

# Los azudes del río Segura (sureste de la península ibérica): una infraestructura de los paisajes del agua

José Antonio López Fernández

Universidad de Murcia. Departamento de Geografía  
jantoniof@um.es



© del autor

Recibido: septiembre de 2023

Aceptado: junio de 2024

Publicado: julio de 2024

## Resumen

La investigación analiza las características de los azudes existentes en el cauce del río Segura (sureste de la península ibérica), un elemento que se integra en la arquitectura hidráulica de los sistemas de riego. El estudio es de carácter exploratorio e interpretativo, desde la perspectiva del análisis geográfico, a través del trabajo de campo, la búsqueda de documentación de archivo y el uso de visores cartográficos. Entre los resultados, se observa la evolución de esta infraestructura a lo largo del tiempo, condicionada por sus constantes reparaciones y el uso de nuevos materiales. Asociada a sistemas de riego, las aguas derivadas por azudes muestran otros usos (como el energético). Por último, cabe destacar el valor patrimonial de esta construcción, asociada a los paisajes culturales del agua.

**Palabras clave:** azud; río Segura; análisis geográfico; patrimonio hidráulico; paisajes del agua

**Resum.** *Els assuts del riu Segura (sud-est de la península Ibèrica): una infraestructura dels paisatges de l'aigua*

La investigació analitza les característiques dels assuts existents a la llera del riu Segura (sud-est de la península Ibèrica), un element que s'integra a l'arquitectura hidràulica dels sistemes de reg. L'estudi és de caràcter exploratori i interpretatiu, des de la perspectiva de l'anàlisi geogràfica, a través del treball de camp, la cerca de documentació d'arxiu i l'ús de visors cartogràfics. Entre els resultats, s'observa l'evolució d'aquesta infraestructura al llarg del temps, condicionada per les reparacions constants i l'ús de nous materials. Associada a sistemes de reg, les aigües derivades per assuts mostren altres usos (com ara l'energètic). Per acabar, cal destacar el valor patrimonial d'aquesta construcció, associada als paisatges culturals de l'aigua.

**Paraules clau:** assut; riu Segura; anàlisi geogràfica; patrimoni hidràulic; paisatges de l'aigua

**Résumé.** *Les barrages sur la rivière Segura (dans la péninsule ibérique) : une infrastructure de paysages aquatiques*

La recherche analyse les caractéristiques des seuils existants dans le lit de la rivière Segura (au sud-est de la péninsule ibérique), un élément intégré dans l'architecture hydraulique des systèmes d'irrigation. L'étude est de nature exploratoire et interprétative, dans une perspective d'analyse géographique, à travers un travail de terrain, la recherche de documents d'archives et l'utilisation de visionneuses cartographiques. Parmi les résultats, on observe l'évolution de cette infrastructure au fil du temps, déterminée par ses réparations constantes et l'utilisation de nouveaux matériaux. Associée aux systèmes d'irrigation, l'eau issue des seuils donne lieu à d'autres usages (comme l'énergie). Enfin, il convient de souligner la valeur patrimoniale de cette construction, associée aux paysages culturels de l'eau.

**Mots-clés :** déversoir ; rivière Segura ; analyse géographique ; patrimoine hydraulique ; paysages aquatiques

**Abstract.** *The Weirs of the Segura River (in the Iberian Peninsula): An infrastructure of water landscapes*

The research analyses the characteristics of the existing weirs in the course of the Segura River (southeast of the Iberian Peninsula), an element that is integrated into the hydraulic architecture of irrigation systems. The study is exploratory and interpretive, and is carried out from the perspective of geographical analysis, through field work, the search for archival documentation and the use of cartographic viewers. Among the results, the evolution of this infrastructure over time is observed, conditioned by constant repairs and the use of new materials. Associated with irrigation systems, the water derived from weirs has other uses (such as energy). Finally, it is worth highlighting the heritage value of this construction, associated with the cultural landscapes of water.

**Keywords:** weir; Segura River; geographical analysis; hydraulic heritage; water landscapes

### Sumario

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. Introducción             | 4. Resultados               |
| 2. Marco teórico            | 5. Discusión y conclusiones |
| 3. Metodología y materiales | Referencias bibliográficas  |

## 1. Introducción

La cultura del agua en la cuenca del Segura (Gil, 2005), situada esta en el cuadrante sureste de la península ibérica, se ha venido desarrollando históricamente para adaptarse a reducidos recursos hídricos (Ortín, 2015). Bajo estas condiciones, los sistemas tradicionales de acopio y conducción de agua fueron desarrollándose para aprovechar los caudales del Segura y sus tributarios, lo que dio forma a paisajes de huerta que ocupan el fondo de los valles fluviales. Entre estas infraestructuras, las presas de derivación o azudes constituyen el inicio de sistemas de riegos ancestrales. La evolución en su forma constructiva

y, sobre todo, su ubicación, muestra el dominio de la técnica hidráulica en este tipo de complejos, que viene a sumarse a un rico patrimonio cultural y territorial, de carácter tanto material como inmaterial (Gómez y Hervás, 2012; Calvo y López, 2014).

En este entorno mediterráneo, los paisajes culturales del agua (Mata y Fernández, 2010) se articulan a partir de las infraestructuras orientadas a la captación y gestión del agua (Voudouris et al., 2019). En el caso que nos ocupa, los azudes forman parte del sistema inicial de captación de agua de un río y, por tanto, constituyen un elemento esencial de la ordenación territorial de los paisajes regados; sistemas que tradicionalmente han servido, además, para abastecer a antiguas industrias molineras o para generar energía en centrales hidroeléctricas (Piñera, 2022).

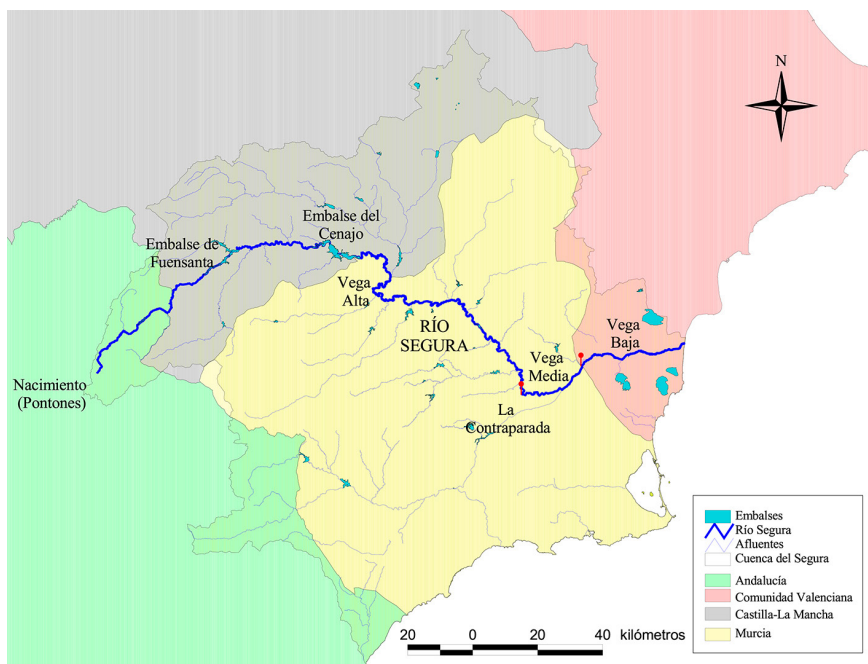
La cuenca del Segura, con una extensión de 18.606 km<sup>2</sup>, es de los espacios que presenta mayor control hidráulico en el continente europeo, tanto para evitar inundaciones como para la gestión y el abastecimiento de la población, así como para el regadío de las huertas. Atendiendo a lo indicado por Gómez (2012), el territorio de cuenca presenta multitud de ejemplos para controlar y aprovechar los reducidos recursos, a través de diques de protección, encauzamientos, sistemas de dispersión de aguas, embalses de retención y laminación, junto a aljibes, balsas y otras técnicas de riegos deficitarios del tipo galería (López, 2022). En la actualidad, y según fuentes de la Confederación Hidrográfica del Segura (en adelante CHS), el volumen de embalse de la cuenca asciende a 1.256 hm<sup>3</sup>, con 31 presas de diversas características, destinadas a la regulación general (1.028 hm<sup>3</sup>), regadíos (78 hm<sup>3</sup>), toma de boca (9,3 hm<sup>3</sup>), aprovechamiento hidroeléctrico (6,6 hm<sup>3</sup>) y laminación de avenidas (134 hm<sup>3</sup>). Una capacidad de gestión que es mucho más elevada si se atiende al número de pequeñas presas y azudes repartidas por la red hidrográfica de la cuenca.

Bajo este contexto, el objetivo principal de la investigación reside en el estudio de los azudes y presas de pequeño tamaño existentes en el cauce del río Segura, así como el análisis de su influencia en el territorio. Se pretende mostrar las principales características de los azudes del río Segura (tipo de construcción, localización, aprovechamiento de sus aguas, etc.) y las particularidades históricas de algunas de ellas. Este objetivo general se subdivide, a su vez, en dos objetivos específicos:

- OB-1: inventariar el uso del agua a que se destinan los caudales de cada una de las presas o azudes.
- OB-2: exponer las características geográficas de los azudes como parte de las redes de distribución de agua y su papel en la configuración de los valles del río Segura.

En concreto, el área de estudio se centra en el eje del río Segura, desde el embalse del Cenajo hasta su desembocadura, espacio donde se han desarrollado huertas cerradas condicionadas por la complejidad del relieve, como la del valle de Ricote, hasta grandes vegas como la de Murcia; todas ellas irrigadas por

Figura 1. Localización de azudes en el cauce del río Segura



Fuente: elaboración propia.

complejos sistemas hidráulicos cuyo punto de inicio lo constituye una presa y tomas en el cauce del río (figura 1).

El área de estudio corresponde a la subdivisión realizada por parte del organismo de cuenca sobre el río Segura, donde la Vega Alta comprende desde el embalse del Cenajo hasta el azud de la Contraparada; la Vega Media, desde este punto hasta el límite de Alicante, y la Vega Baja, desde su entrada en tierras alicantinas hasta la desembocadura en la población del Guardamar. Aunque desde un punto de vista natural, el curso alto discurre desde el nacimiento del río hasta el pantano del Cenajo, el tramo medio iría desde aquí hasta el límite murciano-alicantino y el bajo, hasta la desembocadura (Castejón y Cutillas, 2024).

