

# CONSERVACIÓN FRENTE A DESARROLLO: ¿HACIA UN DESARROLLO INSOSTENIBLE EN SAN ROQUE?

*Alfonso Gallardo Mayenco / Eric Shaw*

## RESUMEN

En estos últimos años el término de San Roque no está siendo ajeno al auge de la construcción que asola gran parte de la costa española. La creación de grandes complejos hoteleros, urbanizaciones y campos de golf principalmente, unido a la construcción de nuevas vías de comunicaciones, está transformando su paraje con los efectos irreversibles que ello puede ocasionar en su biocenosis, patrimonio de todos.

Estos cambios en el paraje inciden negativamente en la red hidrográfica. Así, en lugares en los que en la topografía reciente aparecen representados cursos de agua, muchos de ellos de carácter permanente, hoy día solo se encuentran lechos vacíos a causa de captaciones abusivas, desvíos, soterramientos, etc., cuando no son usados como meros colectores de aguas residuales. La desaparición de estos cauces no solo supone la pérdida de biodiversidad propia de cada uno de ellos, sino también, a mayor escala, a la del entorno por interrupciones en la cadena trófica.

En este trabajo se enumeran algunos de los cauces alterados encontrados en diferentes puntos del término de San Roque como consecuencia de obras de infraestructuras públicas y otras de índole privado, y, considerando la riqueza biocenótica del término, se intenta hacer una valoración de las consecuencias que dichas alteraciones pueden tener sobre su biodiversidad.

**Palabras clave:** red hidrográfica, biodiversidad, paraje, obras de infraestructuras.

## **1. INTRODUCCIÓN**

A pesar de que en los años sesenta del pasado siglo comenzó el desarrollo industrial del término municipal de San Roque, básicamente localizado en la bahía de Algeciras, el resto del término ha mantenido un equilibrio aceptable entre el desarrollo urbano y la conservación de su patrimonio natural, principalmente constituido por monte mediterráneo con formaciones vegetales de gran valor ecológico (alcornoque, acebuche, lentisco y bosque de laurel) y numerosos endemismos, y una riqueza faunística no menos importante ([guadiaro.html](http://www.nodo50.org/ecologistas.cadiz/EACadiz/sitioEACadiz/guadiaro.html)» [www.nodo50.org/ecologistas.cadiz/EACadiz/sitioEACadiz/guadiaro.html](http://www.nodo50.org/ecologistas.cadiz/EACadiz/sitioEACadiz/guadiaro.html); Agenda 21 Local de San Roque). Sin embargo, en los últimos años San Roque no ha sido ajeno al desarrollo urbanístico que asola gran parte de la costa española. La construcción y ampliación de grandes complejos hoteleros, urbanizaciones y campos de golf en el término está alterando de tal forma el paraje, por la destrucción del monte y su sustitución por parajes artificiales, que sus consecuencias sobre la biocenosis podrían ser irreparables.

A raíz de un estudio del primer autor de este trabajo sobre la diversidad de macroinvertebrados acuáticos de San Roque, se está haciendo una serie de prospecciones en la red hidrográfica del municipio que están proporcionando alguna información sobre cómo estos cambios en el paraje están influyendo en dicha red. Así, se han observado cauces secos donde debería circular agua según la cartografía, o en los que circulan aguas residuales porque están siendo utilizados como colectores. En cualquier caso, la desaparición o eutrofización de estos cauces no solo supondría la pérdida de la biodiversidad propia de cada uno de ellos, sino también parte de la del entorno por interrupciones en la cadena trófica.

En este trabajo se pretende hacer una valoración preliminar de la situación de parte de la red hidrográfica de San Roque. Para ello, se enumeran los cauces estudiados detallando los que presentan algún tipo de alteración y las posibles causas de las mismas. Por último, se exponen a grosso modo las amenazas que se ciernen sobre el paraje del municipio y sus cauces.

