de la Riva, J., Ibarra, P., Montorio, R., Rodrigues, M. (Eds.) 2015
Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación: 1027-1036
Universidad de Zaragoza-AGE. ISBN: 978-84-92522-95-8

Los mapas de regadío histórico en el Mediterráneo occidental: instrumentos para el análisis de la estructura de los paisajes culturales del agua

E. Iranzo-García[1], J. Hermosilla Pla[1]

[1] ESTEPA (Estudios del Territorio, Paisaje y Patrimonio), Departament de Geografia, Universitat de València.

Emilio.Iranzo-Garcia@uv.es , Jorge.Hermosilla@uv.es

RESUMEN: Los regadíos tradicionales constituyen todo un entramado cultural de gestión de los recursos hídricos y del suelo, que se manifiesta espacialmente mediante las unidades paisajísticas de las huertas, vegas y riberas. Constituyen lo que denominamos paisajes culturales del agua. Los sistemas de regadío son infraestructuras históricas complejas, que cuentan con múltiples y variados componentes combinados en una lógica espacial, que se repite en ámbitos geográficos distantes, pero con sustrato cultural común como son España y los países de Magreb. Para analizar y comprender los paisajes culturales del agua es necesario estudiar previamente los sistemas de regadío tradicionales. Es imprescindible identificarlos, jerarquizarlos, clasificarlos, cartografiarlos y entenderlos. Con este trabajo queremos presentar cómo el estudio de los sistemas de regadío tradicionales en España principalmente, pero también en Marruecos, Argelia y Túnez nos ha permitido elaborar una base de datos georreferenciada y una cartografía, que están en la base de la interpretación paisajística de estos espacios hidráulicos.

Palabras-clave: sistema de regadío tradicional, paisajes culturales del agua, SIG, cartografía.

1. INTRODUCCIÓN

Los paisajes del agua son configuraciones espaciales de un territorio humanizado desde antiguo. En las riberas del Mediterráneo occidental, donde el clima determina un periodo de sequía estival, las civilizaciones íberas, romanas, musulmanas y cristianas desarrollaron el conocimiento y tecnología necesarios para abastecer de agua, tanto a sus asentamientos como a sus explotaciones agrícolas. Los sistemas de regadío tradicionales constituyen todo un entramado cultural de gestión de los recursos hídricos y del territorio, que se manifiesta mediante las unidades paisajísticas que constituyen las huertas, las vegas y las riberas. Se conforman lo que denominamos paisajes culturales del agua, lugares cuya existencia se debe a la gestión consciente de los recursos hídricos. El territorio de la cuenca mediterránea es un espacio antropizado. Lo que percibimos al contemplar el paisaje, queda lejos del escenario original. Tenemos un territorio que se ha construido a partir de la superposición de actividades y técnicas, que han sido transmitidas, asimiladas y mejoradas por las diferentes sociedades presentes en cada periodo. Aquí el paisaje es una herencia natural y cultural formada por un conjunto de elementos articulados entre sí. Unas condiciones climáticas con rasgos de aridez, han marcado las relaciones entre el agua, la tierra y los seres humanos; relaciones no siempre afables, que despertaron el ingenio de las sociedades. La búsqueda del agua, que da riqueza o seguridad, o ambas cosas, induce a efectuar los mayores esfuerzos de parte de los habitantes del medio rural (Humbert, 1995). El resultado ha sido la articulación del territorio y la configuración de unos paisajes agrarios concretos y funcionales, específicos del área mediterránea, caracterizados por albergar un patrimonio hidráulico o del agua abundante, variado y singular.

Cuando nos adentramos en el estudio de los paisajes culturales del agua observamos que son unas estructuras geográficas complejas, en continua evolución, consecuencia de unos componentes articulados entre sí y de la voluntad de continuidad que manifiestan las comunidades locales que los han creado. Como esqueleto estos paisajes cuentan con vegas aterrazadas o con llanos aluviales; y como sistema vascular con los sistemas de regadío, que son entramados complejos con múltiples y variados componentes combinados en una lógica espacial, y que conforman agrupaciones cuidadosamente establecidas y características. Estos espacios geográficos y sus manifestaciones paisajísticas presentan una estructura propia, imposible sin la

acción antrópica (Barceló, 1989). Se definen como sistemas socioambientales, compuestos por diferentes elementos, organizados de acuerdo con un patrón espacial determinado marcado por la acción de la gravedad, que se repite en ámbitos geográficos distantes pero con sustrato cultural común, como son España y los países de Magreb. En el objetivo de investigar sobre los paisajes culturales del agua es necesario estudiar los sistemas de regadío tradicionales. Esto es así porque, como apuntábamos, constituyen el sistema vascular que está en la base de su génesis. Es imprescindible identificarlos, jerarquizarlos, clasificarlos, cartografiarlos y entenderlos. Tras identificar y delimitar el paisaje del agua, también denominado en el caso de los regadíos espacio hidráulico, tenemos que conocer cuáles son los elementos que constituyen los sistemas de regadío histórico, para después comprender su papel y significado en el paisaje.

Con esta comunicación queremos presentar cómo el estudio de los sistemas de regadío tradicionales en España y en Túnez nos ha permitido elaborar una base de datos georreferenciada y una cartografía que está en la base de la interpretación paisajística de los espacios hidráulicos. Efectivamente, la creación de una infraestructura de datos espaciales, gestionada a través de herramientas SIG, nos ha permitido, además de contar con la representación de la red de canales y acequias y con el inventario de los elementos del patrimonio del agua, efectuar análisis de la configuración y significado paisajístico de los regadíos, así como la valoración patrimonial del conjunto. O dicho de otro modo, la identificación delimitación, cartografía, caracterización y evaluación de los sistemas de regadío tradicionales y paisajes del agua.

1.1. De los paisajes del regadío del interior valenciano a los paisajes del agua mediterráneos. Consolidación metodológica y ampliación territorial.

Desde el año 1998 la unidad de investigación ESTEPA (Estudios del Territorio, Paisaje y Patrimonio) viene estudiando de una manera sistemática y con una perspectiva geográfica los espacios hidráulicos del regadío tradicional. Hasta finales del siglo XX, las investigaciones se centraban bien en los valores productivos de los regadíos o bien en los valores históricos. Sin embargo, el conocimiento de los paisajes del agua vinculados a los sistemas de riego tradicional no termina aquí. Nuevos enfoques tratan de poner de manifiesto el valor las cualidades ambientales, paisajísticas y patrimoniales de estos espacios hidráulicos. Pero para ello se necesita de la información que permite, tras su procesamiento y análisis, comprender su organización, estructura y funcionamiento.