## 2. Marco teórico

Un azud se define como una construcción situada en el cauce de un río, levantada con una dirección determinada que permite retener y acumular parte del agua para ser desviada por uno o ambos márgenes a través de tomas que dan comienzo a un sistema de canales o acequias. Para Trapote et al. (2015: 148), azud «es sinónimo de presa, salvando diferencias tales como que el azud no

posee una excesiva altura, no sobresale del cauce del río y no almacena gran cantidad de agua». Para Gil (2005: 24), los azudes sirven para el uso de «aguas fluyentes derivadas lateralmente, por una y otra margen, mediante presas de poca alzada». Similares características presenta la definición realizada por la Cátedra de la Huerta, de la Universidad de Valencia, en su *Catálogo de Patrimonio* (versión web), al señalar que se trata de una parada o presa construida en medio de un río con objeto de parar y desviar el agua, normalmente de forma parcial, para dirigirla hacia una entrada del canal o de la acequia.

Peris (2019) describe los azudes como elementos que permiten la captación de una parte del caudal de un río, cuya morfología va a depender del emplazamiento elegido (en función del espacio a regar) y de aspectos sociales (número de regantes, capacidad económica, disposición de materiales, etc.). Desarrollados a lo largo de varios siglos, constituyen un elemento del patrimonio hidráulico en el ámbito mediterráneo español (Hermosilla et al., 2018). Una construcción indispensable en la arquitectura hidráulica para la captación y la gestión del agua, por ejemplo, en numerosos sitios como en los regadíos tradicionales de Albacete (Hermosilla y Antequera, 2022).

Su origen, según los restos arqueológicos y la toponimia, estaría relacionado con la expansión del regadío en época romana, si bien los árabes darían lugar a la configuración de huertas de gran extensión, como la de Murcia, a partir de este tipo de ingenios (Calvo, 1982; Antequera et al., 2010). Siguiendo a Navarro (1987: 84), la estructura de la huerta murciana se articulaba sobre el Azud Mayor de la Contraparada, al que los musulmanes llamaban *accud*, «que en árabe significa ‘represa de aguas’». No obstante, son construcciones repartidas por numerosas partes del mundo, como ocurre en el sur de Asia, donde se han localizados numerosos ejemplos en cauces de clima árido, como en Baluchistán y la península de Kutç, denominadas *gabarbands*. Situación similar a las presas encontradas en algunos territorios de la India (Sutcliffe et al., 2011). Ingenios de estas características han sido descritos por Muña (1997) en la cuenca del Vilcanota, en la región andina de Perú. Se han analizado casos concretos como el azud en Pakistán (Ahmad, 2004). También han sido estudiados azudes como parte del patrimonio hidráulico de época almohade en la provincia de Marrakech (Mohammed y Abdeljalil, 2012) y diversos ejemplos localizados en el Mediterráneo oriental (Evenari et al., 1968, 1982; Oweis et al., 2004).

Se han realizado varios estudios sobre los sistemas de riego y sus azudes desde la perspectiva histórica. Vidal (2010) analizó las infraestructuras de azudes y acequias del Bajo Ebro, construidos durante la época del Renacimiento. En su caso, Parra y Arteaga (2022) han indagado sobre la posible ubicación que tuvo el azud y el vado del río Alarilla (Madrid) durante los siglos XI al XIV. Mientras, Garcés et al. (2015) evaluaron la transformación del regadío oscense de la margen derecha del río Isuela producida por el levantamiento de un azud durante las primeras décadas del siglo XV. Cuchí et al. (2018) indagaron sobre el azud de Valdezaragoza (Lanaja), mientras que Giménez-Font (2014) describió varios azudes en la cuenca del río Amadorio.

Un trabajo específico es la tesis doctoral de Pardo (2020), que analizó el arte de derivar el agua entre los siglos XVI y XVII, con un estudio minucioso sobre un gran número de ejemplos de azudes repartidos por los regadíos valencianos, entre ellos el azud de Almoradí, construido a través de la técnica de la piedra picada y datado en 1573.

En el contexto de la cuenca del Segura, uno de los ejemplos locales mejor estudiados es el azud de El Gallardo, presa que dio lugar al regadío de la huerta de Mula (González y Llamas, 1991; González, 2020). Esta construcción, como tantas otras, fue derruida en numerosas ocasiones, hasta ser rehabilitada con sus materiales y forma actual. Esta situación de destrucción y reconstrucción era una constante en la mayoría de infraestructuras de toda la red, debido a la fragilidad de las primitivas construcciones y la virulencia de las crecidas y avenidas. También cabe destacar el interés de la presa de Roman, en Jumilla, tradicionalmente considerada de época romana, aunque se ha determinado una función mucho más reciente (Barahona, 2022).

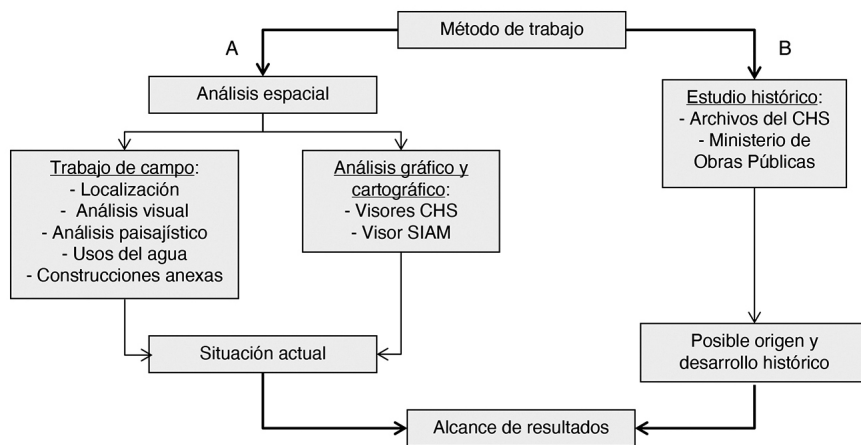
Las características geográficas y la influencia de algunos sistemas de riegos del Segura fueron analizadas por Gil (2014) y Gómez (2012) con relación a la Vega Alta. En concreto, Calvo y López (2014) disertaron sobre la configuración geográfica del Valle de Ricote y las dificultades que los grupos humanos tuvieron para adaptarse a este territorio, lo que se produjo en parte gracias a la influencia y el dominio del agua del Segura. La Vega Media estaba, y está, condicionada por el uso del agua a través del azud de la Contraparada, del cual nacen las acequias del sistema de conducciones que riegan la huerta de Murcia (con los municipios de Alcantarilla, Murcia, Beniel y Santomera), con las arterias principales de la Acequia Mayor de la Aljufía, al norte, y la Alquibla o Barreras, al sur (Calvo, 1971; Lillo, 2000). Sobre la Vega Baja, cabe destacar las investigaciones sobre los sistemas hidráulicos y la configuración del paisaje efectuadas por Canales y Vera (1985), De Gea (1995), Canales (2005), Canales y López (2011), Melgarejo et al. (2013) y Trapote et al. (2015). Un *edificio hidráulico* que ha sido construido a lo largo de los últimos siglos (Canales y Ponce, 2019). Además, estudios específicos han resaltado las características históricas de la construcción, por ejemplo, del azud de Alfaytamí —Alfeitamí— (Bernabé, 2011; Canales y Muñoz, 2005).

En definitiva, son numerosos los estudios sobre los sistemas de captación y gestión de aguas tradicionales, a través de azudes levantados sobre la cuenca del Segura, que permitieron poner en regadío los valles y huertas y, a su vez, el desarrollo de un patrimonio industrial de elevada incidencia territorial.

### 3. Metodología y materiales

El método de investigación es de índole exploratorio e interpretativo, sobre la base del análisis geográfico y desde la perspectiva cultural. Este método se sustenta en el enfoque patrimonial del uso del agua (Hermosilla et al., 2018) y del paisaje configurado (Molinero, 2013; Mata y Fernández, 2010). En este sentido, investigaciones como las de Hermosilla e Iranzo (2014) o Mayordomo y Hermosilla (2019) utilizaron este enfoque en sus trabajos, poniendo de

Figura 2. Diagrama sobre el esquema metodológico seguido en la investigación



Fuente: elaboración propia.

manifiesto la relación entre el patrimonio cultural relacionado con el agua y su incidencia territorial. A su vez, es el enfoque tradicional propuesto, entre otros, por Sauer (1925) en su estudio sobre la morfología del paisaje.

Además del trabajo de campo (localización, estudio morfológico, toma de acequias, paisaje configurado, etc.), de especial interés ha sido el análisis de la información de archivo, sobre todo la documentación existente en el organismo gestor de la cuenca, la Confederación Hidrográfica del Segura (figura 2).

En cuanto a los materiales gráficos y cartográficos, se ha trabajado con distintas herramientas, como:

- Visor cartográfico del Sistema de Información Agraria de la Región de Murcia, donde, entre la variada información, se pueden encontrar datos cartográficos referidos a las diferentes comunidades de usuarios de agua de la cuenca del Segura, diferenciadas en la actualidad entre comunidades de regantes y heredamientos tradicionales de agua.
- Visor cartográfico de la CHS, con datos sobre los obstáculos a la continuidad longitudinal del río Segura y sus afluentes.
- *La Relación de los aprovechamientos hidráulicos dedicados a fines industriales, situados en la cuenca del Segura y sus afluentes*, de 1931, publicación realizada entonces por la Mancomunidad Hidrográfica del Segura.
- Plano de la presa de la Contraparada de 1716, publicación del Ministerio de Medioambiente, con motivo del 75 aniversario de la CHS (1923-2001).
- Parque hidroeléctrico de la cuenca del Segura, capítulo perteneciente al Plan Hidrológico de la Demarcación del Segura (2016-2021).
- Fichas de trabajo del proyecto *Riverlink*, sobre la incidencia de las presas y los azudes de la cuenca del Segura.

- Trabajo publicado por la Dirección General de Obras Hidráulicas, dependiente del Ministerio de Obras Públicas en 1976, relativo a la infraestructura del sistema de riegos y avenamiento de la zona regable con aguas reguladas por los embalses de cabecera.