## **2. EL MUNICIPIO**

El municipio de San Roque con unos 140km<sup>2</sup> de extensión, comenzaba el año 2003 con una población de algo más de 25.000 habitantes y había experimentado en el periodo comprendido entre 1996 y 2003 un incremento de población del 13,5% ([www.juntadeandalucia.es/institutodeestadistica/sima/htm/sm11033.htm](http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadistica/sima/htm/sm11033.htm)), estimándose que para el periodo 2002-2012 San Roque contribuirá con un 43% al incremento de población en el conjunto del Campo de Gibraltar, siendo solo superada, según estas estimaciones, por el municipio de Los Barrios (VV.AA., 2004).

Las grandes industrias de la zona se localizan entre el área industrial de Puente Mayorga y el polígono industrial de Guadarranque, en torno a la bahía de Algeciras, mientras que el resto del término está ocupado por núcleos urbanos, complejos deportivos, hoteleros y residenciales, zona de cultivos y grandes extensiones de monte mediterráneo, además de unos diez kilómetros de playa que se reparten casi al 50% entre playas urbanas y no urbanas (VV.AA., 2004).

## **3. EL DESARROLLO: EL IMPACTO**

El caudal de aguas residuales producidas en el municipio de San Roque en el año 2002 fue de 5,89 Hm<sup>3</sup>, tratadas por cinco EDARs. Análisis efectuados a sus respectivos efluentes en el año 2002 mostraron que su funcionamiento no era correcto según el decreto 509/1996 que regula los requisitos mínimos de calidad de estos efluentes (VV.AA., 2004). Por otra parte, los habitantes-equivalentes calculados para el municipio de San Roque superan los calculados para el diseño de las EDARs en conjunto. Existen además otras EDARs de propiedad privada de menor capacidad de depuración (para menos de 5.000 habitantes-equivalentes) como la del Casino Nuevo de San Roque que vierte al arroyo de la Mujer, la de Asahi Kanko (San



**Figura 1.** Situación de los tramos visitados en la red hidrográfica del municipio de San Roque: 1 arroyo de la Mujer, 2 río Cachón, 3 arroyo de Borondo, 4 arroyo de Punta Chullera, 5 arroyo de Mantilla, 6 arroyo de los Cortijos, 7 arroyo de Guadalquítón, 8 arroyo de Alaha, 9 arroyo de Cañuelo, 10 río Guadiaro. Hoja 14-47 (1075) de la cartografía militar de España (Escala 1:50.000 reducida al 55%).

Roque Club) que vierte al arroyo de Borondo, de La Alcaidesa al arroyo de la Bea, y la de (ABB) Alstom Power España que vierte al arroyo de Madre Vieja, afluente del río Guadarranque (VV.AA., 2004).

Asociados a algunos complejos hoteleros y residenciales, se encuentran en el término varios campos de golf que ocupan una extensión variable dependiendo del número de hoyos: Almenara (27 hoyos), San Roque Club (dos campos de 18 hoyos cada uno), Real Club de Golf de Sotogrande (18 hoyos), La Reserva de Sotogrande Golf (18 hoyos), Valderrama (18 hoyos), La Cañada (18 hoyos), y La Alcaidesa (18 hoyos). Este último, con un nuevo campo previsto para 2005, no pertenece a San Roque pero se encuentra en sus límites. Posiblemente sea el consumo de agua uno de los aspectos que más críticas reciben los campos de golf. Sin embargo, algunos de ellos utilizan lagos de captación (Almenara), pozos y agua reutilizada (San Roque Club, Alcaidesa, Sotogrande, La Cañada), y en menor proporción agua procedente de la red general (Alcaidesa y La Cañada). De otros campos no se tienen datos. En cualquier caso, el consumo de agua de estos campos (sin considerar la procedente de lagos de captación y reutilizada) se estima en unos 1,09 Hm<sup>3</sup>/año, lo que supone aproximadamente el 20% del agua consumida para riego en todo el Campo de Gibraltar en el año 2002 (VV.AA., 2004), aunque estos valores deben ser ajustados en la actualidad por la ampliación y construcción de nuevos campos. Para valorar el papel que juegan en la economía de San Roque estos campos habría que tener en consideración que el gasto medio diario por turista que practica golf era en el año 2002 de unos 180 euros, según estimaciones de la Federación Andaluza de Golf (VV.AA., 2004).

