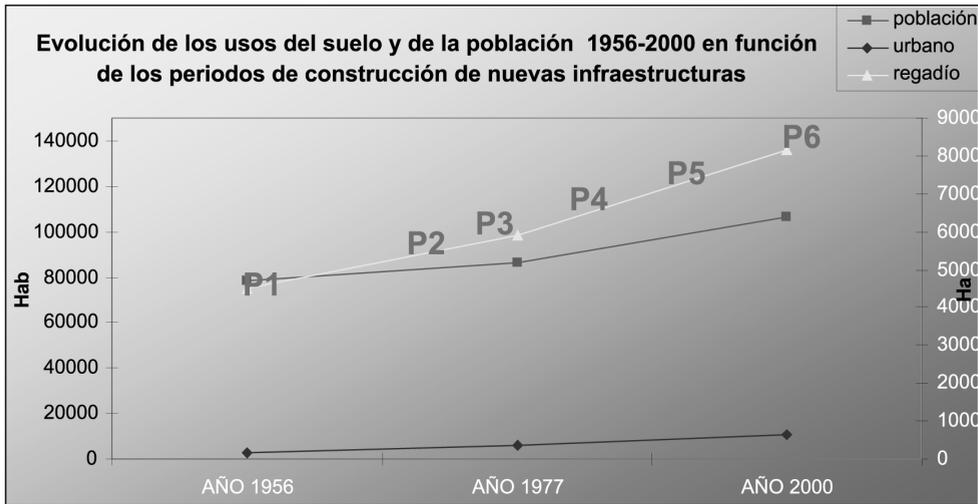
Fuente: Elaboración propia.

Como ejemplo de la utilidad y efectividad del sistema de indicadores propuesto, se presenta a continuación el análisis proceso a proceso de la relación entre el agua y la planificación en la comarca litoral granadina prestando especial atención a la expansión desordenada de las agriculturas de regadío.

1. DESARROLLO ESPACIAL (PLANIFICACIÓN E INVERSIONES)

Este primer conjunto de indicadores se refiere a los usos del suelo más relevantes y a los factores socio-económicos que afectan en mayor medida al desarrollo espacial. Considerando la importancia espacial de la urbanización (ver figuras 2 y 3) y las agriculturas de regadío, estos usos del suelo deberían ser considerados como las principales industrias y fuerzas motrices en los documentos de planificación urbana e hidrológica.

Figura 2. Dinámica de la población y de los usos del suelo en función de los periodos de construcción de infraestructuras hidráulicas 1956-2000.

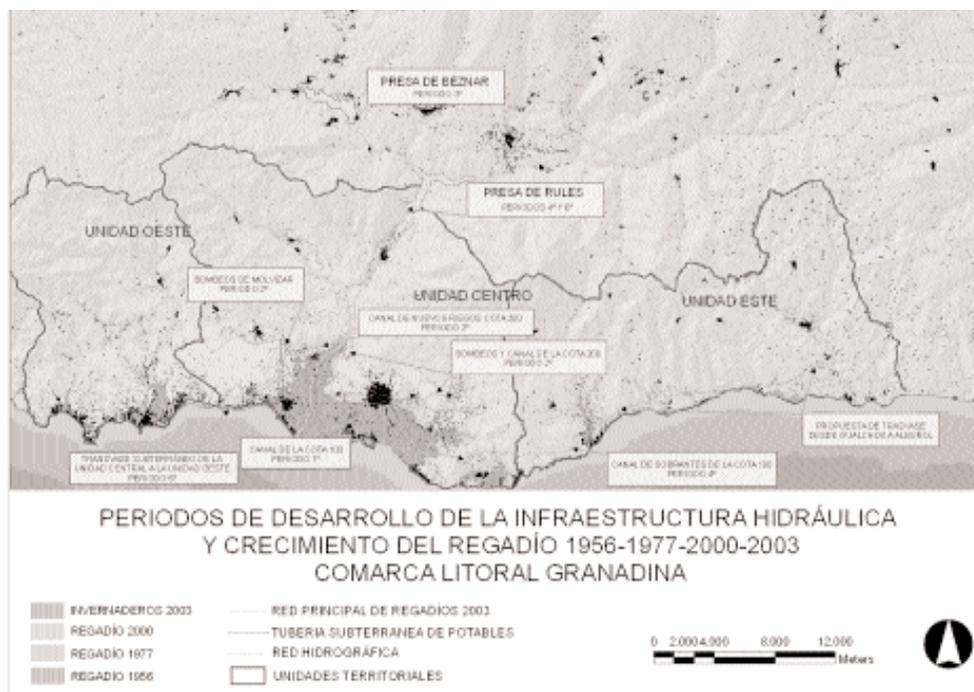


Fuente: Elaboración propia a partir de Matarán Ruiz (2005).

Sobre la base de los datos de la figura anterior, en el mapa siguiente se representa la multiplicación de la superficie regada en la comarca litoral granadina durante un periodo de 50 años en relación con la construcción de infraestructuras hidráulicas a lo largo de seis periodos de tiempo. De acuerdo con la evolución de este indicador de estado, es probable que el proceso de expansión continúe. De hecho, el indicador de respuesta constituido por los documentos de planificación elaborados por la administración competente (Confederación Hidrográfica del Sur),

determina importantes crecimientos en la superficie regada acompañados de nuevas inversiones en infraestructuras en las próximas décadas (Matarán Ruiz, 2005), tal y como se va a tratar en los siguientes epígrafes. Incluso, los límites planificados podrían ser sobrepasados debido a las expectativas que genera el incremento de recursos disponibles y a que las administraciones (central, regional y local) no están implementando respuestas útiles como: la mejora de regadíos, las políticas de precios, la reutilización del agua, el control y la persecución de las ocupaciones ilegales, o incluso la planificación espacial sostenible (Morales, A. et al. 2005).