Respecto al propio archivo del CHS, aunque son numerosos los trabajos y las actuaciones sobre el complejo de acequias y canales de toda la cuenca del Segura durante los siglos XIX y XX, se realizaron numerosos proyectos de recuperación y rehabilitación de azudes, como consecuencia de las riadas producidas durante los años 40 del siglo XX.

## 4. Resultados

### 4.1. Tipología y ubicación de los azudes en el cauce del río Segura

La información relacionada con la localización de las presas analizadas se ha obtenido del trabajo de campo, complementada a través del visor del CHS sobre los obstáculos a la continuidad longitudinal del río Segura. Estos datos se agrupan en la tabla 1. En síntesis, se observa una mayor concentración de azudes en la Vega Alta, sector con la mayor pendiente del espacio objeto de estudio. En total, este territorio acumula 26 de las 41 infraestructuras de derivación (un 63,41%). Los términos municipales con mayor número de construcciones son los de Moratalla y Calasparra, con 8 y 5 azudes respectivamente. La Vega Media (que se corresponde con el término municipal de Murcia) presenta 6 azudes (un 14,63%), siendo el más representativo el de la Contraparada, tradicional presa donde da comienzo el sistema de riegos de la huerta murciana. Por último, la Vega Baja tiene 9 azudes en el cauce del río Segura (un 21,95%), con mayor representatividad en el amplio término de Orihuela, con 5 presas.

Esta disposición atiende a las características de la cuenca, con un mayor desnivel en su tramo alto (con una altitud en el embalse del Cenajo de 437 metros), que va descendiendo (165 m en la localidad de Cieza) conforme el río llega a la confluencia con el valle del Guadalentín (51 m en el Visor cartográfico del inventario de obstáculos a la continuidad longitudinal del río Segura [CHS]), y ya discurre con escasa pendiente, por la huerta de Murcia, continuándose por el territorio del Bajo Segura (30 m. s. n. m. en el límite entre la Región de Murcia y Alicante), hasta su desembocadura en la población de Guardamar (Castejón y Cutillas, 2024) (figuras 3, 4 y 5).

Las presas han ido evolucionando en su arquitectura y en sus materiales, desde la utilización de elementos propios del lugar (ramas, cantos, etc.) en su primigenia construcción, hasta la edificación por medio de soleras de obra, la realización de desmontes y terraplenes, el uso de morteros y mampostería, entre otros. Información que se ha podido comprobar a partir de la consulta de numerosos proyectos que se detallarán más adelante (Pardo, 2020).

Cada azud presenta en la actualidad unas características constructivas parecidas pero con distintos materiales, desde hormigón armado (las que han sido

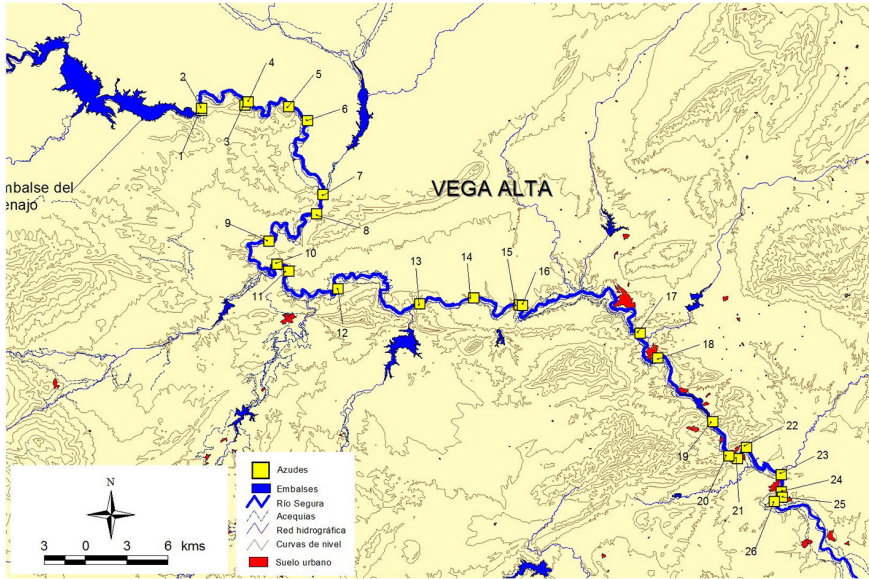


**Tabla 1.** Características de los azudes objeto de estudio en el eje del río Segura

N.º	Nombre	Municipio	Altura (metros)	Uso del agua
1	Azud de Machuca	Moratalla	1	Aforo
2	Azud de Picanas y Cenajo	Moratalla	2	Aforo
3	Azud de la Piscifactoría Coto El Cenajo	Moratalla	0,6	Piscifactoría
4	Azud del Hondón	Moratalla	1,7	Regadío
5	Azud Presa del Rey	Moratalla	2,25	Regadío
6	Azud de Salmerón	Moratalla	2	Regadío
7	Azud del Peralejo	Calasparra	2	Regadío
8	Azud del Puerto o del Vayo	Moratalla	4,5	Regadío
9	Presa de Cañaverosa	Moratalla	5	Energético
10	Azud de Rotas	Calasparra	4,5	Regadío
11	Azud Elevación Zona 1 Postravase	Calasparra	2	Sujeción
12	Azud del Esparragal	Calasparra	3,4	Regadío
13	Azud de la Mulata (presa de Almadenes)	Calasparra	19	Energético
14	Azud de Hoya García	Cieza	4,6	Regadío y energético
15	Azud de Andelma	Cieza	1,5	Regadío
16	Azud de los Charcos	Cieza	2,2	Regadío
17	Azud de Menjú	Cieza	4	Regadío
18	Azud del Jarral	Abarán	3	Energético
19	Azud de las acequias Ulea-Ojós	Ulea	1	Regadío
20	Azud del Sifón del Taibilla	Ojós	1,2	Sujeción infraestructura
21	Azud del Pilarico	Villanueva del río Segura	2,2	Regadío
22	Azud del Golgo	Villanueva	2,7	Regadío y energético
23	Azud de la CH Archena	Archena	2,5	Regadío
24	Azud del Soto o acequia de Alguazas	Archena	2,2	Regadío
25	Azud de la acequia de Molina	Archena	1,7	Regadío
26	Azud del río Muerto	Archena	3,5	Energético
27	Azud de la Contraparada	Murcia	6	Regadío
28	Azud del Rincón de Beniscornia	Murcia	1,5	Retención
29	Azud de los Molinos	Murcia	3,2	Molinos
30	Azud del Puente Viejo de Murcia	Murcia	-	Molinos
31	Azud de la Fica	Murcia	2,5	Retención
32	Azud de Beniel	Murcia	1,3	Retención
33	Azud de las Norias	Orihuela	1,3	Regadío y molinos
34	Azud de los Huertos	Orihuela	0,3	Regadío
35	Azud Rincón de Nogueras	Orihuela	0,6	Retención
36	Azud de la Chorrera	Orihuela	1,5	Regadío
37	Azud de Cox	Orihuela	1,5	Regadío
38	Azud de Rojales	Rojales	3	Regadío
39	Azud de Alfeitamí	Benejúzar	1,65	Regadío
40	Azud de Formentera	Formentera	3	Regadío
41	Azud de San Antonio	Guardamar	3,3	Regadío y molinos

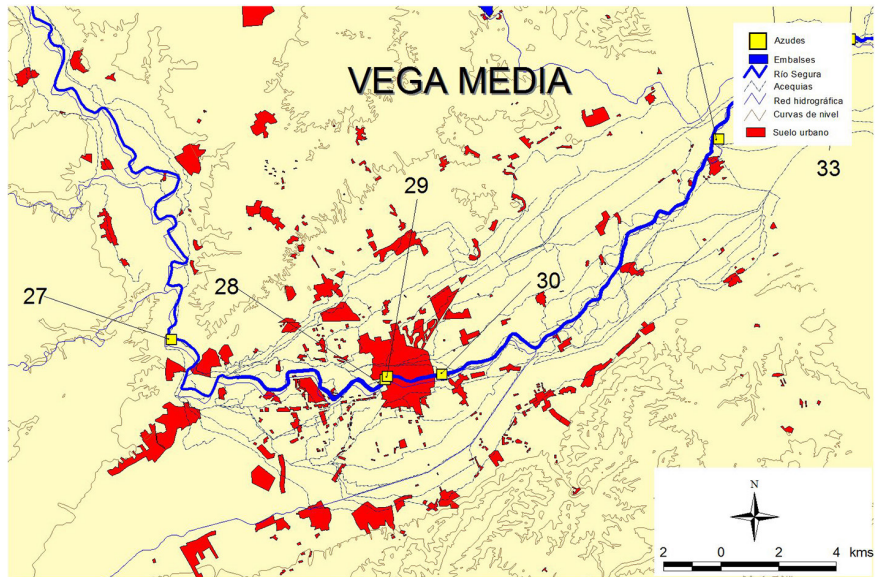
Fuente: Visor cartográfico del inventario de obstáculos a la continuidad longitudinal del río Segura (CHS).  
Elaboración propia.

