

SITCOVER: Diseño de un Sistema de Información Geográfica para el futuro Corredor Verde del Guadiamar

*Camarillo J.M
López V.
Prados M.J.*

Resumen

El Proyecto de creación de un Corredor Verde a lo largo del cauce del río Guadiamar es una propuesta interesante de aplicación metodológica e instrumental de las herramientas de análisis territorial comúnmente usadas por los geógrafos. Aun sin ánimo de ser exhaustivos, pueden sistematizarse algunas de las ventajas/aptitudes más evidentes:

- primero, los programas de observación espacial permiten disponer de un amplio archivo de imágenes con propiedades resolutivas muy completas. Dado que el Proyecto persigue la recuperación de la franja afectada por el vertido tóxico, es de suma importancia disponer de información registrada con anterioridad a la catástrofe con la que reconstruir el escenario que se persigue.
- la cartografía digital puede contribuir a la tarea, bien aportando información adicional en lo que se refiere a las coberturas y usos del suelo anteriormente existentes como a su capacidad para construir representaciones fieles de registro-medio vivo-muestra de la capacidad de regeneración-registro de cambios
- los sistemas de información geográfica son imprescindibles para una utilización eficiente de las herramientas anteriores entre sí y vinculadas a otras fuentes de información colaterales, pero sobre todo son una herramienta eficaz como apoyo en la toma de decisiones a partir de informaciones complementarias.

Con nuestra aportación al Congreso del Grupo de Trabajo perseguimos mostrar algunos de los primeros análisis que estamos llevando a cabo para el desarrollo de un Sistema de Información Territorial del Corredor Verde (SITCOVER). En concreto planteamos:

- una primera identificación de los usos existentes antes del vertido en la cuenca del Guadiamar,
- el señalamiento, enumeración y extensión ocupada por los que se han visto afectados,
- y por último, su clasificación ambiental y funcional para la identificación de aquellos que puedan constituirse en exponentes de su recuperación.

0. Introducción

La organización de una "Ponencia sobre Sistemas de Información Geográfica para el Desarrollo Sostenible" es ciertamente oportuna por varias razones. La primera deviene de la propia relación de interdependencia que se establece entre la herramienta o conjunto de herramientas que recoge el término sistemas de información geográfica, y una de las fórmulas de más éxito desarrolladas en los últimos treinta años para hacer compatibles desarrollo económico y conservación del medio ambiente. Este campo de aplicaciones permite optimizar la versatilidad de los sistemas de información geográfica, por cuanto la estructura y organización de las diferentes variables de información se orientan al diseño de escenarios y la construcción de modelos sobre el comportamiento de territorios concretos. Cuando éstos están sometidos a diferentes formas de presión por parte de los habitantes que desconocen fórmulas alternativas, los sistemas de información geográfica proporcionan ayuda en la planificación y adopción de medidas políticas dirigidas a fomentar prácticas sostenibles.

Las aplicaciones de los primeros sistemas de información geográfica iban dirigidas al inventario y seguimiento del medio físico y de los usos del suelo, por lo que llevaban implícita la evaluación de los recursos naturales con vistas a optimizar su rendimiento económico (Burrough P.A., 1986; Martin D., 1996). Su capacidad para establecer interrelaciones entre variables con diferentes formatos y contenidos permitían valorar a medio y largo plazo, los efectos derivados de la gestión y utilización humana de cualquier ecosistema. El ejemplo mejor conocido es el del CGIS-Canada Geographic Information System, en sus inicios dirigido a la realización de un inventario de los usos de suelo de Canadá, y que más adelante evolucionaría con la integración de otras variables de información y datos socioeconómicos hasta convertirse en el primer y más completo sistema de información geográfica (Tomlinson R.F., 1987). Esta evolución resultó del todo punto lógica, en primer lugar por la capacidad de herramientas coetáneas como la teledetección para mostrar en qué medida interfería la actuación humana sobre el estado y conservación de los recursos, y en segundo lugar, porque a partir de esa y otras variables los sistemas de información geográfica podían construir modelos con los que facilitar la comprensión y el estudio del comportamiento de cualquier ámbito sometido a presiones ambientales y/o especulativas de diversa índole.