En los últimos veinte años se ha renovado el interés por el análisis de los sistemas de regadío tradicionales. Un interés que va más allá de la visión agronómica, especialmente ahora en un momento en que la agricultura tradicional experimenta una situación crítica y es cada vez más cuestionada como motor de desarrollo, y que entronca con la necesidad de dar alguna respuesta a la situaciones de abandono y deterioro a las que estaban llegando muchas estructuras hidráulicas tradicionales de riego, como consecuencia del éxodo rural (Sanchis, Hermosilla e Iranzo, 2004). Siguiendo la tradición de la Escuela Valenciana de Geografía (López, 1964; Rosselló, 1964; Mateu, 1989; Piqueras, 1993) que ha tratado de conocer los orígenes e implicaciones territoriales de los sistemas de regadío históricos, los trabajos de la unidad de investigación ESTEPA se incorporan a esta trayectoria bajo el enfoque paisajístico-patrimonial. Es decir, con el valor añadido de aportar al análisis territorial la consideración de estas estructuras y sus paisajes como patrimonio cultural. Se pretende por una parte dar continuidad a una temática que, en absoluto consideramos agotada, y por otra profundizar en su conocimiento, gracias a la implementación de nuevas metodologías de análisis y de las herramientas SIG.

La apertura del concepto patrimonio cultural explica que los regadíos y la cultura relacionada con el manejo del agua se haya patrimonializado. Ya no son sólo estructuras, artilugios y conocimientos funcionales sino que han empezado a ser considerados como una manifestación cultural sobre el territorio, con repercusiones ecológicas, visuales e identitarias (Iranzo, 2009). Esta manera de abordar los estudios de los espacios irrigados desde el enfoque paisajístico-patrimonial está permitiendo el reconocimiento y revalorización social de los regadíos, algunos de los cuales, especialmente los de las zonas de montaña, se hallan en avanzado estado de deterioro por el abandono de la agricultura. Los trabajos de otros investigadores se habían concentrado históricamente en los grandes sistemas de irrigación de los llanos de inundación, aluviales y litorales: la Plana del Millars, l'Horta de València, las Riberas del Xúquer y la Vega del Segura. Y es comprensible la atención prestada a éstos precisamente por su relevancia y significado a nivel paisajístico, histórico, económico y cultural. Por el contrario, las primeras aproximaciones de la unidad de investigación ESTEPA a los sistemas de regadío tradicionales pusieron el foco de atención en los espacios hidráulicos de las áreas del interior valenciano. Se pretendía dar respuesta al vacío existente de investigaciones sobre los regadíos diseñados en vegas de áreas de montaña y media montaña, en valles interiores y en piedemontes prelitorales. O dicho de otro modo, a la escasez de estudios de territorios donde

el diseño hidráulico fue una cuestión de autosubsistencia. En las zonas del interior la presencia o ausencia de agua en los cultivos nos permite diferenciar entre agricultura de secano donde la inseguridad de una buena cosecha y la debilidad del producto contrasta con la agricultura de regadío, que garantiza a los productores diversidad y abundancia en las cosechas. En este sentido, podemos realizar una primera aproximación a los regadíos tradicionales del interior exponiendo que se tratan de sistemas menores, que aprovechan las aguas de pequeños manantiales o de cursos de agua intermitentes y que irrigan un parcelario de modesta superficie. La agricultura de regadío en el interior habitualmente no tiene una vocación comercial, sino que su propósito es el abastecimiento familiar o en ocasiones producir para mercados locales y comarcales.

Desde el principio la metodología que hemos aplicado al estudio de los regadíos históricos del interior valenciano, lejos de buscar objetivos agronómicos, de ordenación hidrológica o de planificación de los usos del suelo ha pretendido identificar, cartografiar y analizar estos espacios y sistemas hidráulicos desde una perspectiva patrimonial y de paisaje. El valor patrimonial de los regadíos históricos se potencia gracias a la configuración de unos paisajes singulares denominados del agua. Estos paisajes quedan articulados por las infraestructuras hidráulicas (red de acequias e ingenios hidráulicos) y las de comunicación (red de caminos); por la estructura de la propiedad, casi siempre minifundista, que da lugar a una organización de campos cerrados y sistema de bancales; también por la apariencia adoptada por el poblamiento agrario ligado al regadío, habitualmente en construcciones en diseminado o en poblaciones de pequeño tamaño; y por la variedad de los productos cultivados, traducida en mosaicos de cultivos. Son paisajes valorados, espacios próximos y familiares, caracterizados por un elevado valor simbólico y un arraigado sentimiento identitario. Además de la realidad formal y objetiva de los sistemas de riego y de sus paisajes del agua, su carga histórica, social, y estética invita a continuar en esta línea de trabajo. En este sentido, se ha ido reconstruyendo cartográficamente la red de irrigación, se ha caracterizado el sistema de gestión del recurso hídrico, se han identificado valores de los sistemas, se han descrito las características y singularidades del trazado y de los artefactos hidráulicos, y se ha evaluado el estado de conservación y calidad patrimonial de acequias, canales y artilugios. Pero conforme se iban completando los estudios de parte de las comarcas valencianas interiores, se consideró pertinente aplicar el mismo enfoque y procedimiento metodológico a la totalidad de espacios con sistemas de riego tradicionales. Se consolidaba una línea de investigación concretada en un macroproyecto con el apoyo del gobierno autonómico y la CHJ.

Así pues, tras completar los estudios de varias de las comarcas del interior valenciano (Valle de Cofrentes-Ayora, Requena-Utiel, la Canal de Navarrés, la Hoya de Buñol-Chiva, la Costera, el Rincón de Ademuz y el Alto Palancia) se iniciaron los estudios de los regadíos prelitorales y litorales (Camp de Turia, Valldigna y Safor, Riberas del Xúquer, Horta de València, Bajo Palancia, Bajo Vinalopó…). Es decir, de los grandes sistemas de regadío, insertos en economías de mercado y desligados del autoconsumo. La vertebración de estos grandes sistemas de irrigación fue posible gracias a las características topográficas de las zonas prelitorales y litorales donde los relieves no son abruptos, las pendientes suaves y donde se hallan espacios más llanos y abiertos. Los resultados de estos trabajos han quedado plasmados en catorce volúmenes de la colección "Regadíos Históricos Valencianos" en colaboración con la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Generalitat Valenciana y con la Confederación Hidrográfica del Júcar; y en cuatro volúmenes de la colección "Patrimonio Hidráulico" en colaboración con la Confederación Hidrográfica del Júcar, ambas dirigidas por Jorge Hermosilla. Sin abandonar el planteamiento inicial ni el territorio de referencia, la Comunitat Valenciana, la investigación sobre paisajes irrigados desde una lógica patrimonial se ha ido ampliando hacia otros espacios geográficos y hacia artefactos y técnicas específicas de captación y manejo del agua: molinería (Hermosilla et al., 2003), salinas (Iranzo y Albir, 2009), y qanats o galerías drenantes (Hermosilla e Iranzo, 2014). El inventario, cartografía y análisis de los regadíos tradicionales se extendió a otras regiones de España, de Italia y del Magreb, merced a la participación en el proyecto "Foggara" dentro del programa de la Comisión Europea INCO-MED, a la colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, y a la colaboración con la Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo. Los resultados han quedado recogidos en otras dos colecciones editoriales, bajo el patrocinio del Ministerio y de la AECID.