Figura 3. Localización de azudes en la Vega Alta del Segura



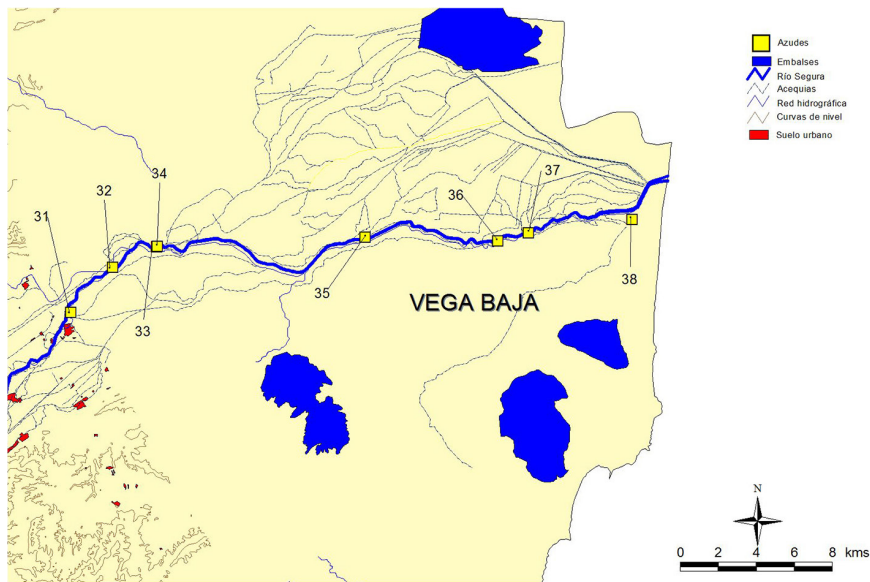
Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Localización de azudes en la Vega Media del Segura



Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Localización de azudes en la Vega Baja del Segura



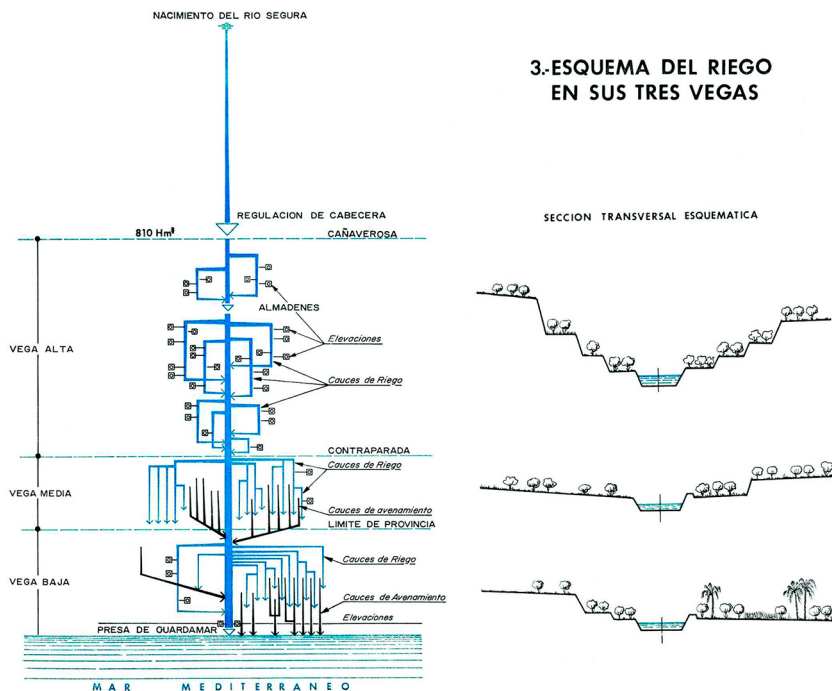
Fuente: elaboración propia.

reformadas en las últimas décadas) hasta aquellas más tradicionales a base de mampostería y grandes bloques. Por descontado, ya no quedan infraestructuras tradicionales funcionales a base de ramajes y estacas, y muchas de las que fueron levantadas con muros de sillería, durante los siglos XIX y XX, sufrieron daños en las riadas de las décadas de 1940 y 1950 del siglo pasado. También difieren en las alturas de coronación que dependen de las necesidades de embalse y derivación de agua. Respecto a su morfología, se observa una amplia diversidad, consecuencia de las características del lugar y del modo en que se extrae el agua del río, por lo que se pueden encontrar presas transversales al río, en forma de medio arco invertido o de forma oblicua al discurrir de las aguas, creando ángulos de 40-50° en este último caso, lo que permite acompañar las aguas hacia la entrada de la acequia o del canal situado en uno de los márgenes del río.

#### 4.2. El uso de las aguas a partir de los azudes

Como se puede observar en la tabla 1, el uso principal del agua derivada del río se destina a regadío, por encima del 60%, ya que de las 41 paradas existentes, 26 se utilizan íntegramente para los cultivos. Para producir energía, se levantaron 6 presas, mientras que 3 se han calificado como presas de retención de agua. También se puede reflejar la singularidad de 2 azudes, que funcionan para aforar el caudal de agua en el término de Moratalla, si bien antaño, con

Figura 6. Esquema de sangrado y avenamiento del río Segura



Fuente: Infraestructura del sistema de riego y avenamiento de la zona regable con aguas reguladas por los embalses de la cabecera de la cuenca, 1976. CHS.

una arquitectura más rudimentaria, servían para alimentar pequeñas plantaciones de choperas destinadas a la producción de madera, hoy sustituidas por cultivos hortícolas de riego intensivo. En este mismo espacio, destaca el abastecimiento tradicional por medio de un azud de la piscifactoría de salmónidos del coto de pesca El Cenajo.

El análisis de la localización y el uso del agua responde a la configuración del valle fluvial en sus diferentes tramos y a la adaptación de los grupos humanos a cada sector, lo que da como resultado diversos paisajes (figura 6).

Por sectores, la mayor proporción de azudes se concentra en la Vega Alta. Aun siendo la sección más extensa, es la que presenta el mayor desnivel (+400 m), el mayor volumen de agua y saltos naturales, condiciones que fueron aprovechadas por la industria eléctrica (Griñan y Palazón, 2013), donde se edificaron varias empresas hidroeléctricas desde el siglo XIX. Atendiendo a la altura de los azudes (tabla 1), la mayor parte de los que se utilizan para regadío no sobrepasan los 3 metros; muchos se encuentran por debajo de los 2 metros e incluso algunos son inferiores al metro. En cambio, existen ejemplos, todos en el tramo alto, como el Menjú (4 m), Puerto y Rotas (4,5 m), Hoya García (4,6 m), Cañaverosa (5 m) y, sobre todo, Almadenes (19 m), destinadas a la

**Figura 7.** A la izquierda, azud y toma de la acequia de Berberín. A la derecha, paisaje regado en Calasparra, con predominio de arrozal pero con la aparición reciente de frutales de hueso. Entre las acequias de Berberín (A) y Rotas (B)



Fuente: elaboración propia.

producción energética. El desnivel de las redes de riego por gravedad también facilitó la construcción de numerosos complejos molineros en acequias y canales adaptados para la fabricación de harinas, pimentón, aceites y otros.

El otro factor determinante que explica la concentración de azudes en este sector es el numeroso grupo de agricultores regantes de las localidades ribereñas, que requirieron la adaptación a una sinuosa orografía. Si entre algunas de las presas hay más o menos distancia, entre las poblaciones de Calasparra y Cieza, con vegas algo más amplias dominadas por paisajes de arrozal (figura 7), más adelante el valle se encorseta en los relieves del Oro, Ricote y Cajal, con mayor número de azudes (entre las poblaciones de Cieza y Archena), produciendo un rosario de huertas que se han ido estructurando a través de un imponente edificio hidráulico (Canales y Ponce, 2019), cuyo máximo exponente queda patente en el valle de Ricote (Gil, 2014; Bravo, 2018) (figura 8).

La Vega Media, por su parte, quedó estructurada a partir del gran azud de La Contraparada (figura 9), presa que ha configurado el territorio de la huerta de Murcia desde el siglo x, aproximadamente. La horizontalidad del valle (menos de un 0,002%), una vasta red de riegos y un gran número de comuneros (más de 23.000 hacendados en la actualidad) dieron lugar al regadío de una amplia vega a partir de este azud mayor. La altura de la presa (6 metros) fue suficiente para el dominio del espacio de cultivo por gravedad, a través de un sistema de acequias y canales (Canales y Ponce, 2021). Además, desde el siglo xv se contó con las ruedas elevadoras de La Ñora y Alcantarilla, que ayudaron a ampliar y consolidar el espacio regado. Una estructura hidráulica que, desde entonces, se fue consolidando hacia los municipios de Beniel y Santomera y se continuó por el Bajo Segura.

Aguas abajo del azud mayor, en la propia ciudad, se levantaron presas que se destinaron directamente a usos industriales, como el edificio de los Molinos Nuevos (hoy lugar musealizado), un sector de ribera que tuvo actividad manufacturera desde el siglo xiv, así como en el resto de la red de acequias, donde también se asentaron diversos edificios molineros.

**Figura 8.** Paisaje de regadío tradicional del Valle de Ricote, aguas abajo del azud de Ojós. Vista desde el paraje del Salto de la Novia



Fuente: elaboración propia.

**Figura 9.** Sistema de La Contraparada. A la izquierda, toma de la acequia de La Alquibla-Barreras. A la derecha, situado más abajo, el Azud



Fuente: elaboración propia.

Por su parte, en la Vega Baja se levantaron hasta 8 azudes. Los más antiguos se alzaron al paso del río en la población de Orihuela, punto estratégico donde se controlaban las aguas de Almoradí (siglo xv) y Callosa y Catral (siglo xiv). No obstante, algunos ejemplos, como Las Norias y Guardamar, quedaron en seco después de la eliminación de meandros del cauce, tras los planes de defensa de avenidas de las décadas de 1980 y 1990. La reducida pendiente determinó que los azudes se edificasen con cierta lejanía, aguas arriba, a las huertas a regar, encontrándose los primeros en el límite con el antiguo reino de Murcia, lo que también permitió abarcar una mayor extensión. Aprovechando los canales de riego, también se construyeron algunos edificios molineros e incluso anexos

**Figura 10.** A la izquierda, central hidroeléctrica de Berberín. A la derecha, azud del Golgo, presa que antaño alimentaba a la central hidroeléctrica de Ulea



Fuente: elaboración propia.

a las propias presas, como en Almoradí, Callosa o Alfeitamí (Trapote et al., 2015). En este caso, la ubicación de los molinos no era caprichosa, sino que se utilizaba la fuerza del agua elevada de los azudes para la puesta en marcha de la maquinaria. Téngase en cuenta que se trata de un territorio casi horizontal y con la menor disponibilidad de aguas de toda la cuenca, las que sobran de tierras murcianas y aquellas que se reaprovechaban por medio de la red de azarbes de la huerta de Murcia, las *aguas muertas* (Canales, 2005).

En casi todos los conjuntos de presas y acequias existía un amplio aprovechamiento molinero de carácter preindustrial, además de centrales hidroeléctricas edificadas para aprovechar la fuerza del agua (figura 10). El uso energético del agua se expandió por casi todos los cursos de la cuenca del Segura. Tal fue la potencia transformadora (molinos, almazaras, serrerías, fábricas de hielo, pequeñas centrales hidroeléctricas, etc.) que, según la Mancomunidad Hidrográfica del Segura, en su relación de aprovechamientos hidráulicos dedicados a fines industriales situados en ríos, arroyos y acequias, contabilizó más de medio millar de artefactos preindustriales en 1931.