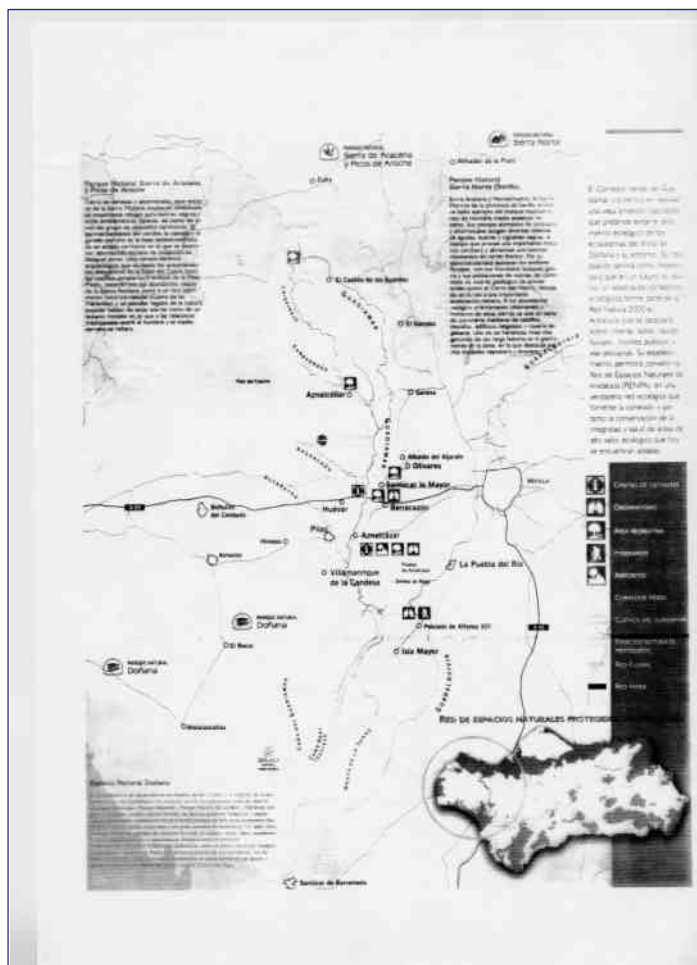
Los sistemas de información geográfica son por tanto una herramienta ampliamente utilizada en el inventario y evaluación de recursos naturales, en su interacción con las pautas de consumo o formas de aprovechamiento, y para predecir las consecuencias a medio y largo plazo de dichas actuaciones. Concretar estas características en el marco de cualquier propuesta de Desarrollo Sostenible significa avanzar en tres frentes:

1. es importante la adopción de escalas espacio-temporales que se adecuen a la dimensión de los hechos analizados en ambos planos;
2. que contemplen la diversidad de los sistemas de producción existentes, su incidencia sobre el manejo y gestión de los ecosistemas, y que en definitiva informen sobre el grado de sostenibilidad;
3. y por último, derivar todo ese conjunto de información hacia la formulación de medidas que contribuyan a reconciliar la capacidad del territorio con los intereses económicos y el bienestar de la población, por el papel determinante que han de jugar en el Desarrollo Sostenible.

El proyecto de desarrollar un corredor verde o corredor ecológico a lo largo del río Guadiamar como elemento de conexión e interrelación entre diferentes ecosistemas, plantea un marco de referencia idóneo para el empleo de un sistema de información geográfica. De una parte, por la diversidad de espacios con características de humanización y base económica sustancialmente diferentes que atraviesa el Corredor, y de otra, por la necesidad de arbitrar medidas que permitan asegurar su integración y viabilidad en el contexto territorial. Esta comunicación corresponde al trabajo que un equipo de investigadores está llevando a cabo desde la Universidad de Huelva, dentro del "Programa de Investigación sobre el Corredor Ecológico del Guadiamar y Efectos Ambientales del Vertido". Nuestra aportación pretende aunar el estudio y diagnóstico de los principales problemas y oportunidades territoriales y socioeconómicas de este espacio, con la estructura y sistematización de toda la información en un sistema de información geográfica para la correcta integración territorial del proyecto de Corredor Verde. De manera que se sienten las bases para reconciliar la capacidad ecológica de los diferentes ecosistemas con las medidas arbitradas para mejorar las condiciones de vida de la población, en una apuesta decidida por el Desarrollo Sostenible del ámbito de influencia del Corredor Verde del Guadiamar.