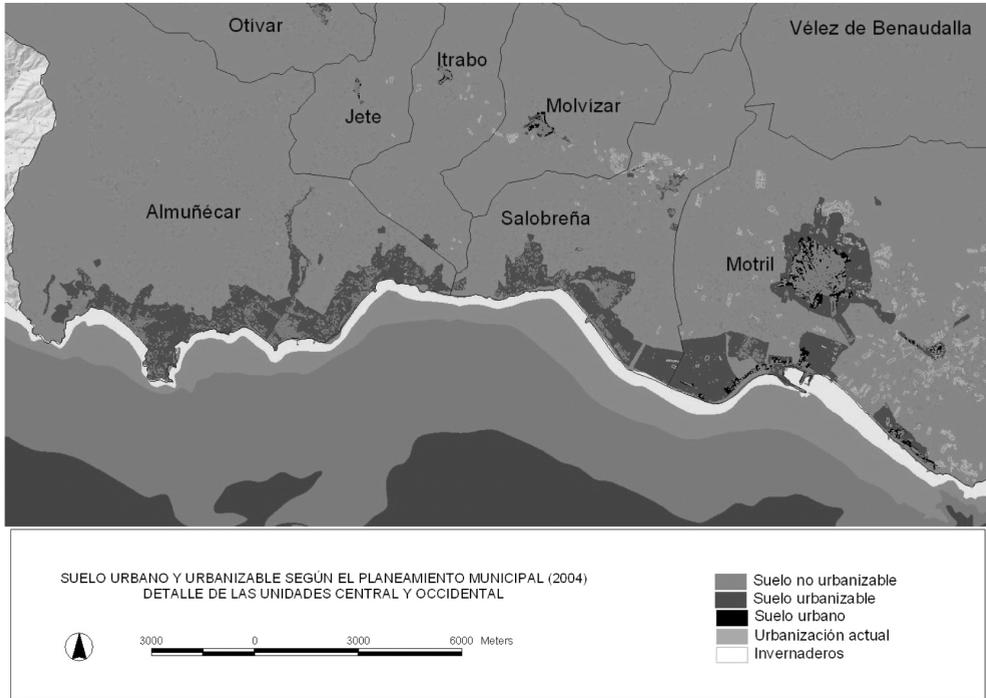
Figura 3. Dinámica del regadío 1956-2003 en relación con la construcción de nuevas infraestructuras hidráulicas.



Fuente: Matarán Ruiz (2005)

Como complemento de la anterior, otra importante fuerza motriz en la zona podría ser el suelo urbanizable clasificado en los documentos de planificación local (ver figura 3). Tanto dichos planes locales como los planes hidrológicos que se van a describir a continuación, tienden a incrementar también el excesivo crecimiento urbano que se está produciendo en esta frágil comarca (Matarán y Valenzuela, 2006).

Figura 4. Suelo urbano y urbanizable en la comarca litoral granadina (2003)



Fuente: Matarán Ruiz (2005)

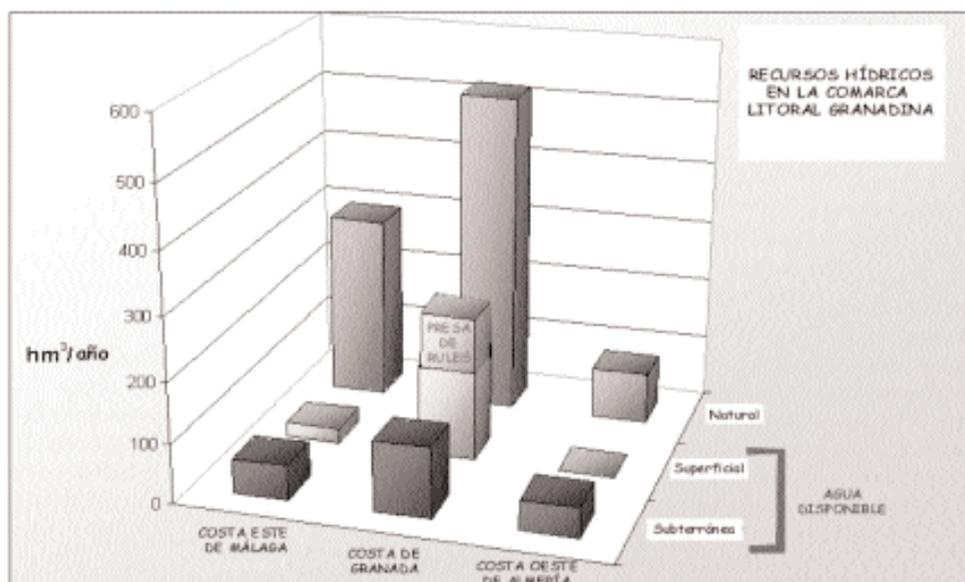
2. POLÍTICAS DE CONTROL DEL AGUA (CONTROL DE LA DEMANDA Y DEL AGUA DISPONIBLE).

Para este análisis, la primera cuestión que debemos abordar es la cantidad de recursos hídricos, y, sobre todo, su disponibilidad (principal fuerza motriz de este epígrafe). La figura 5 representa los recursos hídricos en la comarca litoral granadina en comparación con las comarcas limítrofes, de acuerdo con la estimación más reciente elaborada en el primer documento de planificación hidrológica de las cuencas mediterráneas aprobado en la última década del siglo veinte (Confederación Hidrográfica del Sur. 1999).