2. METODOLOGÍA

2.1. De los archivos y el trabajo de campo a la construcción de una base de datos georreferenciada de los regadíos tradicionales

La investigación sobre regadíos tradicionales y sus paisajes del agua se fundamenta en el análisis de la información. Aunque existen trabajos y obras de referencia previos, éstos se limitan a territorios muy concretos donde la importancia del regadío captó la atención de ilustrados, casi siempre historiadores y

geógrafos, y más recientemente a investigadores universitarios. También son interesantes algunos estudios llevados a cabo por investigadores locales ligados a asociaciones culturales o a centros de estudios comarcales. Sin embargo, en numerosas ocasiones, la documentación escrita sobre los sistemas tradicionales de riego es inexistente o se limita a algún expediente de solicitud de uso, a alguna concordia entre regantes hallada en archivo, o a algunas descripciones insertas en las ordenanzas de las comunidades de regantes. Es por ello por lo que la recopilación de información y reconstrucción de los sistemas de riego tradicionales mediante trabajo de campo es una etapa imprescindible en nuestra metodología. El trabajo de campo es un procedimiento que requiere de una cuidada preparación. Es necesario planificar correctamente las tareas de los equipos de campo para economizar energías y rentabilizar los esfuerzos. Por ello una revisión previa de la documentación y cartografía se convierte realmente en la primera etapa o fase de la metodología de investigación.

La localización y recopilación de bibliografía y documentos históricos es de utilidad en tanto en cuanto ayuda a dimensionar la relevancia del espacio hidráulico a investigar, y se convierte en fuente de conocimiento y de valorización de los sistemas. Entre los materiales de referencia obligada tenemos las obras de Antonio José Cavanilles (Las observaciones sobre la historia natural, geografía, agricultura, población y frutos del Reyno de Valencia, 1797); del hidrólogo francés François Jaubert de Passa (Canales de riego de Cataluña y Reino de Valencia, leyes y costumbres que los rigen, reglamentos y ordenanzas de sus principales acequias, 1844); de Pascual Madoz (Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de Ultramar, 1846-1850); de A. Camón (Aprovechamiento de las aguas de los ríos de Madrid, 1872) de Díaz Cassou (Memoria de los riegos del Segura, 1887); de Juan Sardá (El regadío en Cataluña, 1912) y los trabajos de la Junta Consultiva Agronómica (1918) entre muchos otros. También se consulta la documentación existente en los diferentes Archivos Históricos sean de carácter regional, provincial o local, y en las instituciones vinculadas a la gestión del agua: Confederaciones Hidrográficas y Comunidades de Regantes fundamentalmente. Consultada la documentación escrita, se analizan las diversas fuentes cartográficas como son el Catastro Topográfico Parcelario, escala 1:5.000, (cartografía catastral rústica 1930-1970); Planos Catastrales (1980-90) (cartografía catastral rústica 1980-1990); la cartografía de los institutos cartográficos autonómicos a escala 1:10.000 y del Instituto Geográfico Nacional (IGN) a escala 1:25.000 y su Modelo Digital de Terreno, además de ortofotos de los diferentes organismos.

El trabajo de campo se inicia en la sala de investigación. Antes de dirigirse al área de estudio se analiza la información compilada y se prepara la cartografía de apoyo que los equipos de campo van a utilizar sobre el terreno. El procedimiento consiste en la localización de la información hallada en las fuentes arriba citadas, sobre la cartografía de base. Se trata de un proceso de modelización inicial de los sistemas de riego y paisajes del agua. Mediante softwares SIG se ubican las captaciones de agua, se reconstruyen los trazados de las acequias y se delimita el perímetro regado. La incorporación de nuevas tecnologías en el procedimiento de trabajo ha permitido el tránsito desde los materiales analógicos (cartografía en papel) al uso de “tablets” y receptores GPS. Estos dispositivos posibilitan trabajar in situ con la cartografía digital almacenada en ellos, aspecto que agiliza la toma de datos y su posterior procesamiento. Con el modelo previo del sistema de la zona de estudio los equipos de campo visitan las Comunidades de Regantes u organismos de gestión del espacio irrigado. En ellas, además de consultar las Ordenanzas de Riego, que suelen aportar una información específica de los sistemas de riego tradicional, se efectúan entrevistas a regantes y a técnicos locales. El objetivo es compilar información no disponible en otras fuentes escritas, y completar el modelo inicial del espacio hidráulico.

Finalizadas estas tareas, los equipos de campo se desplazan sobre el terreno y a partir del modelo efectúan el reconocimiento de toda la red de riego histórico, cartografiando a partir de capturas de tracks de gps, aquellas acequias no localizadas previamente y corroborando o corrigiendo las modelizadas en el gabinete con la información disponible. Asimismo se identifican y catalogan los elementos, artilugios e ingenios hidráulicos asociados a los sistemas de riego (azudes, aceñas, qanats, pozos, canales, albercas y balsas, acueductos, sifones, partidores, molinos, batanes…). Se utiliza un modelo de ficha con unos criterios para discernir entre elementos que recibirán un análisis más pormenorizado (elementos catalogados) y elementos con un tratamiento menor (elementos inventariados) Para poder llevar a cabo el análisis de los paisajes del agua y sus sistemas de riego es preciso que la identificación y catalogación realizada in situ por los equipos sea procesada. Por ello se ha diseñado una base de datos georreferenciada orientada al análisis de los regadíos históricos, gestionada a través de herramientas SIG. Tanto la información procedente de fuentes documentales como del campo es tratada y gestionada a través de ella.

2.2. La base de datos georreferenciada de los regadíos tradicionales

Las herramientas SIG han incrementado las posibilidades de análisis espacial y de producción cartográfica en la investigación geográfica (Bosque y Zamora, 2014). Aplicadas al estudio de los regadíos tradicionales y de los paisajes del agua agilizan el tratamiento de la información compilada a través fuentes documentales y trabajo de campo, aumentan la capacidad de interpretar los datos, generan nueva información y permiten presentar los resultados en gráficos, tablas y mapas de los espacios irrigados. La base de datos georreferenciada diseñada para los sistemas de regadío tradicionales y sus paisajes del agua asociados se ha ido mejorando conforme avanzaban los proyectos de investigación. El resultado ha sido la consolidación tanto de un procedimiento como de la base de datos espacial, tal y como se expresa en la Figura 1. Tras finalizar la campaña de trabajo de campo los distintos equipos de trabajo proceden al volcado de la información en la base de datos. Con los datos ya en la base se procede a la "codificación". En ella se genera un código para cada uno de los componentes que se han identificado en cada sistema de regadío. Los componentes se clasifican en "elementos lineales" de tipo unidireccional, que son las acequias y canales de distribución del agua; "elementos puntuales" distinguiendo entre elementos catalogados y elementos inventariados; y "elementos superficiales". Los elementos puntuales pueden ser de distinto tipo: captación del agua, almacenamiento, distribución, y de uso. La distinción entre catalogados e inventariados guarda relación con su relevancia dentro del sistema de riego, que hace que el elemento se incorpore con más o menos información en la base de datos. En cuanto a los elementos superficiales hacen referencia a los paisajes del agua: áreas irrigadas con información referente al nombre de las partidas y tipo de cultivos.