Por último, fueron construidas tres presas durante el siglo xx para contener infraestructuras que requieren cruzar el cauce del río, como son los acueductos y las tuberías de la Mancomunidad de Canales del Taibilla, destinada esta al abastecimiento de boca de los municipios del sureste de la península ibérica.

#### *4.3. Hechos históricos de algunos azudes del río Segura diferenciados por sectores*

El conjunto de azudes y presas ha servido históricamente para sangrar y avenar el cauce longitudinal del río Segura. El sistema de azudes dio lugar a la existencia de 121 acequias principales y brazales registrados en 1976 (hoy en su mayoría funcionales) a los que se suman otros 11 grandes azarbes, construidos para volver a reutilizar las aguas sobrantes. Esta información se recoge en la tabla 2, donde las acequias se organizan por orden alfabético, desde la de Abarán-Blanca hasta la de Ulea (Vega Alta). Desde la acequia de Albalate hasta Zarache Chico (tramo medio). Mientras que desde el Azarbe del Acierto hasta la Acequia Vieja de Almoradí se localizan en la Vega Baja.

**Tabla 2.** Listado de acequias principales nutridas con los azudes del río Segura en 1976

N.º Nombre	N.º Nombre	N.º Nombre
1 Acequia de Abarán-Blanca	45 Acequia de Benabia	89 Acequia del Turbedal
2 Acequia de Alguazas	46 Acequia de Beniaján	90 Acequia de Zeneta
3 Acequia del Llano	47 Acequia de Benjalaco	91 Acequia de Zairaiche
4 Acequia de Andelma	48 Acequia de Beniel	92 Acequia de Zairaiche Chico
5 Acequia de Archena	49 Acequia de Beniscornia	93 Azarbe del Acierto
6 Acequia de Berberín	50 Acequia de Betucer	94 Azarbe de Abanilla
7 Acequia de Caravija	51 Brazal del Común	95 Acequia de Alcludia
8 Acequia de Ceutí	52 Acequia de Benicomay	96 Acequia de Almoravit
9 Acequia de los Charcos	53 Acequia de Caravija	97 Acequia de Alquibla
10 Acequia de Charrara	54 Acequia de Carconox Alto	98 Acequia de Callosa
11 Acequia derivación Baños de Archena	55 Acequia de Cabecicos	99 Acequia del Canalillo
12 Acequia del Esparragal	56 Acequia de la Condomina	100 Azarbe de la Cebada
13 Acequia de Don Gonzalo	57 Acequia de Nelva y Casillas	101 Acequia de la Comuna
14 Canal de Hoya García	58 Acequia de Churra La Nueva	102 Acequia de Cox en T.M. de Cox
15 Acequia del Horno	59 Acequia de Churra La Vieja	103 Acequia de Cox en T.M. de Granja de Rocamora
16 Acequia de Lorquí	60 Acequia de Casteliche	104 Acequia de Cox en T.M. de Albaterra
17 Acequia Mayor de Molina	61 Acequia de Dava	105 Acequia de Daya Vieja
18 Acequia de Noria y Campillo	62 Acequia de D. Pedro	106 Acequia del Escorratel
19 Acequia de Ojós-Villanueva	63 Canal de la Fontanilla	107 Acequia de los Huertos (Orihuela)
20 Acequia de Rotas	64 Acequia de Gabaldón	108 Acequia de los Huertos (Rojales)
21 Acequia de Subirana	65 Acequia de la Herrera	109 Acequia de Molina
22 Acequia de Ulea	66 Acequia de Herradores	110 Acequia de Mudamiento
23 Acequia de Albalate	67 Acequia del Junco	111 Azarbe del Mayayo
24 Acequia	68 Acequia del Junco Alto	112 Acequia Nueva o Mayor de Almoradí
25 Acequia de Alfande	69 Acequia del Junco Bajo	113 Nueva de Almoradí, Acequia de la Algalia
26 Acequia de Aljada	70 Acequia de la Aljorabia	114 Nueva de Almoradí, Acequia del Cotillén
27 Acequia de Alguazas	71 Acequia Alta de la Cueva	115 Nueva de Almoradí, A, de D. Felipe
28 Acequia de Albadel	72 Azarbe de Monteagudo	116 Nueva de Almoradí, Acequia del Llano
29 Acequia de Alcatel	73 Acequia Mayor de Barreras	117 Acequia Nueva de Formentera
30 Acequia de Alfatego	74 Acequia de Meana	118 Acequia Noria de Moquita
31 Acequia de Aljufía	75 Acequia del Molino	119 Acequia Noria de Pando
32 Acequia Alquibla Mediodía	76 Acequia de Nacar	120 Acequia de Palacios
33 Acequia Alquibla Madre	77 Acequia de la Rueda de Alcantarilla	121 Azarbe de Agua Dulce
34 Acequia de Aladilla o Alarilla	78 Acequia Nueva de Zeneta	122 Acequia de las Puertas de Murcia
35 Acequia de Almohajar	79 Acequia del Palmar	123 Azarbe de la Partición
36 Acequia de Alquibla Norte	80 Acequia de Pitarque	124 Acequia Rueda de la Bernarda
37 Acequia de la Arboleja	81 Acequia de las Parras	125 Azarbe de la Reina
38 Brazal de San Antón	82 Acequia de la Puxamarina	126 Acequia del Río
39 Azarbe Mayor	83 Acequia del Raal Nuevo	127 Riego por Azarbe de Agua Dulce
40 Acequia de Benialé	84 Acequia del Raal Viejo	128 Riego por Azarbe del Niño
41 Acequia de Benicotó	85 Brazal de la Rajica	129 Riegos de Levante, margen derecha
42 Acequia Baja de la Cueva	86 Acequia del Regalícar	130 Riegos de Levante, margen izquierda
43 Acequia de Bendamé Menor	87 Acequia de la Puebla de Santaren	131 Acequia Vieja de Almoradí
44 Acequia de Bendamé Mayor	88 Acequia de Santa Cruz	132 Acequia Vieja de Almoradí, aroba de San Bartolomé

Fuente: Infraestructura del sistema de riego y avenamiento de la zona regable con aguas reguladas por los embalses de cabecera de la cuenca. Cuenca del Segura. Ministerio de Obras Públicas, 1976. El sombreado más claro corresponde a la Vega Alta; el intermedio, a la Vega Media, y el más oscuro, a la Vega Baja.



La tabla 2 muestra lo señalado anteriormente. A pesar del mayor número de azudes situados en la Vega Alta, los sistemas de riego más significativos están en el tramo medio y bajo, debido a la presencia de un valle más extenso, de mayor ocupación humana, con escasa pendiente y con tierras aptas para el cultivo, lo que supuso un mayor desarrollo de las redes de riego. Sin embargo, estas infraestructuras, y sobre todo los azudes, han evolucionado para un mejor aprovechamiento, a menudo a raíz de destrozos y roturas provocadas por avenidas e inundaciones.

A través de informes y proyectos de reconstrucción, que han podido ser consultados en el archivo de CHS, se sabe que las lluvias de 1948 ocasionaron numerosos daños en los azudes de la cuenca del Segura. Entre otras, afectó a las presas del Vayo, del Rey y de Salmerón, aguas arriba del paraje de Cañaverosa. En la primera se hubo de rehacer su flanco izquierdo, donde se abrió un boquete de 1,5 metros de espesor. Tanto esta como las siguientes, según la descripción del ingeniero Rafael Couchoud, estaban construidas de igual modo en toda la región del sureste, utilizando travesaños y largueros de madera trabados al suelo, formando una especie de cajoneras donde se insertaba mampostería en seco. Las obras no solo se realizaron en la infraestructura del azud, sino que también debieron reconstruirse diversos tramos de las acequias que partían del mismo, acequias de la Dehesa y del Puerto.

La rehabilitación de la presa de Salmerón se debió realizar a consecuencia de un boquete de cuatro metros, el vaciado de piedra seca de siete metros, el desmoronamiento de casi toda la coronación de la misma (más de 100 metros) y de algunos sillares aguas abajo.

Por su parte, la presa del Rey también sufrió importantes daños, con la abertura de un portillo de 14 metros y «el vaciado de 6 cajones en el talud de aguas abajo» (Couchoud, 1948: 6). Además, fueron necesarias otras actuaciones en los sistemas de riego de esta zona, como el levantamiento de un muro en la acequia de Salmerón, en el paraje del Molino de Torre Arena, así como otro muro de defensa en el paraje de El Saque, infraestructura esta que había quedado en ruinas y que imposibilitaba seguir regando el coto arrocero de Las Minas.

En 1994, por su parte, García Delgado planificó la reconstrucción del azud del Peralejo. Según el proyecto de rehabilitación de esta acequia, que también incluía una actuación en el azud, se indica la localización de dicha infraestructura por encima del santuario de la Esperanza y la necesidad de ser rehecha debido al estado de ruina que presentaba en aquel momento.

El proyecto redactado por Gomá Pujadas (1942) señalaba la influencia de la riada de aquel año, lo que dio lugar a la necesidad de rehabilitar el azud y la acequia de Andelma, en término municipal de Cieza. Las obras que se realizaron se acogían a la ley estatal de 1911, la cual contemplaba ayuda económica a la rehabilitación y a la recuperación de regadíos tradicionales. El estudio del ingeniero sobre este heredamiento señala un origen árabe de dicha construcción y, posiblemente, la primitiva presa de derivación estaría construida unos 1.000 metros aguas abajo del azud que se quería remodelar en 1942 y que sería levantado, según las indicaciones, durante el siglo XVII. Esta presa fue edificada por

un acuerdo de los regantes de ambas márgenes, Andelma y Charcos. Debido al deterioro de la primitiva presa, estos acordaron acometer una nueva construcción que sirviera el agua a ambos heredamientos; la primera por la izquierda y la segunda por la derecha. Esta cooperación permitió edificar una obra con más recursos, ya que se contó con los fondos de ambos grupos de agricultores. En cuanto a la tipología de la construcción, «Tanto la presa primitiva como la construida en el siglo xvii eran simples estacadas [...], la primera se la llevó el río en una crecida y la segunda fue sustituida por la actual, emplazada en el mismo lugar [...] y construida ya de pilotaje y mampostería» (Gomá, 1942: 2).