Tal y como se puede observar en la figura 6, existe una diferencia considerable entre los recursos hídricos de la comarca litoral arandina (sobre todo en el delta del Guadalfeo) frente a los recursos existentes en las comarcas vecinas. Además esta diferencia se incrementa en verano ya que la comarca litoral granadina recibe el agua del deshielo de Sierra Nevada que está regulada con dos grandes presas y con el acuífero del delta del Guadalfeo (Confederación Hidrográfica del Sur. 1999).

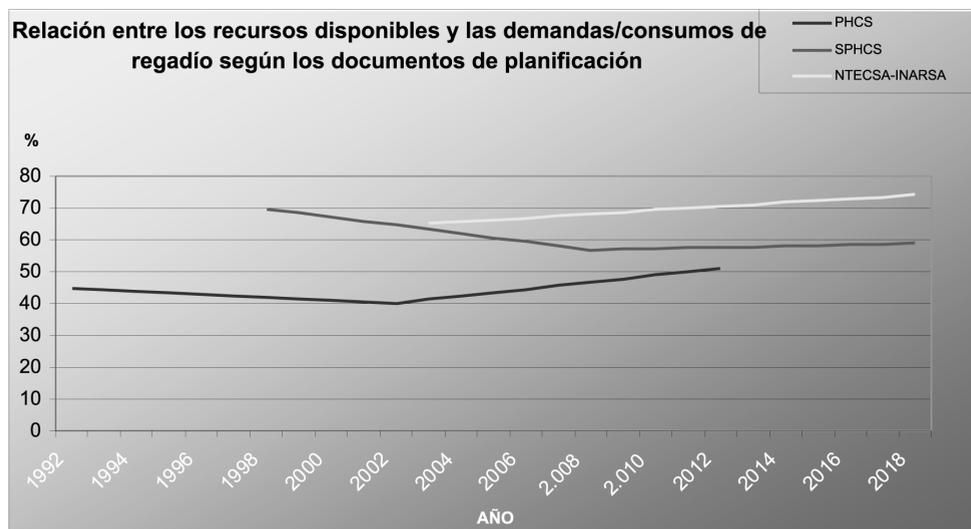
Este hecho va a influenciar las dinámicas territoriales de acuerdo con la presión y la difusión territorial de las potentes economías de Almería y Málaga. El excesivo crecimiento subsecuente a pesar de la estacionalidad y el desequilibrio espacial en la disponibilidad de recursos está generando numerosos conflictos en la comarca litoral granadina.

Figura 5. Recursos hídricos en la comarca litoral granadina.



Fuente: Modificado de Confederación Hidrográfica del Sur (1999).

Una vez que la disponibilidad ha sido establecida, es necesario analizar la dinámica de la demanda de agua teniendo en cuenta el principal consumidor: las agriculturas de regadío. Partiendo de las referencias existentes en los documentos de planificación acerca de la demanda de agua, podemos evaluar la proporción entre dicha demanda y la disponibilidad de recursos hídricos en los diferentes escenarios planificados en las últimas décadas (ver figura 5). Esta relación representa un indicador de fuerza motriz muy útil para elaborar análisis espaciales (y subsiguientes propuestas de planificación) del regadío en función de los efectos que este uso puede producir en el balance hidrológico.

Figura 6. Porcentaje de los recursos hídricos disponibles consumidos por el regadío en los documentos de planificación.

Fuente: Plan Hidrológico de la Cuenca Sur PHCS (1999), Revisión y Seguimiento del Plan Hidrológico de la Cuenca Sur SPHCS (2001) e Informe Técnico para la Revisión del Plan Hidrológico de la Cuenca Sur INTECSA-INARSA (2003)

Además, en este mismo grupo, se encuentran los primeros indicadores de respuesta que aparecen en los documentos de planificación. La más importante de dichas respuestas está representada por la planificación de mejoras en los regadíos tal y como se puede observar en la tabla siguiente:

Tabla 3. Comparativa de las mejoras de regadío planificadas.

Unidad territorial/Superficie de mejora del regadío (ha)	PHCS (1999)	SPHCS (2001)
UNIDAD OESTE	0	3.183
UNIDAD CENTRAL	5300	6610
UNIDAD ESTE	0	1.620
TOTAL	5300	5300

Fuente: Plan Hidrológico de la Cuenca Sur PHCS (1999) y Revisión y Seguimiento del Plan Hidrológico de la Cuenca Sur SPHCS (2001).