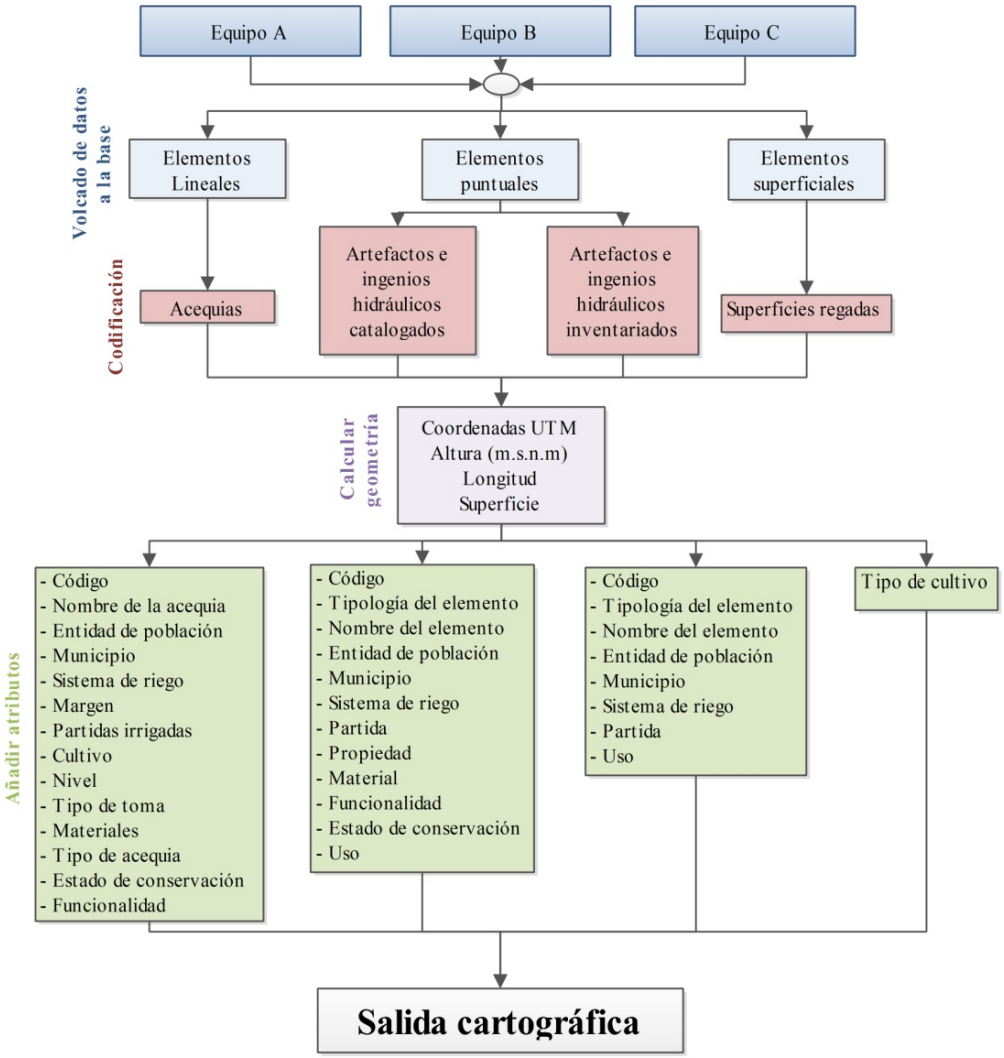
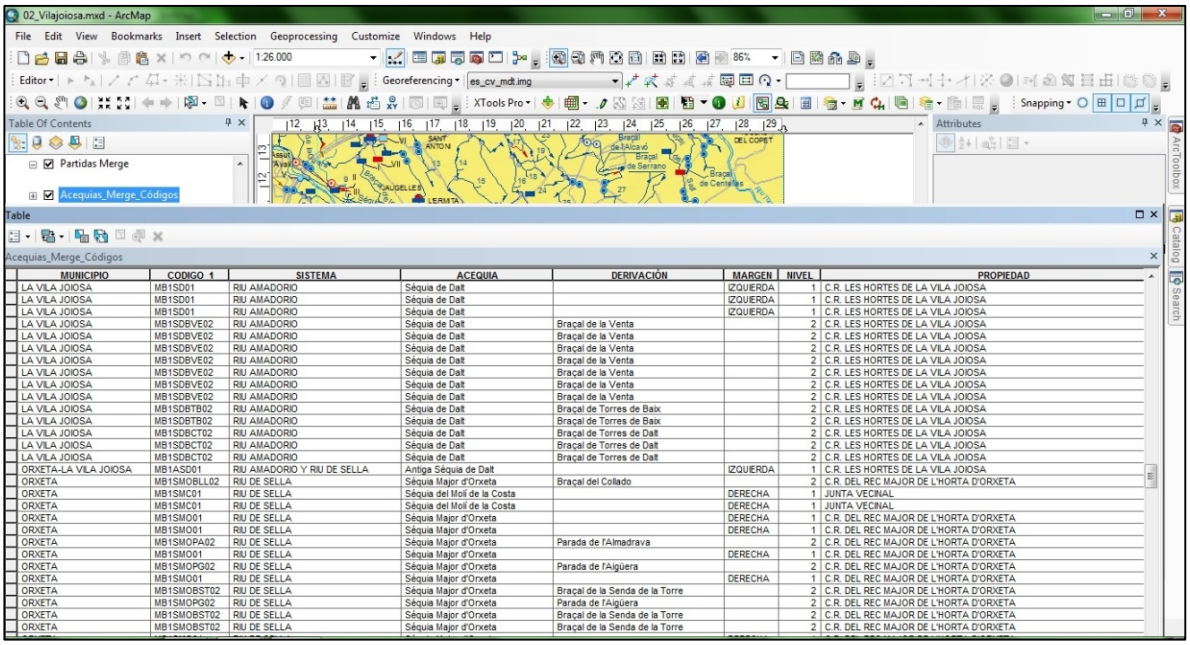


Figura 1. Procedimiento de trabajo y diseño de la base de datos geográfica.