1. Planteamientos específicos sobre el proyecto del Corredor Verde del Guadiamar

El Proyecto de Corredor Verde del Guadiamar surge como respuesta de la Administración Pública a la catástrofe desencadenada tras el vertido de lodos tóxicos al cauce de los ríos Guadiamar y Agrio en la primavera de 1998. La rotura de la balsa de residuos de una mina de piritas situada en el municipio sevillano de Aznalcóllar, en pleno reborde de Sierra Morena, supuso la evacuación de unos 5 Hm³ de residuos contaminados a lo largo de la salida natural de dicha balsa. La situación de alarma superó con mucho la que podían haber generado sucesos de similares características, por cuanto los cauces afectados -- sobre todo uno de ellos -- constituyen parte sustancial del aporte de aguas superficiales a los espacios protegidos de Doñana. El río Guadiamar desempeña un papel protagonista en la regeneración hídrica de los humedales, y es el mayor de los no regulados en una vertiente fuertemente intervenida; con un trayecto noroeste-sur, recorre desde el reborde meridional de Sierra Morena espacios de campiña ricos en cultivos, recorta el escarpe del Aljarafe en su vertiente occidental y sigue su trayecto hasta perderse en las zonas húmedas de los Parques de Doñana.



La idea original que se plasma en la creación de un Corredor Verde en el cauce del Guadiamar persigue una serie de objetivos básicos, ligados a la necesidad de ejercer un control efectivo sobre los

terrenos contaminados y las acciones encaminadas a su regeneración, compensar a las poblaciones afectadas con una estrategia de calidad ambiental, e incluso el de institucionalizar un nuevo espacio de protección para Doñana (Consejería de Medio Ambiente, 1999). Además de todos estos, nos interesa insistir en dos aspectos esenciales recogidos en el propio documento sobre La Estrategia del Corredor Verde del Guadiamar:

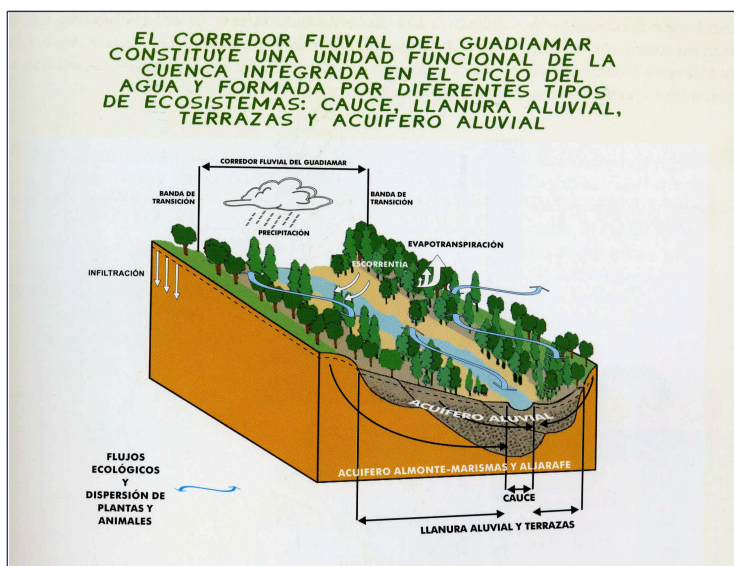
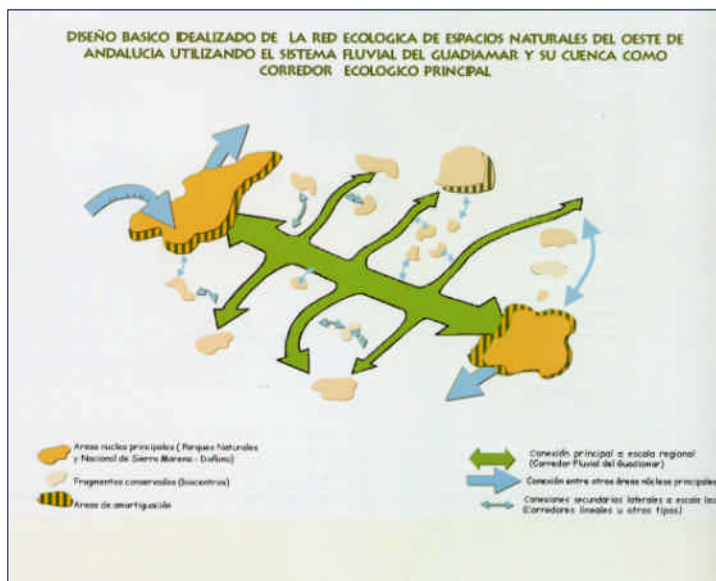
- ✓ la creación de un espacio protegido que vincule los ecosistemas de sierra y marisma,
- ✓ y la recuperación ecológica del cauce

al que debe añadirse un tercero colateral a los dos anteriores referente a la necesidad de integrar en ellos "el desarrollo sostenible de los sistemas humanos asociados" (Consejería de Medio Ambiente, 1999).