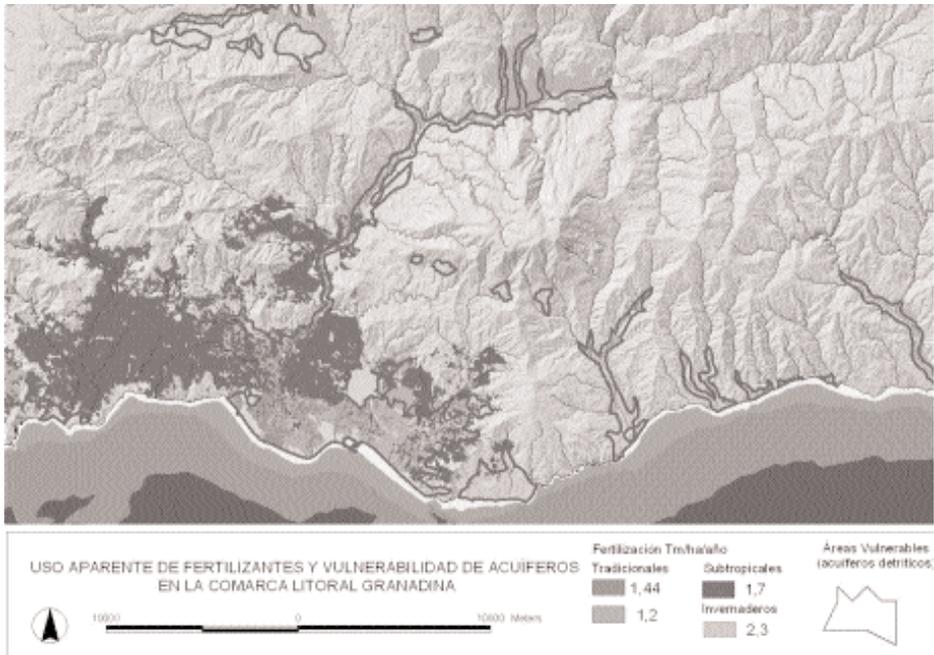
Las medidas propuestas son más importantes en el documento de revisión (SPHCS) pero todavía son mínimas teniendo en cuenta el consumo total de agua y los incrementos de demanda planificados. Carecemos de informes de la autoridad competente

a cerca del cumplimiento de las medidas, aunque la mayor parte de los proyectos consultados demuestran una falta de inversiones y de interés político en esta área.

3. POLÍTICAS DE USO DEL SUELO (IMPACTO DINÁMICO EN LA CALIDAD DEL AGUA)

La pérdida de calidad de las aguas es uno de los principales problemas en un área donde la escasez de agua es crucial en determinados periodos del año. Por lo tanto, será muy importante la comparación de las diferentes agriculturas en lo que respecta a la cantidad de pesticidas y fertilizantes que utilizan, ya que estos datos constituyen la principal fuerza motriz de la reducción de la calidad del agua. Sobre la base de estos datos hemos desarrollado la cartografía siguiente (ver figura 7) en la que se describe el riesgo de posibles impactos ambientales debidos a la contaminación difusa por los fitofármacos utilizados en las agriculturas, incluyendo tanto el dato del consumo de los mismos obtenido de entrevistas y referencias bibliográficas (Matarán Ruiz, 2005) como la ocupación de la superficie vulnerable (detrítico y kárstico) de los acuíferos litorales (indicador de presión) según la Diputación de Granada (2002).

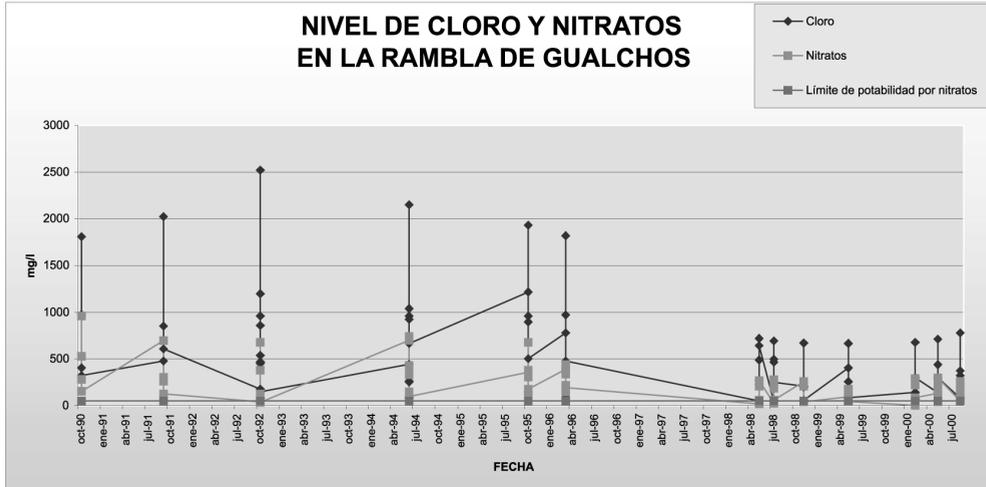
Figura 7. Uso aparente de fertilizantes y vulnerabilidad de los acuíferos en la comarca litoral granadina.



Fuente: Elaboración propia.

Esta es la principal fuerza motriz porque los acuíferos son contaminados sobre todo con los nitratos de los fertilizantes lo cual da lugar a riesgos importantes para la salud durante las sequías periódicas que afectan a esta zona (ver figura 8). Aunque la situación puede ser todavía más grave en los próximos periodos de sequía debido al incremento de la superficie regada, la confederación hidrográfica no está adoptando las medidas pertinentes para reducir la contaminación difusa.