La base de datos está diseñada para recoger una serie de atributos de cada tipo de componente (Figura 2). En el caso de los elementos de tipo puntual catalogados, los atributos incorporados en distintos campos son: “código del elemento”, codificación que se establece a partir del código del sistema al que pertenece; “tipología del elemento” si se trata de captación, almacenamiento, transporte, distribución o uso; “nombre del elemento”; “nombre de la entidad de población” pueblo, aldea o pedanía donde se localiza el elemento; “nombre del municipio”, “nombre del sistema de riego” al que pertenece; “partida” donde se ubica; “propiedad”; “materiales” con los que está construido; “funcionalidad” que hace referencia a si el elemento es funcional o no; “estado de conservación”; y “uso” que hace referencia a la función que el elemento ejerce en el sistema de riego. Por lo que respecto a los elementos puntuales inventariados, los atributos que se incorporan en la base de datos son el “código del elemento”, codificación que se establece a partir del código del sistema al que pertenece; “nombre del elemento”; “nombre de la entidad de población” pueblo, aldea o pedanía donde se localiza el elemento; “nombre del municipio”, “nombre del sistema de riego” al que pertenece; “partida” donde se ubica; y “uso”. En cuanto a los elementos de tipo lineal los atributos que la base de datos registra son: el “código de la acequia o canal”; “denominación de la acequia o canal”; si se trata de una derivación, “nombre del brazal o ramal”; “nombre de las entidades de población o municipios por los que transita”; “superficie irrigada por la acequia, o brazal”; “margen (en el caso que la captación se efectúe desde un curso de agua) por la que circula la acequia o brazal”; “partidas” que irriga la acequia; “tipo de cultivo” que irriga; “nivel” que hace referencia a si se trata de una acequia madre, un brazal secundario, un brazal terciario…; “toma” que hace referencia a si ésta se hace desde un azud, desde un pozo, galería drenante o si la acequia deriva de otra de nivel superior; “materiales” con los que está construida la acequia o brazal; “tipo de acequia” donde se especifica si la acequia está descubierta o subterránea; “funcionalidad” que hace referencia a si la acequia está activa o no se utiliza; y “estado de conservación” de la acequia.



MUNICIPIO	CODIGO_1	SISTEMA	ACEQUIA	DERIVACIÓN	MARGEN	NIVEL	PROPIEDAD
LA VILA JOIOSA	MB1SD01	RIU AMADORIO	Séquia de Dalt		IZQUIERDA	1	C.R. LES HORTES DE LA VILA JOIOSA
LA VILA JOIOSA	MB1SD01	RIU AMADORIO	Séquia de Dalt		IZQUIERDA	1	C.R. LES HORTES DE LA VILA JOIOSA
LA VILA JOIOSA	MB1SD01	RIU AMADORIO	Séquia de Dalt		IZQUIERDA	1	C.R. LES HORTES DE LA VILA JOIOSA
LA VILA JOIOSA	MB1SDBVE02	RIU AMADORIO	Séquia de Dalt	Braçal de la Venta		2	C.R. LES HORTES DE LA VILA JOIOSA
LA VILA JOIOSA	MB1SDBVE02	RIU AMADORIO	Séquia de Dalt	Braçal de la Venta		2	C.R. LES HORTES DE LA VILA JOIOSA
LA VILA JOIOSA	MB1SDBVE02	RIU AMADORIO	Séquia de Dalt	Braçal de la Venta		2	C.R. LES HORTES DE LA VILA JOIOSA
LA VILA JOIOSA	MB1SDBVE02	RIU AMADORIO	Séquia de Dalt	Braçal de la Venta		2	C.R. LES HORTES DE LA VILA JOIOSA
LA VILA JOIOSA	MB1SDBVE02	RIU AMADORIO	Séquia de Dalt	Braçal de la Venta		2	C.R. LES HORTES DE LA VILA JOIOSA
LA VILA JOIOSA	MB1SDBVE02	RIU AMADORIO	Séquia de Dalt	Braçal de la Venta		2	C.R. LES HORTES DE LA VILA JOIOSA
LA VILA JOIOSA	MB1SDBVE02	RIU AMADORIO	Séquia de Dalt	Braçal de la Venta		2	C.R. LES HORTES DE LA VILA JOIOSA
LA VILA JOIOSA	MB1SDBTB02	RIU AMADORIO	Séquia de Dalt	Braçal de Torres de Baix		2	C.R. LES HORTES DE LA VILA JOIOSA
LA VILA JOIOSA	MB1SDBTB02	RIU AMADORIO	Séquia de Dalt	Braçal de Torres de Baix		2	C.R. LES HORTES DE LA VILA JOIOSA
LA VILA JOIOSA	MB1SDBCT02	RIU AMADORIO	Séquia de Dalt	Braçal de Torres de Dalt		2	C.R. LES HORTES DE LA VILA JOIOSA
LA VILA JOIOSA	MB1SDBCT02	RIU AMADORIO	Séquia de Dalt	Braçal de Torres de Dalt		2	C.R. LES HORTES DE LA VILA JOIOSA
LA VILA JOIOSA	MB1SDBCT02	RIU AMADORIO	Séquia de Dalt	Braçal de Torres de Dalt		2	C.R. LES HORTES DE LA VILA JOIOSA
ORXETA-LA VILA JOIOSA	MB1ASD01	RIU AMADORIO Y RIU DE SELLA	Antiga Séquia de Dalt		IZQUIERDA	1	C.R. LES HORTES DE LA VILA JOIOSA
ORXETA	MB1SMOBLL02	RIU DE SELLA	Séquia Major d'Orxeta	Braçal del Collado		2	C.R. DEL REC MAJOR DE L'HORTA D'ORXETA
ORXETA	MB1SMC01	RIU DE SELLA	Séquia del Molí de la Costa		DERECHA	1	JUNTA VECINAL
ORXETA	MB1SMC01	RIU DE SELLA	Séquia del Molí de la Costa		DERECHA	1	JUNTA VECINAL
ORXETA	MB1SMO01	RIU DE SELLA	Séquia Major d'Orxeta		DERECHA	1	C.R. DEL REC MAJOR DE L'HORTA D'ORXETA
ORXETA	MB1SMO01	RIU DE SELLA	Séquia Major d'Orxeta		DERECHA	1	C.R. DEL REC MAJOR DE L'HORTA D'ORXETA
ORXETA	MB1SMOPA02	RIU DE SELLA	Séquia Major d'Orxeta	Parada de l'Almadrava		2	C.R. DEL REC MAJOR DE L'HORTA D'ORXETA
ORXETA	MB1SMO01	RIU DE SELLA	Séquia Major d'Orxeta		DERECHA	1	C.R. DEL REC MAJOR DE L'HORTA D'ORXETA
ORXETA	MB1SMOPG02	RIU DE SELLA	Séquia Major d'Orxeta	Parada de l'Aigüera		2	C.R. DEL REC MAJOR DE L'HORTA D'ORXETA
ORXETA	MB1SMO01	RIU DE SELLA	Séquia Major d'Orxeta		DERECHA	1	C.R. DEL REC MAJOR DE L'HORTA D'ORXETA
ORXETA	MB1SMOBST02	RIU DE SELLA	Séquia Major d'Orxeta	Braçal de la Senda de la Torre		2	C.R. DEL REC MAJOR DE L'HORTA D'ORXETA
ORXETA	MB1SMOPG02	RIU DE SELLA	Séquia Major d'Orxeta	Parada de l'Aigüera		2	C.R. DEL REC MAJOR DE L'HORTA D'ORXETA
ORXETA	MB1SMOBST02	RIU DE SELLA	Séquia Major d'Orxeta	Braçal de la Senda de la Torre		2	C.R. DEL REC MAJOR DE L'HORTA D'ORXETA
ORXETA	MB1SMOBST02	RIU DE SELLA	Séquia Major d'Orxeta	Braçal de la Senda de la Torre		2	C.R. DEL REC MAJOR DE L'HORTA D'ORXETA