El primero de ellos puede ser fácilmente interpretado del propio concepto de "Corredor Verde", en cuanto pasillo o elemento de enlace de dos hechos aislados entre los que debe establecerse una conexión. Hasta la fecha, los parques naturales han sido configurados a modo de "islas de protección" en las que el mantenimiento de las condiciones originales de biodiversidad entraña grandes dificultades (Beauvais J.F. y Matagne P., 1999). El enlace entre dos o más espacios protegidos puede contribuir positivamente en el restablecimiento de las condiciones ambientales deseadas. La creación de un Corredor entre espacios naturales protegidos garantizaría los flujos de vida vegetal y animal y las relaciones de necesaria complementariedad entre ellos (Beauvais J.F. y Matagne P., 1999).

En su origen, los parques naturales fueron concebidos con objeto de proteger las formas de vida natural existentes de las agresiones externas. Una iniciativa elogiada que sin embargo se vió rápidamente superada, dado que no lograba evitar los efectos de las actividades humanas en el interior o fuera de ellos (Elbersen B. y Prados Velasco M.J., 1999). La ampliación en número y tamaño de las áreas protegidas tampoco contribuyó de forma positiva a los intereses de conservación, si acaso sirvió para extender el problema a un mayor número de comunidades que se sentían constreñidas en el desarrollo de sus actividades cotidianas ante la presencia de un parque natural. De ahí surgieron elementos nuevos para la conservación, que principalmente enlazan con las propuestas de Desarrollo Sostenible de principios de los años ochenta como fórmulas que implican a la población en las estrategias diseñadas para la supervivencia de estos espacios (Benítez García J.R., 1998).

La figura de Corredor Ecológico o Corredor Verde parte de la propia noción de ecosistema en cuanto conjunto de procesos interrelacionados que se desarrollan en unas mismas condiciones ambientales, pero descansa también en un concepto geográfico como es el del carácter artificial de cualquier delimitación o frontera entre territorios vecinos. Puesto que los parques naturales concebidos como "espacios isla" no garantizan el mantenimiento de las condiciones ambientales ni de biodiversidad, es preciso crear una nueva morfología de espacios protegidos en el que los corredores son esenciales porque establecen redes de espacios protegidos con características complementarias. El Corredor Verde del Guadiamar vincula así los parques Naturales de Sierra de Aracena y Picos de Aroche con el de Doñana -- en definitiva, los ecosistemas de sierra y marismas -- y supone un primer paso en la configuración de una auténtica Red de Espacios Protegidos en Andalucía.



El segundo de los objetivos reseñados arriba consiste en la recuperación ecológica del cauce. El vertido de lodos tóxicos y los exhaustivos controles para determinar la presencia de contaminantes en agua y suelos en el Guadamar han puesto de manifiesto el estado de degradación en el que se encontraba con anterioridad a la catástrofe. Las causas son múltiples, pero entre ellas cabe destacar la contaminación difusa procedente de las aguas de retorno de los regadíos, los vertidos de alperchín, las explotaciones agropecuarias, o la inexistencia de estaciones depuradoras en los núcleos de población que utilizan el cauce a modo de sumidero. Y por otro lado estarían otro conjunto de actuaciones que si bien no generan un aumento en los niveles de de contaminación, han puesto de manifiesto las invasiones del dominio público hidráulico: el cauce es utilizado como linde entre explotaciones ribereñas, las más de las veces es imposible acceder a él, existen tomas directas para riego, etc. Todo ello trasluce una situación de abandono y apropiación indebida de un elemento natural de primer orden, provocado por multitud de actuaciones cotidianas que vienen sucediéndose desde tiempo atrás.

En realidad, la regeneración ecológica del Guadamar no se entiende al margen del desarrollo de un plan integral de recuperación de la cuenca en el que se implique tanto a las actividades

productivas, los usos del suelo, los asentamientos de población, etc. Esta idea no es nueva, y entronca con algunos de los ejemplos más clásicos en planificación regional como el de la "Tennessee Valley Authority" (Friedmann J. y Weaver C., 1981). Con independencia de cuáles fueran sus resultados finales, los planteamientos iniciales tomaban a la cuenca del río Tennessee como eje vertebrador de un modelo innovador en planificación. Las actividades productivas y los intereses de conservación de los recursos de los que aquellas dependían, eran contemplados en un mismo esquema dirigido a asegurar el bienestar económico y social de la población. El objetivo era lograr arbitrar un conjunto de medidas que permitieran asegurar el control de la capacidad potencial de la cuenca por parte del sector público, desde la regulación del río para la producción de energía eléctrica o el control de las inundaciones, la repoblación forestal, la utilización de terrenos marginales o el fomento de la actividad industrial y la urbanización (Friedmann J. y Weaver C., 1981).