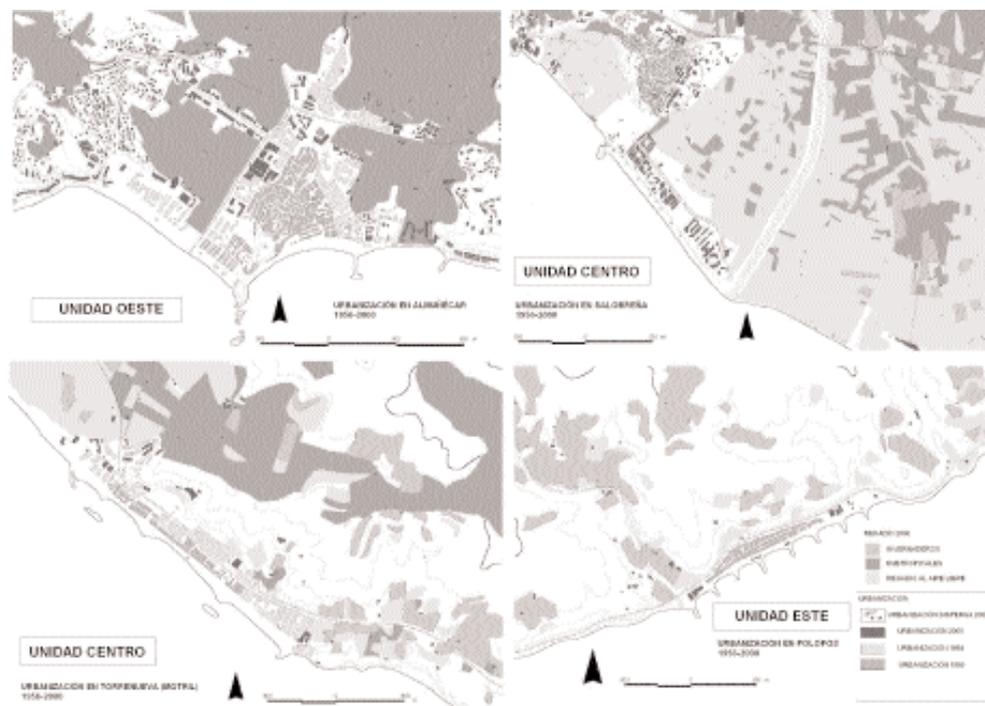
Figura 8. Nivel de cloro y nitratos en la Rambla de Gualchos.



Fuente: Modificado de SINAMBA (2001)

4. CONFLICTO ENTRE LA IDENTIDAD DEL PAISAJE Y EL DESARROLLO ESPACIAL (PATRIMONIO NATURAL VS. PRESIONES ESPECULATIVAS)

Las principales fuerzas motrices que afectan al paisaje son el turismo y la agricultura intensiva. Estas dos actividades compiten por recursos tan importantes como el agua, la arena (para las playas, para la construcción o para los sustratos agrícolas) y sobre todo por el suelo disponible. Por lo tanto, el desarrollo de la agricultura de regadío (invernaderos y subtropicales principalmente) tiene básicamente un competidor, el turismo de sol y playa, que ha estado creciendo rápidamente desde la década de los 80 del siglo XX (Matarán and Valenzuela, 2004b). La figura 9 representa los cambios en el uso del suelo relacionados con el crecimiento urbano (principal fuerza motriz) y con los núcleos residenciales secundarios (indicador de presión) en una secuencia de magnitud decreciente que parte del oeste de la comarca al este (de Almuñécar a Polopos). La extraordinaria ocupación urbana en la costa española y la saturación espacial de las comarcas vecinas están generando un incremento en este proceso de crecimiento urbano de la comarca litoral granadina.

Figura 9. Urbanización de 1950 a 1999 en la comarca litoral granadina.

Fuente: Elaboración propia.

Al contrario que en el caso de la urbanización, los invernaderos predominan en el este de la comarca, y desaparecen gradualmente cuando nos desplazamos al oeste, en cuyo extremo ya no aparece ninguna instalación. Los importantes cambios en la estructura agraria (indicador de presión), debidos sobre todo a la expansión de los invernaderos, reducen el suelo disponible para el turismo y la especulación urbana. Esto es debido a que la reducción de la calidad del paisaje (indicador de estado) producida por los invernaderos no es compatible con el desarrollo turístico (Alcalde, 2001). El control de la expansión y la ordenación espacial atendiendo a la multifuncionalidad paisajística podría (Abler, 2004) (Atance, Bardají, y Tió, 2001) constituir una respuesta adecuada para disminuir los conflictos espaciales entre los invernaderos y el turismo y para preservar al mismo tiempo los paisajes agrarios tradicionales de la comarca litoral granadina (Matarán and Valenzuela, 2006a and 2006b).

6. DISCUSIÓN

Finalmente, atendiendo a la evaluación realizada de la situación de la comarca litoral granadina sobre la base del sistema de indicadores que articularía la operati-

vidad de la propuesta de Observatorio, se podrían extraer las siguientes conclusiones parciales:

- 1) En esta comarca existe básicamente un desarrollo no planificado donde solamente las fuerzas económicas parecen estar modelando el territorio.
- 2) La planificación hidrológica se puede considerar como «desarrollista» ya que está centrada principalmente en la oferta (y consumo) de agua.
- 3) Existen presiones importantes sobre el medio ambiente debidas a un intenso uso de los recursos naturales por parte de las principales fuerzas económicas (agricultura y urbanización turística).
- 4) Existe una tendencia de incremento en el consumo total de agua incentivada por los crecimientos planificados para la superficie regada.
- 5) La agricultura consume un porcentaje creciente de los recursos disponibles.
- 6) Las medidas de ahorro de agua son insuficientes y las que existen no son cumplidas.
- 7) Existe también una tendencia creciente de escasez de agua. Esto producirá mayores incertidumbres y nuevos conflictos.

Por lo tanto, teniendo en cuenta el balance de los factores clave representados por los indicadores, el ODT podría contribuir a la implementación de los siguientes criterios de planificación (Kroll, 2002), orientados a una gestión integrada del agua y del territorio:

- Promover la eficiencia en los usos del agua y del suelo en relación con la generación de impactos ambientales, el consumo, los costes y la productividad.
- Promover el equilibrio entre la demanda de agua y la disponibilidad utilizando mecanismos de control de la demanda en lugar de incrementar la oferta.
- Considerar la disponibilidad de agua y los escenarios de demanda en los desarrollos turísticos, agrarios y urbanos.
- Considerar el impacto espacial de las innovaciones locales, de las inversiones en infraestructura regional, y de los escenarios planificados.
- Promover el desarrollo equilibrado del conjunto del comarca litoral granadina, y del entorno más inmediato.