La acequia de Andelma, que corre paralela a la de Don Gonzalo, servía para el riego de unas 2.200 tahúllas a mediados del siglo xx, con una longitud que llegaba a los 12,5 km y terminaba regando la finca de El Menjú, que también presentaba aguas arriba otra presa de igual denominación. A la cola de la acequia se situaba el único motor existente, mientras que las norias de elevación estaban levantadas en la de Don Gonzalo. Sí que presentaba dos molinos harineros denominados Cebolla y Argaz: «El primero solo tiene derecho a utilizar las aguas sobrantes durante la noche y lleva ya funcionando más de doscientos años. El segundo, cuya antigüedad corre pareja al primero, no tiene limitación para el uso de las aguas, ya que después de mover las piedras, el agua entra otra vez en el cauce» (Gomá, 1942: 3).

Aguas abajo, la riada del año 1948 también afectó a los azudes de las huertas de Lorquí y Molina de Segura, por lo que se requirió un proyecto de obras que fue realizado por el ingeniero José Sancho-Tello. La importancia de estas paradas estriba en el nacimiento de la red de acequias denominadas Mayor y Subirana (con sus respectivos brazales y acequias menores), que iniciaban su recorrido a través del azud de Molina, situado junto a la localidad de Archena, entre las presas de la acequia de Alguazas y Río Muerto. Se trata de un sistema de distribución de agua que regaba entonces más de 1.500 hectáreas de huerta y que se extendía desde Lorquí hasta llegar a las cercanías del azud de la Contraparada, por la margen izquierda del río Segura.

El paisaje histórico de la Vega Media está condicionado por la acción del azud de la Contraparada, un paisaje que se ha visto modificado en las últimas décadas por el crecimiento del área metropolitana a partir de la ciudad de Murcia y que ha transformado el poblamiento tradicional.

Respecto al primitivo azud, su primera construcción sería levantada alrededor del siglo x, aunque no es descartable una represa anterior de época romana. Como el resto de infraestructuras de este tipo, en sus inicios estaría formada a base de rudimentarios materiales locales, siendo necesarias numerosas reconstrucciones. A través del plano de 1739, publicado por el Ministerio de Medio Ambiente y la CHS con motivo del 75 aniversario de esta institución a comienzos de siglo xxi, se sabe que se produjeron destrozos, entre otros, con las crecidas de los años 1239, 1373, 1494 o 1651. La obra actual, ya en mampostería, sería levantada en el siglo xviii, si bien también requirió posteriormente otras remodelaciones, como en el año 1856, donde ya se utilizaron enormes sillares para su consolidación. Según el Proyecto de Acondicionamiento Medioam-

biental del entorno de la Contraparada, el complejo actual se compone de varias obras levantadas en los últimos siglos: el azud nuevo, el azud viejo y el muro de Luzón, presa enterrada con una longitud de 80 metros, mandada construir por este ingeniero, enviado directamente por Felipe IV. Además, el conjunto de obras se iniciaría con la presa de retención y derivación de este complejo, el gallardo de la acequia de la Aljufía o del norte.

Todo el entorno de la Contraparada fue declarado Monumento Histórico-Artístico Nacional por el Gobierno de España en 1982, debido a su interés patrimonial, social y ambiental. A pesar de esta consideración institucional, la presa y sus alrededores presentaban una situación de abandono, poco o nada cuidada hasta hace pocos años. No obstante, tras el reconocimiento, por parte de la UNESCO, del Consejo de Hombres Buenos de la Huerta de Murcia como parte del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad, se reclamó la urgente actuación para la recuperación ambiental del entorno del azud, obras que terminaron durante el año 2011. La importancia social, ambiental y territorial de la Contraparada trasciende su valor, al ser parte del sistema de irrigación de la huerta tradicional de Murcia (Lillo, 2000).

La Contraparada no fue la única presa situada en la Vega Media. Aguas abajo y para usos industriales, desde el siglo XVIII se extraían las aguas para abastecer al edificio de molinos harineros situado en la margen derecha en la barriada del Carmen, una obra levantada bajo el patrocinio del conde de Floridablanca en 1785. Hoy se ha transformado en un espacio musealizado donde, además de poder observar la maquinaria molinera y la antigua zona de caballerizas, se llevan a cabo exposiciones temporales.

Otros azudes de la Vega Media sirven para poner en regadío el inicio de la Vega Baja. Este es el caso de la presa de Las Norias, en el límite entre las provincias de Murcia y Alicante. Se ubica en un meandro en el que se disponen la presa, las norias que le dan nombre (una a cada extremo) y el nacimiento de las acequias de Alquibla, Molina, Moquita y Pando. Por medio de un proyecto, realizado a comienzos del siglo XXI, de rehabilitación del azud, el cual había quedado deteriorado tras una riada, se sabe que se debió actuar con prontitud para volver a recuperarlo, ya que los destrozos imposibilitaron la continuación del regadío de los cultivos característicos de septiembre, como son la lechuga, el brócoli, las alcachofas y las patatas. Trapote et al. (2015) señalan que la obra actual data del siglo XVIII y que en época reciente requirió la construcción de un canal de avenidas o baipás para proteger la presa, para que, en época de avenidas, el caudal no atravesase el meandro tradicional del río. El proyecto recomendó la reconstrucción de la presa donde esta tendría una longitud de 70 metros y una altura de 2,5 metros, revestido todo en escollera. Además, aguas abajo, tendría una continuación en mampostería de 5 metros de longitud y 1 de espesor, para intentar evitar que la obra quedase desconectada de la base del suelo y se deteriorase.

Las riadas de mediados del siglo XX también afectaron al azud de Las Norias y varias de las acequias a las que abastece. Así, el proyecto realizado por el ingeniero Enrique Albacete Ayuso contempló obras de restauración en el canal de

Molina y en las norias de Moquita y Pando. A través del informe del ingeniero Albacete, se sabe que los comuneros de la acequia de Molina se acogieron al Decreto de 1936, por petición realizada en agosto de 1942, y que, tras varias demoras, las actuaciones se postergaron hasta 1948, después de las riadas de 1946 y 1947. Este decreto de ayuda a la rehabilitación de infraestructuras hidráulicas daba continuidad al promulgado en el año 1911, donde el Estado aportaba parte del costo económico para el revestimiento de los canales de los riegos tradicionales.

Según el informe del ingeniero, a mediados de siglo xx la presa de Pando o de Las Norias presentaba la misma disposición que hoy en día, además del funcionamiento de las ruedas, situada la de Pando en la margen izquierda y la de Moquita, a la derecha. Gracias a este azud, tomaba el agua la referida acequia de Alquibla, perteneciente al Juzgado de Aguas de Orihuela, con una longitud total superior a los 15 kilómetros y donde existían veinte paradas o partidores a lo largo de su recorrido. Las dos primeras arrobas, o parajes, eran los más importantes en cuanto al espacio de cultivo, los denominados Alta y Moquita, con un área de cultivo de 500 y 800 tahúllas respectivamente. La altitud de estos parajes hacía necesaria la función elevadora del agua por parte del azud y de las norias, para alcanzar el nivel de los terrenos. Más abajo, y según el mencionado proyecto, a la derecha de la acequia se disponían las huertas de Jodar, Zapateros, Caseta, Soto, Olivares, Cortés, Roca y Almoguer. Otros parajes a los que llegaba el agua eran los de Masegar, Don Ramón y Revés.

Terminaba la acequia de Molina desaguando en el Azarbe Mayor, no sin antes abastecer al molino de Hurchillo. Además, este canal absorbió la acequia de Moquita tras la inundación de 1672, por lo que se debieron adecuar los periodos y las tandas de riego. Desde entonces, las aguas sobrantes, procedentes de la huerta oriental de Murcia, continuaban su recorrido aguas abajo de la población de Orihuela, volviendo a alimentar nuevos regadíos. Por último, a tenor de lo señalado por el ingeniero Albacete, se conoce que la tanda de riego tenía en esta acequia una duración de 17 días, estando fijadas las horas de agua en cada parada.

Por último, el azud de Rojas, situado en la población de este mismo nombre, ha servido históricamente como lugar de nacimiento de las acequias de Daya Vieja, Palacios y Comuna, situadas en el margen izquierdo del río, y la de Rueda Bernarda, en el margen derecho (Trapote et al., 2015). El azud tiene forma de semicírculo con 3 metros de altura, y conecta y retiene las aguas del río Segura para extraerlas aguas arriba por las tomas de las acequias citadas con anterioridad. Además, aunque hoy se conserva su estructura, funcionaban una noria de elevación de agua adosada al propio azud y un molino harinero.

Debido al deterioro de la edificación y a la necesidad de ser rehabilitada, a comienzos del siglo xxi se ejecutaron las obras de dos aliviaderos, cuyo presupuesto ascendió a más de ochenta y dos millones de pesetas. Los aliviaderos construidos fueron dos tubos de hormigón situados por encima del puente de Carlos III y que venían a desembocar aguas abajo del azud. Además, se colocaron un total de cuatro compuertas planas, de diferentes dimensiones, realizadas en acero inoxidable con desplazamiento sobre deslizaderas.

La obra se completó con la pavimentación y urbanización de la placeta resultante en la coronación, mediante la colocación de un adoquinado, barandilla metálica con acabados en forja, etc., de forma que quedase perfectamente integrada en el entorno.

## 5. Discusión y conclusiones

La importancia de los azudes es muy significativa en todo el conjunto del río Segura, de igual modo a como ha ocurrido en la configuración del paisaje de regadío en otros entornos nacionales e internacionales (Vidal, 2010; Garcés et al., 2015; Parra y Arteaga, 2022). Sin ellos no se puede comprender el reparto del agua tradicional, el desarrollo del hábitat a lo largo de los siglos ni el paisaje creado. El estudio de estos azudes se ha estructurado en función de tres sectores analizados, si bien no se han observado diferencias constructivas ni funcionales aparentes, infiriéndose una adaptación única para cada caso.