Figura 2. Captura de una tabla de la base de datos geográfica.

Digitalizada la información e incorporada en la base de datos, mediante un software SIG se procede al cálculo de geometrías. Estas operaciones aportan más información, fundamental para el análisis, caracterización y evaluación de los sistemas de riego estudiados. Así pues se calcula la longitud de las acequias; el área del espacio irrigado; la longitud del conjunto de acequias de primer nivel, de segundo nivel y de tercer nivel para cada sistema de riego; las coordenadas UTM de cada elemento del sistema; el número de elementos de captación, de acumulación, de transporte, de distribución y uso por sistema; y un índice que relaciona la superficie irrigada y el número de acequias. También forma parte de la información que se puede obtener de la base de datos el valor de calidad patrimonial de los paisajes del agua, atendiendo a la calidad patrimonial de sus componentes. Para ello es necesaria la incorporación de otros atributos en la base y la aplicación de unos algoritmos, cuya explicación tendrá lugar en otra comunicación. Finalmente, cabe señalar que la base de datos espacial y su tratamiento con un SIG nos permiten inferir posibles tendencias y situación de las conducciones y del patrimonio del agua.

3. RESULTADOS

3.1. Los mapas de regadío histórico: instrumento de trabajo y resultado cartográfico

Uno de los resultados de todo el procedimiento de trabajo señalado y de la gestión de la base de datos son los mapas de los regadíos históricos. En ellos se delimitan los paisajes del agua y se representan la red de acequias, los elementos del patrimonio hidráulico y el nombre de las partidas que forman parte del espacio hidráulico. Son tanto un instrumento de trabajo y de gestión como un resultado gráfico con soluciones cartográficas propias. Pueden ser utilizados como material en los ejercicios de ordenación territorial y planificación urbana así como recursos en actividades formativas y divulgativas. Para la preparación de la salida cartográfica es necesario contar con una cartografía de base. A partir del modelo digital del terreno (MDT) se construye un modelo de sombras. Se reclasifica el MDT y se colorea en función de la altitud. Se combinan MDT y modelo de sombras que junto a la red hidrográfica del mapa topográfico nacional del IGN y los núcleos de población constituyen el mapa base. Sobre éste se representan los sistemas de regadío y los elementos del patrimonio hidráulico. Se ha diseñado una simbología propia que permite identificar en función del color si los elementos y acequias son funcionales o no, si discurren en superficie o subterráneos, y el tipo de elemento de que se trata. En la figura 3 se representa la simbología que aparece en los mapas diseñados por la unidad de investigación ESTEPA. Asimismo, en las figuras 4 y 5 se presentan dos ejemplos de cartografía de espacios hidráulicos: uno de interior y otro de litoral de la provincia de Alicante.

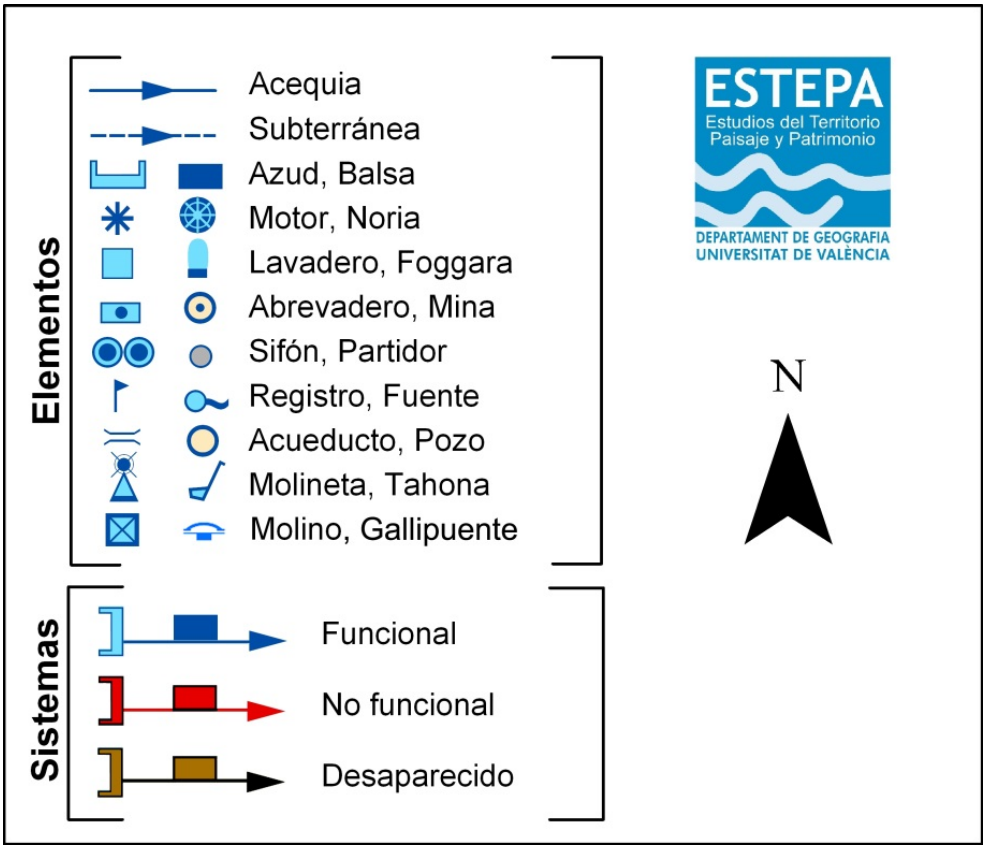


Figura 3. Leyenda con simbología utilizada en la cartografía de los regadíos tradicionales.