7. CONCLUSIONES

La propuesta de Observatorio y la metodología propuesta en este artículo tratan de integrar la evaluación ambiental y territorial mediante la consideración fundamental del balance de las eficiencias, en este caso en materia de aguas. Este proceso deberá considerar básicamente una síntesis de las siguientes cuestiones: por un lado, productividad, factores externos, contaminación y recursos naturales; y por otro lado, los factores económicos, tecnológicos, culturales y paisajísticos que afectan al desarrollo futuro del modelo de desarrollo territorial.

Por lo tanto, la consecuencia lógica de la creación del ODT y de la subsecuente implementación de una estrategia territorial eficiente, será la construcción de un

modelo territorial tendente a un equilibrio entre las actividades económicas y la gestión de los recursos naturales de la comarca litoral granadina. De acuerdo con las hipótesis y los indicadores descritos, el modelo a proponer deberá estar basado en las siguientes cuestiones fundamentales:

- La gestión actual del territorio y los recursos naturales.
- Posibles usos del suelo en función del contexto ambiental, social y económico.
- Disponibilidad tempo-espacial de los recursos y posibles beneficios a obtener.
- Los efectos negativos asociados a los usos del suelo.
- Inputs constantes necesarios para mantener la producción agrícola y reducir los impactos negativos.

BIBLIOGRAFÍA

- ABLER, D. (2004): «Multifunctionality, agricultural policy and environmental policy». *Agricultural and Resource Economics Review*. Abril 2004.
- ALCALDE, F. (2000): Riesgo de inundaciones inducido por la agricultura intensiva bajo plástico. V Congreso Nacional de Medio Ambiente (CD). Madrid.
- ALCALDE, F. (2001): Impactos de la agricultura de invernadero en la Costa de Granada. V Congreso Nacional de Medio Ambiente (CD). Madrid.
- ANEGÓN ESTEBAN, M. C. y COLL DE LA VEGA, J. (2002): Sistema de indicadores ambientales del turismo. VI Congreso Nacional del Medio Ambiente (CD). Madrid.
- ARROJO, P. y NAREDO, J. M. (1997): *La gestión del agua en España y California*. Bakeaz. Bilbao (Spain).
- ARROJO, P. (1998): Conclusiones del I Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas. Zaragoza 14-18 de septiembre de 1998, Ed. Prensas Universitarias de Zaragoza, Zaragoza (Spain).
- ATANCE, I.; BARDAJÍ, I. y TIÓ, C. (2001): «Fundamentos económicos de la multifuncionalidad agraria e intervención pública (una aplicación al caso de España)». IV Coloquio Hispano-Portugués de Estudios Rurales, La Multifuncionalidad de los Espacios Rurales de la Península Ibérica. Santiago de Compostela, 7-8 de Junio de 2001.
- BACARIA, J.; FOLCH, R.; PARÍS, A.; REÑAGA, L.; ULIED, A.; VIÑAS, O.; CHATELUS, G.; JOANIQUET, M. M.; MERCADÉ, L.; PERNI, O. y PRAT, M. (1998): En ARIAS ABELLÁN, J. y FOURNEAU, F. (1999): «Atlas Ambiental del Mediterráneo. La estructura del territorio y del paisaje».
- BETHEMENT, J. (1994): *Gestion de l'eau et conflicts sectoriels dans le cadre des pays mediterranees*. Atti del Seminario Europeo di Geografia dell'acqua. 11-18 September 1994. Monselice. Italy
- BORN, S. M.; KENNETH, D. y GENKSKOW, K. D. (2001): *Toward understanding new watershed initiatives* Madison Watershed Workshop. University of Wisconsin-Madison. USA
- BORRI, D.; PACE, F. y TORRE, C. (1996): *Quality of urban life and sustainable development*. In: *Urbanization et agriculture dans le Mediterranée: conflicts et complementarités*. Eds. Ben Ali, B., Di Giulio, A., Lasram, M., Lavergne M. Ed. L'Harmattan. París. 1996, p 327-353.