La Vega Alta dispone de los principales recursos de la cuenca. Es el espacio donde se concentran los tributarios más importantes del río Segura (Mundo, Tus y Moratalla). Por el contrario, el encauzamiento del río en varios tramos (Salmerón, el cañón de Almadenes) y una mayor pendiente han dificultado históricamente la expansión del regadío. Esta situación es evidente en el Valle de Ricote, un paisaje patrimonial (Mata y Fernández, 2010) configurado por el encorsetamiento del río entre tajos y riscos y que ofrece como resultado una huerta en cascada, de escaso desarrollo transversal, hasta la población de Archena, estructurada y limitada por el sistema de azudes y acequias. La disposición del relieve motiva que las presas se localicen a una cota que permite el abastecimiento de los diferentes sectores de riego y, además, aprovechar la pendiente y los saltos de agua para la generación de energía. Solo en la cuenca de Calasparra-Cieza se ha desarrollado una huerta de mayor extensión.

Por su parte, la Vega Media, de mayor amplitud topográfica (la que se constituye por la continuidad del río Segura desde que entra en la fosa del Guadalentín con dirección suroeste-noreste), fue aprovechada para extender el espacio de la huerta a través de una imponente red de avenamiento por medio de dos acequias mayores, Aljufía y Alquibla-Barreras. A ello contribuyó la escasa pendiente y una amplia vega, con suelos fértiles, donde se pudo desarrollar el complejo de acequias que tiene su nacimiento en el azud de La Contraparada.

En cambio, la Vega Baja, a pesar de contar con un amplio espacio, incrementado por la magna obra de desecación del Cardenal Belluga durante el siglo XVIII (Canales y López, 2011; Pardo, 2020) y la consecuente agrarización del territorio (Canales y Ponce, 2019), es exponente de una secular adaptación antrópica, debido a los reducidos recursos hídricos disponibles, muy por debajo de los casos anteriores. Aún más si cabe, el conjunto de azudes desarrollado, el sistema de acequias principales junto a la red de recogida de *aguas muertas* por medio de azarbes, son elementos indispensables en el desarrollo de este sector. Trapote et al. (2015) señalan que en este espacio las aguas se llegan a reutilizar tres y cuatro veces, a través del sistema de recogida de sobrantes, desde

la huerta de Murcia hasta prácticamente la desembocadura en la población de Guardamar.

A diferencia del tramo alto, se ha observado, por tanto, que en las vegas Media y Baja la amplitud del valle y su planitud permitió la configuración de una amplia huerta determinada por una menor cantidad de presas, ya que los recursos necesarios se iban a recoger, aguas arriba, con mucha mayor distancia a las áreas de regadío, por lo que los canales y las acequias adquirieron una mayor extensión.

Como en tantos regadíos mediterráneos peninsulares (Vinalopó, Júcar, etc.) los azudes del río Segura configuran el inicio de los paisajes del agua, a pesar de situarse en un territorio hostil debido a la irregularidad y la escasez de precipitaciones. El azud es aquí el inicio de un sistema de riego, unido a un amplio conjunto de elementos hidráulicos de indudable valor social, económico, ambiental y cultural (Hermosilla et al., 2018). Barahona (2022), en su análisis de la presa de Román, situada en el noreste de la Región de Murcia, concluye que la construcción de azudes supuso un antes y un después en la economía y en el paisaje, ya que permitió poner en regadío tierras que hasta ese momento habían sido de secano, sobre todo en el dominio de ramblas y barrancos. El azud se puede interpretar, por tanto, como el corazón de los sistemas de riego en este ámbito mediterráneo, que derivan el agua a través de una amplia red de canales (arterias) adaptados a las características de cada lugar.

La investigación ha servido para evidenciar la singularidad de cada azud localizado en el río Segura, pero todos ellos muestran una funcionalidad común, como es el aprovechamiento del agua a partir de un cauce. A través del trabajo de campo y la labor de archivo, por medio de la documentación existente en la CHS, se ha podido constatar la importancia de estas infraestructuras de retención y derivación a lo largo del tiempo, los materiales o los rasgos históricos, así como la necesidad de su protección, conservación y restauración para seguir manteniendo activos los sistemas de irrigación.

Las fuentes consultadas permiten señalar que presas y azudes han evolucionado en cuanto a su fisonomía y arquitectura. Del uso de materiales locales, a base de ramas y piedras, se pasó durante los siglos XVIII y XIX a la edificación en mampostería para conseguir una infraestructura más robusta (Calvo y López, 2014). Desde entonces, muchos se han consolidado con estructuras de forja y hormigón armado.

En su primigenia construcción, los azudes eran bastante ineficientes, ya que filtraban buena parte del agua del río. Y cuando se producía alguna crecida, los agricultores debían acudir rápido a reparar la presa, ya que estas eran destruidas por completo. No es descartable, por tanto, que muchos azudes que existieron antaño hayan desaparecido con el paso del tiempo, como ocurrió en el río Alarilla (Parra y Arteaga, 2022), o cambiado de ubicación. De igual modo que sucedía en los vecinos ríos valencianos o almerienses, se han ido introduciendo innovaciones en cuanto a las técnicas y los materiales, tal y como señaló Pardo (2020). A pesar de todo, se trata de una infraestructura de gran relevancia histórica, como los sistemas de azudes y acequias estudiados en Pakistán por

Ahmad (2004), de época mucho más reciente, construidos estos durante el siglo XIX bajo la administración británica.

La rotura de estas presas dejaba en seco los sistemas de gestión de agua. Esta no llegaba a las poblaciones ni a las parcelas, con lo que ello suponía. Además, se dejaban sin funcionamiento molinos hidráulicos o se paraban las centrales hidroeléctricas. Eran muchos los perjuicios ocasionados con la destrucción de un azud, por lo que los lugareños y los terratenientes locales se disponían a hacer las reparaciones necesarias con prontitud.

Además, su papel articulador del territorio es innegable. Son elementos organizadores de la fisonomía de los valles regados, como ocurre en la huerta de Valencia, donde el «sistema se organiza a partir de los ocho azudes situados en el último tramo de Turia, presas de derivación que dan origen a las acequias que forman parte del Tribunal de las Aguas» (Hermosilla e Iranzo, 2010: 84).

A pesar de los procesos de modernización de regadíos y la gestión de las aguas trasvasadas, el conjunto tradicional de presas y azudes sigue siendo un elemento geográfico esencial para entender la configuración de los distintos paisajes de la Vega del Segura. Desde los arrozales de Calasparra hasta los cultivos cítricos de la Vega Baja, pasando por los frutales de hueso de Cieza, el valle encorsetado de Ricote o la huerta de Murcia, hoy fuertemente amenazada por el crecimiento del área metropolitana.

Hoy en día siguen funcionales en el río Segura, desde el embalse del Cenajo, 41 azudes que se utilizaron, y se utilizan, para la puesta en riego de toda la vega segura y la generación de energía hidráulica en diversas centrales hidroeléctricas (Griñán y Palazón, 2013). Junto a estos usos, las aguas funcionaron para abastecer antiguos molinos harineros, además de instalaciones para el criado de peces en cabecera. De igual modo, su utilidad se ampliaba a fábricas de hielo, a papeleras o a fábricas de tejidos. Una multifuncionalidad que muestra la cultura desarrollada en la Vega del Segura en torno al uso del agua, y que sigue abasteciendo los regadíos tradicionales.

## Referencias bibliográficas

- AHMAD, Shaid (2004). «Indigenous Water-Harvesting Systems in Pakistan». En: OWEIS, T.; HACHUM, A. y BRUGGEMAN, A. *Indigenous water-harvesting systems in West Asia and North Africa*. Alepo: ICARDA, 151-173.
- ALBACETE, Enrique (1948). *Proyecto de revestimiento de la Acequia de Molina. Término Municipal de Orihuela (Alicante)*. CHS. Ministerio de Obras Públicas.
- ANTEQUERA, Miguel; HERMOSILLA, Jorge y ESCRIVÁ, Roberto (2010). «La Huerta de Murcia». En: HERMOSILLA, J. (dir.). *Los regadíos históricos españoles: Paisajes culturales, paisajes sostenibles*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 103-124.
- BARAHONA, Marisa (2022). «El sistema de riego del azud de Román (Jumilla, Murcia): Relectura histórica de un paisaje agrario o la deconstrucción de un tópico desde la arqueología, la tecnología y el territorio». *Historia Agraria*, 86, 71-106.  
<<https://doi.org/10.26882/histagar.086e07b>>

- BERNABÉ, David (2011). «Técnica hidráulica y regadío en el Bajo Segura: La construcción del azud de Alfaytamí y las remodelaciones en la red de irrigación (1571-1598)». *Revista de Historia Moderna*, 29, 11-38.  
<<http://dx.doi.org/10.14198/RHM2011.29.01>>
- BRAVO, José (2018). *Paisaje rural y patrimonio hidráulico, referentes señeros presentes en la cultura rural del Valle de Ricote (España) y de la zona central de Chile* [Tesis doctoral]. Universidad de Murcia. Recuperado de <<https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/62219>>
- CALVO, Francisco (1971). «Los cultivos y la estructura agraria en la huerta de Murcia». *Papeles de Geografía*, 3. Recuperado de <<https://revistas.um.es/geografia/article/view/41411>>
- (1982). *Continuidad y cambio en la huerta de Murcia*. Murcia: Real Academia Alfonso X el Sabio.
- CALVO, Francisco y LÓPEZ, Francisco (2014). «Valle de Ricote, escenario en donde se funden las historias geológica, geomorfológica y humana». *Murgetana*, 131, 35-47.
- CANALES, Gregorio (2005). «Avenamiento y utilización de aguas muertas». En: GIL, Antonio (dir.). *La cultura del agua en la cuenca del Segura*. Murcia: Fundación Cajamurcia, 403-479.
- CANALES, Gregorio y LÓPEZ, Alejandro (2011). «La extensión del regadío en el municipio de Orihuela y su repercusión en el territorio (1910-2010)». *Papeles de Geografía*, 53-54, 49-63. Recuperado de <<https://revistas.um.es/geografia/article/view/143431>>
- CANALES, Gregorio y MUÑOZ, Remedios (2005). «El Azud de Alfeitamí (XVI) y la reducción del almarjal en el tramo sur del río Segura (Almoradí)». En: *Congreso Nacional de Gestión del Agua en Cuenca Deficitarias*. Orihuela, 2000. Centro de Investigación del Bajo Segura Alquibla, 17-44.
- CANALES, Gregorio y PONCE, María Dolores (2019). *Agua y sostenibilidad: La monumentalidad del edificio hidráulico de la Huerta del Bajo Segura*. Universidad de Alicante. Cátedra Arzobispo Loazes.
- (2021). «Ditch with double function (drainage-irrigation) in the Huerta del Segura (Spain): A planned irrigation adaptation to the aridity and dearth of water». *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 18, 21-38.  
<<https://doi.org/10.17561/at.18.5542>>
- CANALES, Gregorio y VERA, José Fernando (1985). «Colonización del Cardenal Belluga en las tierras donadas por Guardamar del Segura: Creación de un paisaje agrario y situación actual». *Investigaciones Geográficas*, 3, 143-160.  
<<https://doi.org/10.14198/INGEO1985.03.02>>
- CASTEJÓN, Gregorio y CUTILLAS, Benjamín (2024). «El Segura, de Pontones a Guardamar». En: ROS SALA, María Milagrosa y RAMALLO ASENSIO, Sebastián F. (dir. Congr.). *Caminos de cultura: Los grandes ríos mediterráneos*, 217-255.
- COMISIÓN EUROPEA (2012). *LIFE+ SEGURA RIVERLINK. Programa LIFE+ 2012 «Política y Gobernanza Medioambiental – Agua»*. Recuperado de <<https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE12-ENV-ES-001140/riverlink>>
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA (1997). *Presupuesto para reposición de azud de desvío para las tomas de las acequias Alquibla, Molina, Moquita y Pando, en el término municipal de Beniel (Murcia)*. CHS. Ministerio de Medio Ambiente.
- (2001). *Informe de construcción de dos aliviaderos en el azud de Rojales (Alicante)*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.