Paralelo a estos campos de golf se amplían los complejos hoteleros y crecen las urbanizaciones de tipo residencial, pero también se amplían los núcleos urbanos y se construyen nuevas urbanizaciones por necesidades de crecimiento de la población y por el incremento de un turismo atraído por el clima y el entorno natural del término. Este turismo es en muchos casos temporal (de verano) aunque cada vez es más importante el asentamiento de turistas procedentes, generalmente, de países europeos con alto poder adquisitivo que fija aquí su residencia gran parte del año, sino toda. No disponemos de datos referentes a la extensión construida en los últimos años, pero los procedentes de las principales actividades empresariales por número de empleados podría ser significativo, de manera que la construcción y las actividades inmobiliarias y de alquiler, están entre las cuatro actividades que ocupan mayor número de empleos en el término (VV.AA., 2004).

#### **4. LA CONSERVACIÓN: LA UTOPIA**

El estuario del río Guadiaro, las sierras Carbonera, del Arca y Almenara, las dunas de Sotogrande, la laguna de Torreguadiaro y las playas son algunos ejemplos de la diversidad paisajística contenida en el término de San Roque. El estuario del río Guadiaro está protegido con la figura de Paraje Natural, la única del municipio, y ha sido declarada Zona de Especial Protección para las Aves y Lugar de Interés Comunitario. Otra figura de protección es el Plan Especial de Protección del Medio Físico y Catálogo de la Provincia de Cádiz, que atañe al Campo de Gibraltar en cuanto a la figura de Protección Especial Compatible y que se refiere a las zonas en las que se limita la realización de actividades constructivas o transformadoras del medio. Por otra parte, el Plan de Ordenación del Territorio de la Comarca del Campo de Gibraltar aborda la preservación y mejora del medio natural y del paraje de manera que en lo concerniente a San Roque supone algún tipo de protección para la playa de Guadalquítón (como paraje litoral singular), las playas de Guadarranque y punta Mala (como paraje litoral de interés), las sierras del Arca y Carbonera (como parajes de valor ambiental) y Pinar del Rey (como paraje forestal singular). Por otra parte, el plan urbanístico municipal también incluye algunos lugares de protección (Agenda 21 Local de San Roque).

Todo este conjunto natural concentra una extraordinaria riqueza florística y faunística entre la que destaca el laurel (*Laurus nobilis*) y el quejigo (*Quercus canadiensis*), ambas especies catalogadas como vulnerables por la Junta de Andalucía y la



**Figura 2.** Una imagen que está siendo habitual en San Roque. En la foto obras de desmonte en Borondo en mayo de 2005.

UICN, además de la *Sideritis perezlarae*, catalogada como vulnerable por la Junta de Andalucía y en peligro por la UICN. Además, la conservación del quejigo, por su cubierta protectora, es esencial para garantizar la de otras especies amenazadas asociadas al quejigal (Sánchez García, 2002). Para *L. nobilis* y *S. perezlarae* hay que ponderar su presencia para cualquier tipo de actividad que se vaya a realizar allá donde se encuentre, además *S. perezlarae* es un endemismo exclusivo del litoral gaditano que suele encontrarse en sitios de interés urbanístico, lo que ha contribuido a la desaparición de varias de sus poblaciones (Consejería de Medio Ambiente, 2000). Estas especies junto a otras como el carrizo, castañuela, juncos, tarajes, acebuches, lentisco, zarzales, fresnos, alisos, chopos, alcornoques, ciperáceas, aulagas, herguene, acompañados de una importante flora endémica (*Euphorbia baetica*, *Genista tridens*, *Ononis leucotricha*, *Stauracanthus genistoides*) ([www.ecologistasenaccion.org/article.php3?id\\_article=1967](http://www.ecologistasenaccion.org/article.php3?id_article=1967)), constituyen solo una parte de la cobertura vegetal que se puede encontrar en estos parajes, y que dan cobijo a una fauna de vertebrados entre la que se puede encontrar elementos de indudable interés conservativo algunos de ellos en una situación frágil de conservación como el águila pescadora, extinta a nivel de población reproductora y vulnerable como población invernante en Andalucía y en peligro de extinción en el resto de España, espátula y garza imperial, vulnerables en Andalucía y España, avetorillo, vulnerable en Andalucía, vencejo cafre, vulnerable en Andalucía y rara en España, (aquí habría que considerar que el estuario del río Guadiaro se sitúa en una de las rutas migradoras más importantes), el camaleón, en peligro de extinción en España y con un riesgo menor en Andalucía, y grandes herbívoros como el ciervo, muflón y jabalí, y pequeños predadores del bosque y matorral mediterráneo como el tejón, meloncillo, gineta, zorro y nutria, esta última vulnerable en Andalucía y España (Consejería de Medio Ambiente, 2001). En la Agenda 21 Local de San Roque se encuentra un listado muy completo de la flora y fauna, con sus correspondientes grados de amenaza.