- BRESSERS, H. and KUKS, S. (2002): «Integrated Water Management Regimes and more Sustainable Water Resources in Europe: A Case Study comparison». EUWARENESS Project. University of Twente-CSTM Studies and Reports.
- BRÖCKER, J.; CAPELLO, R.; LUNDQVIST, L.; PÜTZ, T.; ROUWENDAL, J.; SCHNEEKLOTH, N.; SPAIRANI, A.; SPANGENBERG, M.; SPIEKERMANN, K.; VICKERMAN, R. y WEGENER, M. (2004): «Impact territorial des politiques de transport européennes et des politiques de réseaux transeuropéens». *Territoires 2020*, 11, pp. 63 – 74.
- CARTA EUROPEA DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. 20 May, 1983. Meeting of European Ministres in Torremolinos. Malaga.
- CASABLANCA, F. (1999): Por une politique agricole et environnementale adaptée aux zones méditerranéennes. *Revue de L'Économie Méridionale*. Centre Regional de la Productivité et des Études Économiques. Université Paul Valéry, Montpellier, France. Vol. 47, Issue 185-186. pp5-17.
- CE (1999): «Estrategia territorial europea», acordada en la reunión informal de Ministros responsables de ordenación del territorio en Potsdam, mayo de 1999. Comisión Europea.
- CENDRERO, A.; FRANCÉS, E.; DEL CORRAL, D.; FERMÁN, J. L.; FISCHER, D.; DEL RÍO, L.; CAMINO, M. y LÓPEZ, A. (2003): Indicators and indices of environmental quality for sustainability assessment in coastal areas; Application to case studies in Europe and the Americas. *Journal of Coastal Research*. Vol. 19, Issue 4, pp. 919-933.
- CENTRE FOR URBAN AND REGIONAL ECOLOGY. 2004. INSURE: A flexible framework for indicators for sustainability in regions using systems dynamics modelling. Project technical report I. School of Environment & Development, Manchester University. United Kingdom.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SUR (1999): Plan Hidrológico de la Cuenca Sur. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SUR (2001): Seguimiento y revisión del Plan Hidrológico de la cuenca Sur de España. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid,.
- COSTEJÁ, M.; FONT, N.; RIGOL, A. and SUBIRATS, J. (2002): «The Evolution of the National Water Regime in Spain». EUWARENESS Project, Spain. Universitat Autònoma de Barcelona
- DEL MORAL ITUARTE, L. (2002): Aspectos territoriales de la gestión del agua: de la idea de factor de desarrollo al debate sobre la capacidad de carga. *El Plan Hidrológico Nacional desde el Sur*. Ecorama. Ed. Comares. Granada. pp. 133-160.
- DIPUTACIÓN DE GRANADA, ÁREA DE OBRAS Y SERVICIOS (2002): Base de Datos Territorial de Ámbito Municipal. Formato digital.
- Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- ESECA (1998): Estudio económico del sector hortofrutícola en la costa de Granada. ESECA. Granada.
- ESPON (2005): «European Territorial Research in Progress Conference Proceedings of the 1st ESPON Scientific Conference. 13-14 October 2005, University of Luxembourg. European Parliament and Council. 2000. Water Framework Directive 2000/60/EC.
- FISH, E. B.; ACKERSON, V. B. y FULLER, P. A. (1979): An evaluation of landscape units for watershed similarity analyses. *Landscape and Planning*, Vol. 5, Issue, 4, pp. 311-326
- FRIEDMANN, J. y WEAVER, C. (1979): *Territory and Function: The evolution of regional planning*. Edward Arnold Ltd. London.

- FRONTANA GONZÁLEZ, J. (2002): Agua y territorio. Recursos y conflictos de usos en Andalucía y en la Costa de Granada. Ed. Universidad de Granada. Col. Monográfica Tierras del Sur. Motril (Granada).
- GARDI, C. (2001): Land use, agronomic management and water quality in a small Northern Italian watershed, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 87, no. 1, pp. 1-12.
- GÓMEZ-LIMÓN, J. A.; RIESGO, L. and ARRIAZA, M. (2003): Multi-criteria Analysis of factors use level: the case of water irrigation. Documento de Trabajo (E2003/18). Fundación Centro de Estudios Andaluces.
- GHIOTTI, S. (2001): Le bassin versant dans les dynamiques rurales contemporaines. Essai de formalisation. *Revue Economic de la Mediterranée*. Vol. 49. n° 194-195. pp 169-189.
- HABERL, H.; WACKERNAGEL, M. y WRBKA, T. (2004): Land use and sustainability indicators. An introduction. Editorial of *Land Use Policy*. Issue 21. pp. 193-198.
- INSTITUTO DE ESTADISTICA DE ANDALUCIA - IEA (2003): Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía. Consejería de Economía y Hacienda, Junta de Andalucía. Sevilla.
- INTECSA-INARSA (2003): Memoria del estudio: Aprovechamiento de los recursos hídricos del litoral granadino (Presa de Rules). Technical Report.
- INSTITUTO DE RECURSOS MUNDIALES (2002): Recursos Mundiales 2002: La guía global del planeta. Ed. Ecoespaña. Madrid.
- JANIN, U. and FALUDI, A. (2005): «The Hidden Face of European Spatial Planning: innovations in Governance». *European Planning Studies*, 13 (2), pp.195-215.
- KAUFFMAN, G. J. (2002): What if... the United States of America were based on watersheds? *Water Policy*. Vol 4. Issue 1, pp 57-68.
- KLAUER, B. and DUNBAR, M. (2005): «Supporting decision making under uncertainty for river basin management-Guidance for HarmoniRiB case studies». UFZ-Centre for Environmental Research Department of Economics. Discussion Papers, 26/2005.
- KROLL, A., ed (2002): «Agricultural water use and sectoral policies in mediterranean countries». POLAGWAT project. IPTS, Joint Research Centre, European Comisión, Sevilla, Spain.
- LEDOUX, L.; BEAUMONT, N.; CAVE, R. and TURNER. R. K. (2005): «Scenarios for integrated river catchment and coastal zone management». *Regional Environmental Change*, 5 (2-3), pp. 82-96.
- MARGAT, J. (2002): «Progress towards water demand management in the mediterranean region. Contemporary trends and water demand change perspectives in the Mediterranean countries». Plan Bleu, Regional Activity Centre, Sophia Antipolis, Greece.
- MARTÍNEZ FERNÁNDEZ y ESTEVE SELMA (coords.) Agua, regadío y sostenibilidad en el Sudeste Ibérico. Ed. Bakeaz, Bilbao
- MATARÁN, A. y VALENZUELA, L. M. (2004a): Water and planning: hypothesis for the Coast of Granada, Spain. *Management of Environmental Quality: An International Journal*. Vol. 155. Issue 2..
- MATARÁN, A. y VALENZUELA, L. M. (2004b): The territorial model evolution of the Coast of Granada. 11th International Planning History Society Conference. Barcelona July 2004..
- MATARÁN, A. (2004): Greenhouse wastes, environment and planning in the Coast of Granada, Spain. MsC Dissertation. Department of Environmental Management. University of Central Lancashire. Preston. U.K.