SISTEMAS DE REGADÍO HISTÓRICO DE LA CUENCA DEL RÍO AMADORIO
Cuenca baja del Amadorio
EMBASSAMENT D'AMADORIO
Antiga Séquia de Dalt
Primer Aqueducte de la Séquia dels Plans
Segon Aqueducte de la Séquia dels Plans
Séquia dels Plans
Séquia de Dalt
Braçal de l'Alcocó
Braçal de la Guiata
Assut d'Avall
Séquia de la Torre o Pérez
Braçal de la Pilota
Bassa de la Fotada
Séquia d'Avall
Braçal de Ferrer
Braçal dels Horts
Séquia de les Puntes
LA VILA JOIOSA
Braçal de Torres de Dalt
Séquia de Dalt
Braçal de Centelles
Braçal de Serrano
Braçal de l'Alcavó
Braçal de Jaime Pérez
Braçal de Leira
Braçal del Molí Linares
Braçal d'Aixiulí
Assut d'Aixiulí
Séquia d'Aixiulí
Font de Robella
Font de Leira
Font de Baldovi
Font de l'Alcavó
Font de la Penyeta
Font de Sant Argil
Font de la Torre
Font de Bassa
Font de Rodacucos
Font de la Casa del Manco
Font de Villo
Font de Xorret
Font de Eugenio Miguel
Font de la Venta
Font de Torres de Baix
Font de Torres de Dalt
Font de Ferrer
Font de Horts
Font de Puntes
Font de Calvari
Font de Paradís
Font de Madero
Font de Torrina
Font de Potecari
Font de Salt
Font de Pla
Font de Gasparot
Font de Sorano
Font de Moratella
Font de Parrals
Font de Pobrea
Font de Major
Font de Rastellera
Font de Caleta
Font de Montiboli
Font de Morant
Font de Moro
Font de Malladeta
Font de Llibes de Llavanero
Font de Llibes de Capote
Font de Alcocó
Font de Cercat
Font de Tossalet de Juanillo
Font de Juanillo
Font de Refoio
Font de Batle
Font de Olivoner
Font de Don Juan
Font de Meregilda
Font de Tossal de Damunt de l'Horta
Font de Alt de l'Olivonet
Font de Robella
Font de Almiserà
Font de Aixiulí
Font de Ermita
Font de Tossal del Copet
Font de Torres
Font de Racó de l'Almuixó
Font de Carratalà
Font de Ciscaret
Font de Sant Antoni
Font de Jaugelles
Font de Arquet
Font de Banyets
Font de Tossal dels Corbs
Font de Pileta
Font de Salt
Font de Secanet
Font de Mitjanet
Font de Torretes
Font de Olivetes
Font de Llobet
Font de Corrals
Font de Valor
Font de Sorano
Font de Tossal de la Sanxa
Font de Moratella
Font de Moratelletes
Font de Parrals
Font de Maria la Grande
Font de Siscar
Font de Sorell
Font de Manca
Font de Pantanet
Font de Puntes del Moro
Font de Tossal de Morant
Font de Montiboli
Font de Rastellera de la Caleta
Font de Llavador del Pont de Sant Argil
Font de Llavador de l'Era Soler
Font de Aqueducte de l'Alcocó
Font de Aqueducte de la Séquia de les Puntes
Font de Bassa del Registrador
Font de Aqueducte del Barranquet
Font de Aqueducte de la Séquia d'Avall
Font de Aqueducte de la Séquia de Dalt
Font de Aqueducte de la Séquia dels Plans
Font de Aqueducte de la Séquia de la Torre o Pérez
Font de Aqueducte de la Séquia de Dalt
Font de Aqueducte de la Séquia de Dalt
Font de Aqueducte de la Séquia de Dalt

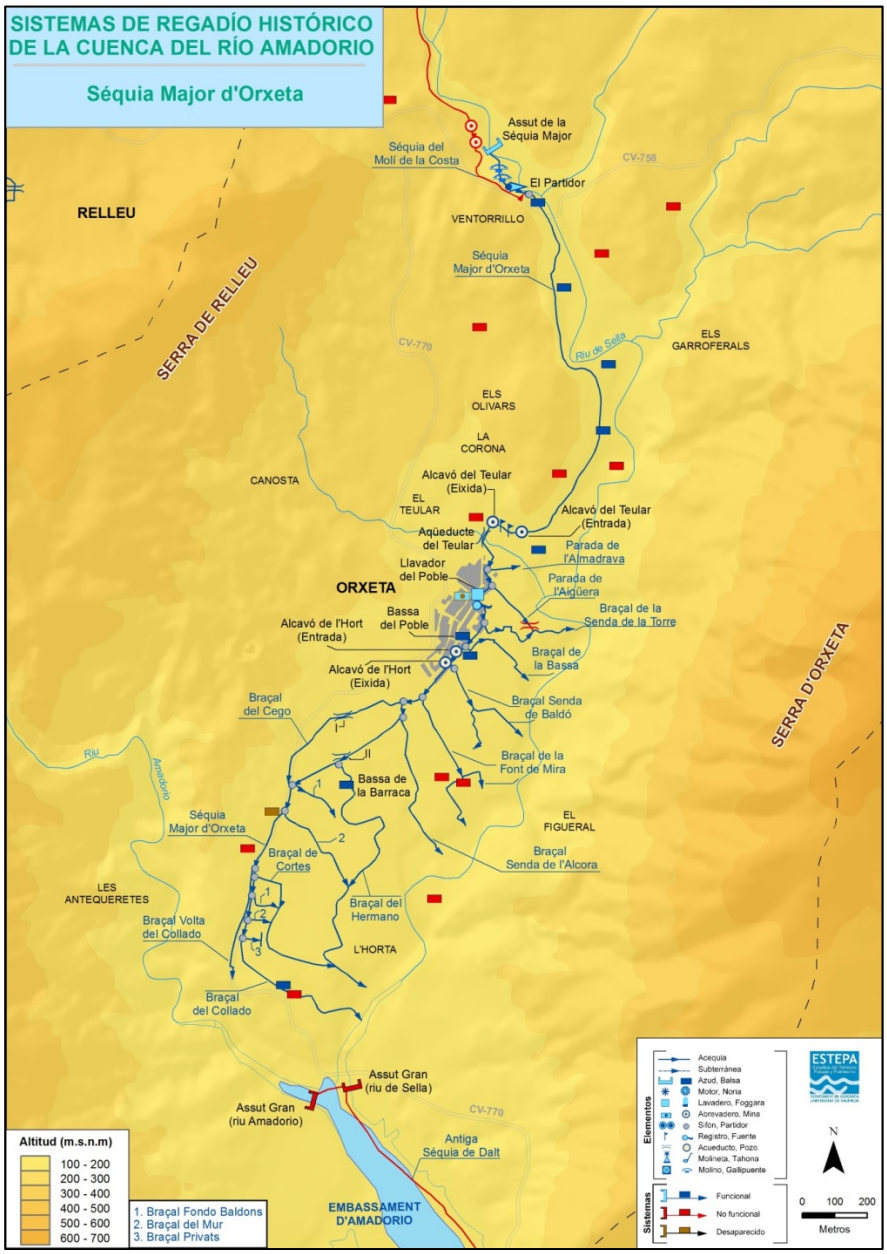


Figura 5. Cartografía del riego tradicional en el interior de la provincia de Alicante. Autor: Ghaleb Fansa.