El interés por la conservación de tan rico binomio biotopo-biocenosis ha llevado a propuestas como la de creación de un corredor verde (concepto de reciente actualidad tras el desastre de Aznalcóllar y posterior proyecto de recuperación del río Guadiamar) en el estuario del río Guadiaro-Playa de Guadalquivir con el Parque Natural Los Alcornocales para que se incluya en la ley de espacios protegidos de Andalucía ([guadiaro.html](http://www.nodo50.org/ecologistas.cadiz/EACadiz/sitioEACadiz/guadiaro.html)» [www.nodo50.org/ecologistas.cadiz/EACadiz/sitioEACadiz/guadiaro.html](http://www.nodo50.org/ecologistas.cadiz/EACadiz/sitioEACadiz/guadiaro.html)). Esta, sin duda, loable idea que engloba la conservación de numerosas fincas tanto de índole privado como público y que afecta a unas 2.500 Ha, más las correspondientes al Pinar del Rey, según los datos proporcionados por sus valedores (Ecologistas en acción), supondría la conservación de un monte mediterráneo con una riqueza florística y faunística inigualable, en palabras de sus promotores y, también sin duda, en las nuestras.

## 5. EL DESEQUILIBRIO: LA AMENAZA

A pesar de las varias figuras de protección son muchas las amenazas que con distinta magnitud se ciernen sobre los espacios naturales de San Roque. Sirvan como ejemplo las dunas de Sotogrande donde el desarrollo turístico amenaza su perdurabilidad; los incendios, el desarrollo urbano sin control y la presión ganadera en Sierra Carbonera; el desarrollo urbanístico de Sotogrande y la proliferación de los campos de golf en sierra Almenara, y el mismo Paraje Natural del Estuario del río Guadiaro donde el uso público intensivo, la presión urbanística, la invasión de especies vegetales alóctonas y la eutrofización hacen que un 83% de su extensión esté amenazada en grado muy alto-alto (Agenda 21 Local de San Roque).

Para estudiar la biodiversidad de macroinvertebrados y tipificar la calidad de las aguas en el municipio de San Roque, el primer autor está realizando una prospección en su red hidrográfica. En la revisión bibliográfica previa al estudio (Gallardo-Mayenco, 2002, 2005), no se ha encontrado información alguna respecto a estos organismos en el municipio, por lo que se desconoce la riqueza y calidad biológica de sus cauces. El primer paso para esta clase de estudios consiste en seleccionar los cauces que, a priori, podrían resultar más interesantes para muestrear utilizando para ello la cartografía. Para este estudio se ha utilizado la hoja 14-47 (1.075) San Roque de la serie L, escala 1:50.000 de la cartografía militar de España, en la que aparecen representados multitud de arroyos tanto de carácter permanente como temporal o semipermanente. Sin embargo, el contacto directo en el campo ha mostrado otra realidad, puesto que muchos de estos cauces cartografiados han sido alterados cuando no sólo queda de ellos el lecho seco. Así, de los diez cauces visitados (figura 1) tres estaban secos (arroyos de la Mujer, Cachón en la playa de Guadalquivir y Borondo), dos habían sufrido alteraciones a consecuencia de obras de infraestructuras (arroyos de Punta Chullera y Mantilla), uno tenía el cauce regulado para regadíos (arroyo de los Cortijos) y dos parecen estar contaminados por aguas residuales (arroyos de Guadalquivir y Alaha). Solo el arroyo de Cañuelo y el río Guadiaro parecen estar libres de alguna perturbación. La descripción de los sitios en los que se ha encontrado alguna perturbación es la siguiente:

**Arroyo de la Mujer** a la altura del Km 122 de la E15 (30STF881121). En la cartografía aparece representado como arroyo temporal o semipermanente, sin embargo en todas las visitas estaba seco, excepto en abril de 2005 que se observaron algunas charcas que posiblemente tenían su origen en los vertidos del Casino de San Roque (quizás su EDAR vierta en ese punto) y en una explotación agraria establecida en la orilla opuesta, ya que aguas arriba el cauce estaba completamente seco. Mucho más arriba del tramo observado se aprecia lo que parecen movimientos de tierra en el monte.

**Río Cachón** poco después de su unión con el arroyo de Guadalquivir en la playa de Guadalquivir (30STF942153). En la cartografía se representa como arroyo temporal o semipermanente, se encontró seco en una visita en mayo de 2005, sin embargo hay que señalar que el Guadalquivir llevaba en esa misma fecha un caudal apreciable.

**Arroyo de Borondo** a la altura del Cortijo de Borondo (30STF913148). También representado como temporal o semipermanente, en mayo se encontró seco. Debemos reseñar que en este arroyo vierte la EDAR de San Roque Club aguas más arriba de donde se ha visitado. No obstante, lo más remarcable es la obra de desmonte que se está llevando a cabo en los alrededores del tramo visitado (foto 1).

**Arroyo de Punta Chullera** a la altura del Km 137 de la E15 (30STF972211). En la cartografía se representa un cauce de arroyada que viene a desembocar a la playa de Chullera. Esta arroyada está entubada y soterrada para así salvar la autovía, quedando en el lado opuesto de la autovía, en lo que era el inicio de su desembocadura en la playa, una especie de laguna cubierta por vegetación palustre.

**Arroyo de Mantilla** a unos 300 metros en la autovía dirección Málaga por detrás de Torreguadiaro (30STF954199). El cauce está soterrado para salvar la carretera y cuando se visitó estaba seco aunque su curso quedaba perfilado por una densa cubierta de *Phragmites* sp. por lo que se supone que bajo el lecho debía circular agua, por lo que sería interesante ver su situación en la época de lluvias.

**Arroyo de los Cortijos** a la altura del Km 12 de la carretera entre San Enrique y San Martín del Tesorillo (30STF926222). Este arroyo está regulado por compuertas para el regadío de los cultivos circundantes. De hecho, el tramo estudiado sería en realidad una acequia alimentada por este arroyo. En la visita realizada en julio a este punto se observó que el cauce estaba seco porque el paso del agua desde el arroyo estaba cerrado, también se observó que este arroyo abastece a otras acequias, estando por lo tanto su caudal regulado.

**Arroyo de Guadalquivir** a la altura del Km 128 de la carretera auxiliar de la E15 (30STF920158). Aparece como de curso temporal o semipermanente en la cartografía, sin embargo el seguimiento intensivo que se le está haciendo (un muestreo mensual) permite afirmar que lleva agua todo el año y con un caudal importante para tratarse de un arroyo relativamente pequeño en el tramo muestreado. Después de algunos muestreos se puede concluir que contiene una comunidad aceptable, detectándose la presencia de *Anguilla anguilla*, especie con estatus de vulnerable en España aunque con un riesgo menor en Andalucía (Consejería de Medio Ambiente, 2001), que tiene sus principales amenazas en la pesca abusiva, la construcción de embalses y la contaminación de los estuarios (Doadrio, 2001). Presenta una abundante vegetación de ribera y acuática, destacando en algunas zonas de la orilla por su abundancia *Mentha* sp. y una desarrollada población de *Equisetum telmateia* en la zona más sombría del tramo estudiado, y el lecho está formado principalmente por piedras y arena gruesa. No obstante, las poblaciones de macroinvertebrados que dominan por su densidad al resto de la comunidad está constituida por tricópteros del género *Hydropsyche* y simúlidos, grupos que tienen como base alimenticia a la materia orgánica particulada arrastrada por la corriente. También es significativo que después de nueve muestreos no se ha recogido ni un solo ejemplar de plecópteros, por lo que de todo ello se desprende que muy probablemente este arroyo esté recibiendo una carga importante de aguas residuales con alto contenido orgánico. Otra agresión que está sufriendo este arroyo en el tramo estudiado es el paso de maquinaria pesada por su cauce, en la zona correspondiente a su paso por el puente de la carretera y aguas abajo, con la consiguiente destrucción de vegetación de ribera y acuática, de hecho parte de la población de *Equisetum telmateia* desapareció, y la alteración del lecho por remoción del sustrato, afectando directamente a la comunidad de macroinvertebrados.