- MATARÁN RUIZ, A. (2005): La valoración ambiental-territorial de las agriculturas de regadío en el litoral Mediterráneo: el caso de Granada. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- MATARÁN RUIZ, A. y VALENZUELA MONTES, L. M. (2006a): «Multifunctional Landscapes and Greenhouses in the coastal planes of Spain: towards new planning criteria», VI Envirowater Conference. Delft, Mayo 2006.
- MATARÁN RUIZ, A. y VALENZUELA MONTES, L. M. (2006b): «Regional planning in Granada, south-east Spain taking account of the network of natural values». EN R.G.H. Bunce and R.H.G. Jongman (Eds) 2006. «Landscape Ecology in the Mediterranean: inside and outside approaches». Proceedings of the European IALE Conference 29 March – 2 April 2005 Faro, Portugal. IALE Publication Series 3, pp. 249
- MEADOWS, D. H. (1972): The limits to growth. Universe Books. New York.
- Meeting of European Ministeries for Regional Planning. Postdam, May 1999. European Territorial Strategy. European Comission
- MILLER, D. and PATASSINI, D. (2005): «Beyond Benefit Cost análisis Accounting for Non-Market Values in Planning Evaluation». Ashgate.
- MINISTRY OF AGRICULTURE, FISHERIES AND FOOD (2000): Towards sustainable agriculture: a pilot set of indicators. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. London.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (1996): Sistema español de indicadores ambientales: Subáreas de biodiversidad y bosque. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Madrid.
- MITCHELL, B. (2005): «Integrated water resource management, institutional arrangements, and land-use planning». Environment and Planning A 2005, volume 37, pp. 1335-1352.
- MORALES, A.; RICO, A. M. y HERNÁNDEZ, M. (2005): «El trasvase Tajo-Segura». Observatorio Medioambiental, Vol.8, 2005, pp.73-110.
- MOSS, T. (2004): The governance of land use in river basins: prospects for overcoming problems of institutional interplay with the EU Water Framework Directive. Land Use Policy. Issue 21. pp. 85-94.
- NIXON, S.; TRENT, Z.; MARCUELLO, C. y LALLANA, C. (2003): Europe's water: An indicator-based assessment. European Environment Agency. Copenhagen. Denmark
- OECD (1997): Environmental indicators for agriculture. OECD. Paris.
- OLCINA CANTOS, J. (2004): «Riesgo de inundaciones y ordenación del territorio en la escala local. El papel del planeamiento urbano municipal». Boletín de la A.G.E. N.º 37, pp. 49-84
- PIRRONE, N.; TROMBINO, G.; CINNIRELLA, S.; ALGIERI, A.; BENDORICCHIO, G. and PALMERI, L. (2005): «The Driver-Pressure-State-Impact-Response (DPSIR) approach for integrated catchment-coastal zone management: preliminary application to the Po catchment-Adriatic Sea coastal zone system». Regional Environmental Change, 5 (2-3), pp. 11-137
- RAPPORT, D. J.; GAUDET, G.; KARR, J. R.; BARON, J. S.; BOHLEN, C.; JACKSON, W.; JONES, B.; NAIMAN, R. J.; NORTON, B. and POLLOCK, M.M. (1998): Evaluating landscape health: integrating societal goals and biophysical process. Journal of Environmental Management. Vol. 53, pp 1-15
- RAVETZ, J. and MCEVOY, D. (2001): Local Sustainable Development Indicators: An inventory of initiatives. Centre for Urban and Regional Ecology. School of Planning and Landscape. University of Manchester.

- RIECHMANN, J. (2006): «Biomímesis. Ensayos sobre imitación de la naturaleza, ecosocialismo y autocontención». Ed. Los Libros de la Catarata. Madrid.
- ROLDÁN MEDINA, F. (2002): Informe Contraviesa: Transformaciones del territorio por implantación de invernaderos en la Alpujarra. Investigación Tutelada. Departamento de Expresión Gráfica, Arquitectónica y en la Ingeniería. Universidad de Granada. Unpublished manuscript.
- SAN SEBASTIAN SAUTO, J.; GARCÍA RODRÍGUEZ, J. L. y GARCÍA ASENSIO, J. M. (2002): Metodología para la revisión de los estudios de impacto ambiental de regadíos públicos en España. VI Congreso Nacional del Medio Ambiente (CD). Madrid.
- VAN GOOL, D. y RUNGE, W. (1999): «Coastal land and groundwater for horticulture from Gingin to Augusta». Resource Management Technical Report 188, Agriculture Western Australia, Australia.
- VELÁSQUEZ ALONSO, E. (2003): «Modelo Input-Output de agua. Análisis de las relaciones intersectoriales de agua en Andalucía». Documento de Trabajo (E2003/01). Fundación Centro de Estudios Andaluces
- WILLIAMS, R. H. (1999): The Road to ESPON: the EU Spatial Research Network. Paper to Planning Research Conference, University of Sheffield, March.
- WILLIAMS, R. H. (2000): Constructing the European Spatial Development Perspective— For whom?, *European Planning Studies*, 8(3), pp. 357–365.
- WONG, C. (2005): «Indicators for urban and regional planning: the interplay of policy and methods» The Royal Town Planning Institute (RTPI) Library Series, Routledge. London and New York.
- ZIEMER, R. R. and REID, L. M. (1996): What have we learned, and what is new in watershed science? In: What is watershed stability? Sixth Biennial Watershed Management Conference. October 23-25, 1996, California (USA). University of California, Water Resources Centre Report nº 92.