En el caso concreto que nos ocupa el exponente de dicha figura de planificación no es otro que la creación de un espacio protegido, que debe ser el que encardine todo un amplio conjunto de actuaciones relativas a las actividades productivas, el sistema de asentamientos y de comunicaciones preexistentes. El Corredor Verde del Guadiamar vendrá a conectar longitudinalmente los espacios protegidos en Sierra Morena y las Marismas del Guadalquivir, y en segundo término ha de lograr la conexión transversal entre los territorios ribereños. El carácter novedoso de la propuesta de Corredor y la heterogeneidad interna de los territorios que atraviesa precisan del diseño de una política global de ordenación territorial que vincule la conservación con el desarrollo socioeconómico de la población. De tal modo que la correcta integración del Corredor con los diferentes territorios que atraviesa encardine la planificación física con el desarrollo socioeconómico en un Plan de Desarrollo Sostenible.

Un tercer y último aspecto es el referido al desarrollo sostenible de los sistemas humanos asociados al futuro Corredor (Consejería de Medio Ambiente, 1999). Tal y como decíamos al principio, es ésta una fórmula diseñada para implicar a la población en los objetivos de conservación una vez constatadas las consecuencias de cerrar los espacios protegidos a influencias externas. Por un lado generaban actitudes de rechazo de las comunidades locales, al tiempo que éstas dejaban de contribuir con determinadas prácticas al mantenimiento de unos espacios en los que la actuación humana ha sido decisiva en su configuración.

El accidente minero ha puesto de manifiesto las implicaciones territoriales y medioambientales de las actividades económicas, que pueden dejar sentir sus efectos en lugares muy distantes si existe una vía natural de comunicación entre ellos. Quizás por ello la propuesta de vincular la creación del Corredor a un Plan de Desarrollo Sostenible cobra más fuerza una vez que las poblaciones ribereñas se han visto afectadas por las prohibiciones y medidas de control necesarias para evitar las consecuencias del accidente. A nuestro juicio, son tres las razones que insisten en la participación de la población: en primer lugar, la diversidad y heterogeneidad interna de territorios que atraviesa el Guadiamar; la importancia de fomentar prácticas sostenibles para los intereses de conservación; y por último, contribuir al sostenimiento de unos niveles de vida adecuados entre los habitantes del entorno como medio de garantizar una mayor grado de concienciación ambiental.

El Sistema de Información Territorial del Corredor Verde del Guadiamar ha de contribuir en el estudio y análisis de los principales componentes de la diversidad de sistemas territoriales y socioeconómicos presentes a lo largo del cauce, y en consecuencia, cuáles serán sus efectos sobre la viabilidad y desarrollo del proyecto de Corredor. Veamos a continuación cuál es la estructura del Sistema de Información Territorial en relación a las escalas espacio-temporales más adecuadas, las diferentes cartografías temáticas y bases de datos asociadas, y por último, qué medidas pueden formularse para integrar las medidas de conservación en el desarrollo socioeconómico de los habitantes.

2. SITCOVER: La estructura de Sistema de Información Geográfica del Corredor Verde del Guadiamar

La gestión integral de espacios complejos caracterizados por la interrelación de procesos naturales, medioambientales y antrópicos, especialmente si además se trata de una apuesta legal, administrativa y de gestión de carácter novedoso en una región, como lo es la futura figura de protección y de planificación territorial del Corredor Verde del Guadiamar, supone, por un lado, la necesidad de manejar un volumen muy importante de información, sectorial pero también transversal, relativa a los distintos procesos implicados en la convivencia de elementos, sistemas y paisajes naturales por un lado y de núcleos, poblaciones y actividades económicas y productivas por otro. Además, también imponen una nueva necesidad cada vez más asumida en la gestión y en la planificación física y territorial como es la necesidad de articular herramientas específicas que ayuden al planificador en el proceso completo de toma de decisiones que, sobre horizontes temporales diversos, deben ser implementadas en unos contextos antrópico-naturales caracterizados por el difícil equilibrio en el binomio desarrollo-sostenibilidad.