**Arroyo de Alaha** en el Pinar del Rey a la altura de la fuente (30STF844125). Presenta en el tramo estudiado un cauce abierto, sin cobertura vegetal, por lo que soporta una importante insolación, con un sustrato formado por arenas gruesas y piedras pequeñas y un aporte de agua continuo procedente de la fuente que se mezcla con la que llega desde aguas arriba. Aquí, los resultados preliminares muestran una comunidad extraordinariamente pobre que no está en consonancia con lo esperado según la estructura del hábitat. Posterior a los muestreos, por medio de algunos vecinos de la zona, se supo que

en la zona del Albarracín, aguas arriba de este arroyo, existe un importante núcleo de población (de aproximadamente unas quinientas fincas) que al carecer de red de saneamiento vierten sus aguas residuales a pozos ciegos, por lo que éstas bien vía aguas subterráneas o directamente, llegan al Alaha. En este caso, la contaminación orgánica no solo afecta al arroyo, sino también a los acuíferos.

Los primeros resultados del estudio de biodiversidad de macroinvertebrados acuáticos en el municipio parecen indicar que la comunidad biológica de los arroyos de Guadalquivir y Alaha están en transición hacia la degradación puesta de manifiesto por Allan (2004) como respuesta al incremento de suelo urbanizado.

Aunque no forma parte del estudio de la red hidrográfica, debemos señalar aquí la situación de la laguna de Torreguadiaro. Su visita en febrero de 2005 solo sirvió para constatar el estado de abandono y decrepitud de unas instalaciones que se supone existen para concienciar al ciudadano en el respeto al medio. Parte de las instalaciones mostraban los restos de un fuego, seguramente provocado al amparo de este abandono.

## 6. CONCLUSIONES: ¿HACIA UN DESARROLLO INSOSTENIBLE?

Respecto a la red hidrográfica en el municipio de San Roque se ha podido constatar hasta el momento que de diez cauces visitados (un tramo del río Guadiaro y nueve arroyos, figura 1), tres estaban secos, supuestamente por extracción de agua, dos presentaban el tramo alterado por obras de infraestructuras, dos parecían sufrir descargas de aguas contaminadas por materia orgánica y uno estaba regulado para su aprovechamiento para regadío, es decir el 80% de los cauces, en sus tramos estudiados, presentaban alguna clase de perturbación que potencialmente incidiría negativamente sobre su biocenosis. La desaparición o degradación de los cauces, o tramos de ellos, repercute negativamente en el flujo de la materia y energía. Los macroinvertebrados acuáticos ocupan todos los eslabones de la cadena trófica, interviniendo en la disgregación de la materia orgánica descompuesta y en el reciclaje de la materia orgánica disuelta, actuando por tanto como organismos intermedios en la circulación de esta materia y energía hacia elementos situados en niveles superiores de la cadena, por lo que la pérdida de estos organismos por desaparición de sus hábitats conlleva a la disrupción del flujo de la materia y energía en el área donde el cauce ha sido alterado, siendo las especies de anfibios, reptiles, aves y pequeños mamíferos que incluyen en su dieta a estos macroinvertebrados los últimos damnificados por esta ruptura de la cadena.