4. CONCLUSIONES: CARTOGRAFÍA Y REVALORIZACIÓN DE LOS REGADÍOS TRADICIONALES Y SUS PAISAJES DEL AGUA

Recientemente, los elementos de la arquitectura hídrica, así como la propia gestión tradicional del agua se han patrimonializado. Han adquirido un renovado valor entre científicos, así como entre destacados sectores de la sociedad. Son el resultado de un trabajo colectivo, que marcan una diferencia cultural específica. Tanto la dimensión espacial como la histórica tienen mucha relevancia en su configuración, ya que le confieren unas características genuinas que permiten la identificación de los distintos colectivos que lo han ido conformando y su distinción respecto a otros grupos sociales de hábitats diferentes. No obstante, este patrimonio de lo funcional es un patrimonio frágil, sometido a la problemática de su dispersión y de su progresivo deterioro por desuso. La preservación de los regadíos tradicionales como un patrimonio y un paisaje cultural necesita de líneas de investigación Es posible que las dinámicas socioeconómicas actuales nos conduzcan al abandono de algunos sistemas que hoy día han quedado descontextualizados. Sin embargo aún son numerosos los espacios agrícolas de regadío que tratan de perdurar, pero que se ven continuamente amenazados. Existen trabajos (Hermosilla y Peña, 2013) que abogan por repensar el papel de estos espacios hidráulicos tradicionales; trabajos que apuntan políticas que garanticen el conocimiento real de los regadíos

mediante ejercicios de inventario, análisis y evaluación, con el fin de diseñar las oportunas medidas de protección, conservación y revalorización del patrimonio hidráulico. Existen vías para tratar de mantener activos, si bien no la totalidad, algunos de los sistemas tradicionales de riego. Algunos ejemplos son la creación de ecoetiquetas y certificados de producción ecológica y tradicional, ayudas y subvenciones a la agricultura tradicional, favorecer la salida de sus productos a los mercados, ayudas por mantenimiento del paisaje agrícola de regadío, la horticultura lúdica a tiempo parcial (huertos urbanos)...

Sin embargo, el análisis de los sistemas de regadío tradicionales desde una perspectiva paisajístico-patrimonial, necesita de unos trabajos previos, a veces infravalorados, de identificación, delimitación cartográfica y catalogación de los sistemas de riego y de los elementos que permiten su funcionamiento. Así pues, el diseño e implementación de una base de datos espacial de los regadíos tradicionales es una tarea clave para poder investigar desde cualquier perspectiva o enfoque arriba citados. Es por ello por lo que una investigación como la que se está llevando a cabo desde la unidad de investigación ESTEPA es oportuna y queda sobradamente justificada. Los sistemas de regadío tradicionales son un capital cada vez más ajeno y por tanto desconocido para la población que reside en las áreas metropolitanas. Un patrimonio que se desdibuja y que se nos escapa y que necesita de trabajos como el que aquí se presenta para fijar metodologías y procedimientos de análisis, para facilitar los procesos de toma de decisiones y para sensibilizar a la comunidad científica y sociedad en general de las posibilidades de los regadíos tradicionales y paisajes del agua como unos recursos territoriales dinamizadores del desarrollo.

5. BIBLIOGRAFÍA

Barceló, M. (1989): “El diseño de espacios irrigados en Al-Andalus: un enunciado de principios generales”. Actas del I Coloquio de Historia y Medio Físico, Almería, 14-15-16 de diciembre de 1989, Instituto de Estudios Almerienses de la Diputación de Almería, Almería, pp. XV-XLVII.

Bosque, J., Zamora, H. (2014): “Visualización geográfica y nuevas cartografías”. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica, (2), 61-77.

Hermosilla, J., Serrano, J., Antequera, M. (2003): “El patrimonio arquitectónico del agua en el Rincón de Ademuz. Catálogo de los molinos y otros artilugios hidráulicos”. Cuadernos de Geografía, Nº73/74. 303-322.

Hermosilla, J. (2010): Los regadíos históricos españoles: paisajes culturales, paisajes sostenibles. Colección gestión tradicional del agua, patrimonio cultural y sostenibilidad, nº3. Madrid. MARM

Hermosilla, J., Peña, M. (2013): La arquitectura hidráulica de los regadíos históricos valencianos. Claves territoriales y tipológicas en torno a sus elementos, redes y sistemas. Biblio 3w: revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales.

Hermosilla, J., Iranzo, E. (2014): “The crisis facing Tunisian drainage tunnels: identification, analysis and evaluation of water heritage in the Mediterranean region”. Water Science & Technology: Water Supply, 14(5), 829-840.

Humbert, A. (1995): "El agua y los hombres en el ámbito mediterráneo. Observaciones magrebíes". Paralelo 37, nº 17, Revista de estudios geográficos. Instituto de Estudios Almerienses, 11-20.

Iranzo, E. (2009): El paisaje como patrimonio rural. Propuesta de una sistemática integrada para el análisis de los paisajes valencianos. Tesis doctoral. Servei de Publicacions de la Universitat de Valencia.

Iranzo, E., Albir, C. (2009): Las Salinas de Arcos y su paisaje. Bases para el diseño de un parque patrimonial municipal. Cuadernos de geografía, (85), 109-136.

López, A. (1964): “Riegos y cultivos en las huertas valencianas”. Aportación española al XX Congreso Geográfico Internacional, Inst. Elcano-Inst. Estudios Pirenaicos. C.S.I.C, 89-100.

Mateu, J. (1989): “Assuts i vores fluvials regades al País Valencia medieval”. Los Paisajes del Agua. Libro jubilar dedicado al profesor Antonio López Gómez, Universitat de Valencia, Universidad de Alicante, 165-186.

Piqueras, J. (1993): “Les obres de reg valencianes: l’origen i l’estat actual”. Lauro, 7, 31-40.

Rosselló, V.M. (1964): “Riegos y cultivos en las huertas valencianas”. Aportación española al XX Congreso Geográfico Internacional. Instituto Elcano- Instituto de Estudios Pirenaicos (C.S.I.C.), 89-100.

Sanchis, C, Hermosilla, J., Iranzo, E. (2004): “Entorn al patrimoni hidràulic del regadiu històric valencià”. Saitabi 54, pp. 223-234.