El objetivo de la constitución del SITCOVER deviene precisamente de estas dos necesidades anteriores. Por un lado el Sistema se diseña para recoger de forma sistematizada el conjunto de la información espacial y temática asociada del corredor ecológico y del ámbito de influencia del río Guadiamar. Además, debe producir nueva información a partir de las capacidades analíticas que nos proporcionan de modo genérico los SIG y, en tercer lugar, debe desarrollar una serie de herramientas de apoyo a la decisión que deben servir de ayuda en el proceso de diseño, constitución, aplicación y seguimiento de lo que consideramos es uno de los grandes retos que la estrategia de Corredor Verde debe llevar asociado, el Plan de desarrollo sostenible como marco general y figura de planificación sobre la que se debe apoyar, necesariamente, cualquier estrategia futura de desarrollo de este frágil territorio.

El diseño y desarrollo del SITCOVER supone, además, una serie de retos de gran calado conceptual y metodológico. En primer lugar se trata de pasar de un sistema de información geográfica de carácter sectorial (en Andalucía este tipo de sistemas han sido los pioneros en la aplicación de las tecnologías SIG y de cartografía automática a la gestión y la planificación pública. Ejemplos: SINAMBA (Sistema de Información Ambiental de Andalucía) o el Sistema de Información Territorial de la Consejería de Obras Públicas) a un sistema transversal de carácter territorial y, forzando mucho, hasta nos atrevemos a decir que toponímico. Este hecho plantea numerosas especificidades que afectan a la fase inicial de diseño ("fronteras" territoriales del sistema, permeabilidad de las mismas, nivel de sectorialización de la información, jerarquías relacionales en la misma, integración de escalas de captura de la información heterogéneas,...) y a la fase final de explotación (identificación de problemáticas territoriales prioritarias hacia las que se orienten las herramientas funcionales y analíticas implementadas, identificación de usuarios, ...).

Desde este punto de vista, el SITCOVER debe plantearse en términos de oportunidad; oportunidad primero teórico-conceptual, la información geográfica y los sistemas de gestión de la misma en el contexto del desarrollo sostenible, oportunidad, en segundo lugar, técnica, como supone el hecho de diseñar y desarrollar un SIG territorial que supera el nivel sectorial, con el desarrollo de funciones y análisis tanto básicos como avanzados, y en tercer lugar, oportunidad pragmática basado en el uso, por parte de usuarios variados, de un producto diseñado para mejorar la gestión de espacios y territorios complejos.

El diseño del SITCOVER debe responder a los dos niveles prioritarios establecidos. Por un lado, debe asistir a toda la fase inicial de diagnóstico territorial que va a realizarse desde las unidades universitarias y los propios servicios administrativos implicados en la decisión de configuración de un corredor verde en la cuenca del Guadiamar; pero, en segundo lugar, y de forma necesaria en el contexto de desarrollo sostenible en el que el SITCOVER pretende ser una oportunidad de desarrollo y

una herramienta para la sostenibilidad del territorio, el SITCOVER debe constituir un elemento clave en el proceso colectivo e integrado de decisiones, así como en el flujo de información-decisión que se debe establecer entre los administrados y los administradores. Diagnóstico territorial y decisiones de gestión democráticas y consensuadas en las que la existencia de un sistema como el propuesto puede jugar un papel de inestimable ayuda.

A) La generación de las bases de datos del sistema.-

Esta fase se apoya en la existencia de lo que podríamos denominar bases cartográficas de referencia (cartografía topográfica básica, modelo digital del terreno, ortofotos de la zona, ortoimágenes IRS y vuelos fotogramétricos históricos) y, por otro lado, la información temática georreferenciada procedente de los distintos levantamientos que han realizado los distintos organismos públicos en Andalucía (Instituto de Cartografía de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente, Dirección General de Ordenación del Territorio,...), así como todas aquellas que, en función de las necesidades que se prevean, puedan ser producidas.

B) Funciones básicas del Sistema:

Estas herramientas funcionales básicas tienen como cometido facilitar el acceso rápido, ordenado y automático a la información contenida en el Sistema a la amplia gama de usuarios finales. Este hecho determina la automatización de una serie de procesos, generalmente diseñados en función de las necesidades de dichos usuarios, entre los que cabe destacar los distintos procesos de búsqueda que soportan los SIG, la definición de escalas preestablecidas y las leyendas cartográficas orientadas a satisfacer la mejor adecuación entre los procesos y la presentación-visualización. Se definirán, por tanto, una serie de interfaces personalizadas sobre los contenidos e información más comúnmente demandados. Entre estas cabe destacar en una primera aproximación:

- ✓ Búsqueda de la información alfanumérica con desarrollo de opciones de filtro asequibles y ágiles
- ✓ Búsqueda espacial por ámbitos de distinto nivel (municipios, unidades naturales, hojas de mapas topográficos, núcleos de población, usos del suelo, etc.. o definidas por el propio usuario)
- ✓ Interfaz de representación cartográfica (asignación de distintas leyendas definidas en función de los procesos de mayor demanda en su representación, selección de escalas de visualización, activación de capas, diseño de productos finales orientados a las posibles peticiones de cartografía automática "a la carta" por los distintos usuarios,...)
- ✓ Desarrollo de herramientas tipo "hot link" hacia documentos de carácter gráfico (fotografías convencionales, mapas, planos, videos, visualizaciones 3D,...) que permitan la configuración de un sistema completo de gestión de información territorial que combine la información temática o alfanumérica, la información espacial y cartográfica y el conjunto de metadata asociado a las mismas
- ✓ Interfaz de generación de listados e informes como utilidad preferente en la gestión futura de la información asociada al Corredor Verde del Guadiamar y a su zona o ámbito de influencia

C) Aplicaciones funcionales de carácter avanzado:

El desarrollo de estas aplicaciones se basan en la amplia disponibilidad de información espacial o geográfica que pueden ser manejadas por los Sistemas de Información Geográfica, en el carácter multitemporal o diacrónico de un volumen muy importante de esa información, en la posibilidad de producción de nueva información derivada de la original y, por supuesto, en la amplia gama de capacidades y funciones analíticas que despliegan los Sistemas de Información Geográfica.

Desde este punto de vista, el diseño, desarrollo e implementación de estas aplicaciones avanzadas en el futuro SITCOVER supone, de hecho, un ejercicio previo de planteamiento, orientación y definición de, por un lado, las necesidades y demandas de los usuarios finales del Sistema, del Plan de Desarrollo Sostenible en el que se enmarca el diseño del SITCOVER y de las problemáticas, tensiones y procesos más emblemáticos que pueden producirse en la gestión integrada y sostenible dentro del conjunto del Ambito de Influencia del Corredor Verde del Guadiamar.

Estas herramientas analíticas y funcionales están destinadas, lógicamente, a un perfil de usuario de carácter más especializado, localizado en la Oficina Central de Gestión del Corredor, en algunos de los servicios administrativos involucrados en la redacción del Plan de Desarrollo Sostenible, o en alguno de los servicios de las futuras mancomunidades de municipios, observatorios de desarrollo local o ayuntamientos implicados.

Los módulos de análisis avanzados inscritos en esta primera fase del diseño del SITCOVER son los siguientes:

1. Módulo de análisis hidrológico

Aprovechando la existencia del MDT anteriormente incluido en la información espacial de referencia, las dimensiones territoriales de todo el ámbito de influencia y la disponibilidad de la abundante información que ha sido y está siendo levantada con motivo del desastre ecológico acontecido en 1998, y asumiendo el evidente interés de un aspecto, el hidrológico, que quizás conforma el elemento central del río Guadiamar en su relación con Doñana (recordemos el papel del río Guadiamar como corriente principal en las aportaciones hídricas a Doñana, las pesimistas perspectivas futuras derivadas de la constante contaminación por metales pesados que se ha venido sucediendo desde los años 70 y que ha tenido un negro colofón con la rotura de la balsa minera, la existencia de extensos acuíferos ...), se ha incluido este módulo de análisis y aplicación avanzada con el objetivo evidente de dar respuesta a las numerosas incógnitas que aún se plantean en relación con el funcionamiento hídrico de la Cuenca del Guadiamar y, por supuesto, de dar respuesta a las numerosas demandas de información hidrológica que se van a suceder en estas fase de diseño, constitución y gestión del Corredor Verde del Guadiamar y de su ámbito de influencia.

Entre las funciones básicas de este módulo estarían la identificación automática de cuencas, la modelización del flujo superficial o la extracción de los diversos parámetros descriptivos de las cuencas (pendientes, altitud, ...)

2. Módulo de análisis de riesgos

Desde una perspectiva amplia de gestión de riesgos ambientales y naturales, la inclusión de un módulo de estas características, centrado en principio en los riesgos de inundación, sequías e incendios (naturales) y vertidos y accidentes por tráfico de mercancías peligrosas (tecnológicos o químicos), responde a la creciente preocupación, dentro de los parámetros de gestión y de

planificación, por la evolución de los niveles de peligrosidad y de vulnerabilidad, así como por la necesaria prospección de los posibles impactos a partir del momento en el que el riesgo se convierte en episodio catastrófico.

La integración de modelos de escorrentía (HEC-1 y HEC-2), la aplicación de índices de sequía climática e indicadores de impactos de las sequías sociales, la inclusión de módulos básicos de análisis de la peligrosidad de cada uno de los riesgos o la inclusión de operaciones básicas de modelización de eventos, son algunas de las opciones que pretenden ser implementadas en el futuro Sistema.