A una escala mayor, con tal diversidad de parajes en una extensión relativamente tan pequeña, sobre la disyuntiva planteada en el título de este trabajo cabe preguntarse, ¿qué sentido se ha elegido para el municipio de San Roque? De lo visto hasta ahora su presente es preocupante: parajes naturales sustituidos por otros artificiales, crecimiento urbanístico desmesurado, montes que desaparecen, cauces que desaparecen o son contaminados, poblaciones animales y vegetales que desaparecen con sus hábitats. Pero su futuro no parece que vaya a ser mejor: se prevee la construcción de más campos de golf, aunque desde nuestro punto de vista más que los campos en sí lo preocupante son las urbanizaciones y complejos hoteleros que llevan asociados. El ayuntamiento de San Roque pretende urbanizar el área de Guadalquivir, amenazando con ello un bosque mediterráneo costero con consideración de hábitat natural de interés comunitario (los alcornocales de *Quercus suber*), ([id\\_article= 1967](http://www.ecologistasenaccion.org/article.php3?idarticle=1967) [www.ecologistasenaccion.org/article.php3?idarticle= 1967](http://www.ecologistasenaccion.org/article.php3?idarticle=1967)), y los fuegos siguen asolando Sierra Carbonera. Más aún, si hoy las depuradoras son insuficientes es fácil predecir que ocurrirá en los próximos años cuando el incremento de población previsto sea una realidad junto a la presión turística pareja a los nuevos campos de golf, urbanizaciones e instalaciones hoteleras. Por otra parte, a consecuencia del cambio climático, se predice una disminución de la precipitación que podría resultar en cambios importantes en el paraje forestal mediterráneo (Jurado Doña, 2002).

Con respecto a la red hidrográfica, encontramos en el municipio la existencia de un eje agricultura-desarrollo urbanístico en consonancia con el uso del suelo. Así, donde los cauces constituyen un recurso para la agricultura éstos se regulan, o cuando son absorbidos por el crecimiento urbanístico se utilizan como cloacas gratuitas, se les extrae el agua hasta secarlos, o se soterran.

Parece que desde algunos sectores se está alentando un desarrollo, a imitación del practicado por otros municipios, que no es en absoluto alentador, quizás por las expectativas de creación de puestos de trabajo, desarrollo económico y bienestar. Sin embargo, la pérdida del patrimonio y de la propia identidad natural podría en un plazo de tiempo indeterminado volverse en contra de los argumentos que hoy en día la patrocinan, en cuyo caso cabría preguntarnos que ocurrirá cuando, además, patrimonio e identidad natural sean irre recuperables.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGENDA 21 LOCAL DE SAN ROQUE. "Avance del documento de diagnóstico ambiental de la Agenda 21 Local de San Roque", (disponible en [www.sanroque.es/portal/](http://www.sanroque.es/portal/)).
- ALLAN, J. D. "Influence of land use and landscape setting on the ecological status of rivers", *Limnetica*, 23 (2004), pp. 187-198.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (Editor). *Libro Rojo de la Flora Silvestre Amenazada de Andalucía. Tomo II: Especies Vulnerables*, Junta de Andalucía (2000).
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (Editor). *Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía*, Junta de Andalucía (2001).
- DOADRIO, I. (Editor). "Atlas y libro rojo de los peces continentales de España", Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, (2001).
- GALLARDO-MAYENCO, A. "Macroinvertebrados acuáticos de la red hidrográfica del Campo de Gibraltar: una revisión", *Almoraima*, 27 (2002), pp. 351-364.
- GALLARDO-MAYENCO, A. "Nuevas aportaciones al censo de macroinvertebrados acuáticos de la red hidrográfica del Campo de Gibraltar", *Almoraima*, 31 (2005), pp. 277-285.
- JURADO DOÑA, V. *Los bosques de las Sierras del Algibe y del Campo de Gibraltar (Cádiz-Málaga). Ecología transformaciones históricas y gestión forestal*, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía (2002).
- SÁNCHEZ GARCÍA, J. M. "Los bosques de quejigo (*Quercus canariensis* Willd.) de las Sierras del Algibe y Campo de Gibraltar: manejo histórico, estado selvícola y propuesta para su gestión", *Almoraima*, 27 (2002), pp. 281-292.
- VV.AA. *Estudio de la Calidad Ambiental del Campo de Gibraltar. Medio ambiente acuático y contaminación acústica*, Coordinado por el Grupo de Investigación de Tecnologías del Medio Ambiente de la Universidad de Cádiz. Segundo informe, revisado y corregido (2004).