3. Módulo de evaluación de cambios en los usos del suelo

La existencia de un hito temporal neto como fue la rotura de la balsa minera y las profundas transformaciones paisajísticas, ecológicas y territoriales, así como los tremendos impactos a los que se vio sometido todo el entorno del cauce del Guadiamar, unido a la existencia en Andalucía de un programa completo de seguimiento de los cambios en los usos del suelo como es el CORINE-LAND COVER, nos ofrecen la posibilidad de realizar un seguimiento continuado en las transformaciones territoriales que se han producido y que, previsiblemente, van a seguir produciéndose en el área de influencia del Guadiamar.

Este proceso conllevará una serie de modificaciones metodológica y conceptuales al proyecto original entre las que se encuentran la redefinición de las leyendas de uso, adaptadas ahora a un territorio con características muy diferentes en su diseño Norte-Sur, la ampliación de la escala de análisis y fotointerpretación e, incluso, el necesario aumento en la resolución temporal de los análisis.

4. Módulo de análisis de intervisibilidad y de evaluación paisajística

El grado de impactos visuales asociados al fuerte nivel de actuaciones proyectadas en el conjunto del Corredor Verde, las futuras orientaciones en el consumo paisajístico del conjunto y sus alrededores o la necesidad de evaluar esos mismos impactos en relación con actuaciones futuras bien de orden urbanístico, infraestructural o exclusivamente paisajístico, justifican por sí mismas la inclusión de un módulo de estas características en el futuro SITCORVE. La existencia de un MDT con un alto nivel de resolución y la posibilidad de incorporar el resto de capas temáticas existentes, nos permitirán el establecimiento de las distintas cuencas visuales que permitirán analizar los impactos visuales de las distintas actuaciones, la identificación de áreas prioritarias de consumo paisajístico y las orientaciones generales que deben incorporarse a los distintos planes y directrices.

5. Módulo de accesibilidad

El futuro uso de los distintos tramos del Corredor Verde, los distintos niveles de acceso a los mismos, la necesidad de una ordenación profunda en relación con las distintas vías de comunicación que lo atraviesan de forma transversal, la evaluación de los distintos estudios de asignación de servicios, las posibilidades de generar rutas óptimas, proporcionan a este módulo un carácter multiuso orientado al establecimiento de áreas de influencia, a la localización de puntos de información, a la producción de información básica para futuros planes especiales de emergencia o al análisis locacional de servicios y actividades.

6. Módulo de sistemas de apoyo a la decisión

Las herramientas de evaluación multicriterio implementadas en los SIGS nos ofrecen un amplio abanico de posibilidades en relación, específicamente, con la evaluación de la sostenibilidad de decisiones fundamentalmente de localización en ámbitos concretos. Las amplias perspectivas de este espacio y la necesidad de un uso ordenado, compartido y consensuado, pueden tener en este tipo de herramientas un apoyo lo suficiente mente importante como para proceder a su integración en nuestro sistema.

3. Referencias bibliográficas

- BEAUVAIS J.F. y MATAGNE P. (1999): "Le concept de corridor vert et le développement durable au Costa Rica" en **Annales de Géographie** n° 605: pp. 5-20.
- BENITEZ GARCIA, J.R. (1998): "Promoción de Planes de Desarrollo Socioeconómico", en **Medio Ambiente** n° 29: pp. 44-51.
- BURROUGH, P.A. (1986): **Principles og Geographic Information Systems for Land Resources Assesment**. Oxford: Oxford University Press.
- Consejería de Medio Ambiente (1999): **La estrategia del Corredor Verde del Guadiamar. Conclusiones del Seminario Internacional sobre Corredores Ecológicos**. Sevilla: Junta de Andalucía.
- ELBERSEN B. y PRADOS VELASCO, M.J. (1998): "Desarrollo Rural y Calidad de Vida en el Parque Nacional de Doñana", en **Revista de Estudios Regionales** n° 53: pp. 47-76.
- FRIEDMANN J. y WEAVER C. (1981): **Territorio y Función**. Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local.
- MARTIN, D. (1996): "GIS Applications. Natural Environment", en **Geographic Information Systems. Socioeconomic Applications**. Londres: Routledge: pp. 32-34.
- TOMLINSON, R.F. (1987): "Current and potential uses of Geographical information systemsz: the North American experience", en **International Journal of GIS** vol. 1 n° 3: pp. 203-218.