- COUCHOUD, Rafael (1948). *Proyecto de obras de urgente ejecución para reconstrucción de riegos en los términos de Moratalla y Calasparra, aguas arriba del paraje de Cañaverosa (Daños ocasionados por la avenida extraordinaria del río Segura en el día 21 de octubre de 1948)*. CHS. Ministerio de Obras Públicas.
- CUCHÍ, José Antonio; RAMOS, Pablo Martín y RAUSA, José Antonio (2018). «Captación de aguas superficiales temporales en zonas semiáridas monegrinas: El azud y partididor de Valdezaragoza (Lanaja)». *Anales de la Fundación Joaquín Costa*, 30, 21-38. Recuperado de <<https://revistas.ica.es/index.php/JC/article/view/2670>>
- (2009). «La huerta histórica del bajo Segura: Algunas claves sobre su formación, gestión del agua y situación e impactos actuales». *Cuadernos de Historia y Patrimonio Cultural del Bajo Segura*, 2, 61-74. Recuperado de <<http://hdl.handle.net/10045/117696>>
- EVENARI, Michael; SHANAN, Leslie y TADMOR, Netfali (1968). «Runoff farming in the desert. I: Experimental layout». *Agronomy Journal*, 60 (1), 29-32.
- (1982). *The Negev: The challenge of a desert*. Cambridge: Harvard University Press.
- GARCÉS, Carlos; BERNUÉS, Julio y CUCHÍ, José Antonio (2011). «El azud de Nueno y las tiras francas (1432): Más sobre la historia de los regadíos del Isuela». *Argensola*, 21, 29-50.
- GARCÍA, María Jesús (1994). *Proyecto de urgente adecuación del azud de toma de la acequia del Peralejo*. CHS: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.
- GEA, Manuel de (1995). «La construcción del paisaje agrario en el bajo Segura: De los orígenes hasta la implantación de la red de riego-drenaje principal en el alfoz oriolano». *Alquibla*, 1, 65-99. Recuperado de <<http://hdl.handle.net/10045/55747>>
- GIL, Antonio (dir.) (2005). *La cultura del agua en la cuenca del Segura*. Murcia: Fundación Cajamurcia.
- GIL, Encarnación (2014). «Paisajes culturales del regadío tradicional e histórico de la Vega Alta del Segura». En: SANCHÍS, C.; PALAU, G.; MANGUE, I.; MARTÍNEZ, L. P. y GLICK, T. F. *Irrigation, society and landscape*. Universitat Politècnica de València, 856-868.
- GIMÉNEZ-FONT, Pablo (2014). «Tecnología hidráulica y diseño del sistema de regadío de la cuenca del Riu Amadorio (1600-1960)». En: SANCHÍS-IBOR, C.; PALAU-SALVADOR, G.; MANGUE ALFÉREZ, I. y MARTÍNEZ-SANMARTÍN, L. P. (eds.). *Irrigation, Society, Landscape: Tribute to Thomas F. Glick*. València: Universitat Politècnica de València, 377-386.  
<<http://dx.doi.org/10.4995/ISL2014.2014.169>>
- GOMÁ, Roberto (1942). *Proyecto de revestimiento de los cauces de las acequias de Cieza: Acequia de Andelma*. CHS. Ministerio de Obras Públicas.
- GÓMEZ, José María (2012). *Elevación de aguas para riego en la Cuenca del Segura: Cien años del motor Resurrección (1912-2012)*. Murcia: Fundación Séneca. Campus Mare Nostrum.
- GÓMEZ, José María y HERVÁS, Rosa María (coord.) (2012). *Patrimonio hidráulico y cultura del agua en el Mediterráneo*. Murcia: Fundación Séneca. Campus Mare Nostrum. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.
- GONZÁLEZ, Juan (2020). *Cien años de la ciudad de Mula (1860-1960): Imágenes de una época*. Ayuntamiento de Mula y Academia Alfonso X el Sabio.
- GONZÁLEZ, Juan y LLAMAS, Pedro (1991). *El agua en la ciudad de Mula: Siglos XVI-XX*. Mula: Comunidad de Regantes del Pantano de La Cierva.

- GRIÑÁN, María y PALAZÓN, María Dolores (2013). «Las fábricas de luz como modelos arquitectónicos y urbanos en peligro en la región de Murcia (España)». *Apuntes*, 26 (2), 90-101.  
<<http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.APC26-2.flma>>
- HERMOSILLA, Jorge y ANTEQUERA, Miguel (2022). *Los regadíos tradicionales de Albacete: Los ríos Júcar, Lezuza y Jardín*. Valencia: Tirant Humanidades. Madrid: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- HERMOSILLA, Jorge; ANTEQUERA, Miguel; MAYORDOMO, Sandra y JIMÉNEZ, Sara María (2018). *Evaluación patrimonial de azudes en la demarcación hidrográfica del Júcar*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- HERMOSILLA, Jorge e IRANZO, Emilio (2010). «Censo de hidráulica tradicional en el mediterráneo peninsular». *Areas: Revista Internacional de Ciencias Sociales*, 29, 73-89.
- (2014). «Claves geográficas para la interpretación del patrimonio hidráulico mediterráneo: A propósito de los regadíos históricos valencianos». *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 66, 49-64.  
<<https://doi.org/10.21138/bage.1779>>
- LILLO, Martín (2000). «La huerta de Murcia como ejemplo de escorrentia derivada inscrita en llanura de crecida». *Papeles de Geografía*, 32, 61-75. Recuperado de <<https://revistas.um.es/geografia/article/view/47321>>
- LÓPEZ, José Antonio (2022). «Paisajes tradicionales asistidos por galerías drenantes: Un patrimonio cultural y territorial amenazado». *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 68 (1), 55-79.  
<<https://doi.org/10.5565/rev/dag.695>>
- MANCOMUNIDAD HIDROGRÁFICA DEL SEGURA (1931). *Relación de los aprovechamientos hidráulicos dedicados a fines industriales, situados en los ríos, arroyos y acequias de la Cuenca del Río Segura*. Murcia: Tipografía La Verdad. Recuperado de <[https://www.chsegura.es/export/sites/chs/.galleries/descargas\\_libros/RELACION\\_DE\\_LOS\\_APROVECHAMIENTOS\\_HIDRAULICOS.pdf](https://www.chsegura.es/export/sites/chs/.galleries/descargas_libros/RELACION_DE_LOS_APROVECHAMIENTOS_HIDRAULICOS.pdf)>
- MATA, Rafael y FERNÁNDEZ, Santiago (2010). «Paisajes y patrimonios culturales del agua: La salvaguarda del valor patrimonial de los regadíos tradicionales». *Scripta Nova*, XIV (337). Recuperado de <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-337.htm>>
- MAYORDOMO, Sandra y HERMOSILLA, Jorge (2019). «Evaluación del patrimonio cultural: La Huerta de Valencia como recurso territorial». *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 82, 1-57.  
<<https://doi.org/10.21138/bage.2790>>
- MELGAREJO, Joaquín; TRAPOTE, Arturo y ROCA, José Francisco (2013). «La infraestructura hidráulica y la gestión del agua en los regadíos tradicionales en la Vega Baja del Segura (Alicante)». *Revista Pilquen, Sección Agronomía*, XV (13), 1-20.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2001). *Plano de la presa de la Contraparada de 1739. 75 aniversario (1926-2001) de la Confederación Hidrográfica del Segura*.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (1976). «Infraestructura del sistema de riegos y avenamiento de la zona regable con aguas reguladas por los embalses de cabecera de la cuenca». Cuenca del Segura. Madrid: Dirección General de Obras Hidráulicas.
- MOHAMMED, Elaklaa y ABDELJALIL, Lokrifa (2012). «Le Patrimoine hydraulique Alhmade au Haouz de Marrakech». En: GÓMEZ ESPÍN, J. M. y HERVÁS AVILÉS, R. M. *Patrimonio hidráulico y cultura del agua en el Mediterráneo*. Murcia: Campus Mare Nostrum / Fundación Séneca, 203-214.

- MOLINERO, Fernando (coord.) (2013). «Las clases de paisajes agrarios de España: Las unidades de paisaje agrario de la España atlántica». En: *Atlas de los Paisajes Agrarios de España*, I. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- MUÑA, Purificación (1997). *Gestión de los sistemas de riego: Experiencia del Plan Meriss Inka en la cuenca del Vilcanota*. Cusco: Centro Bartolomé de las Casas. Trabajos del Colegio Andino, 20.
- NAVARRO, Francisca (1987). «El azud: Una obra estable (1494-1497)». *Revista Murgetana*, 71, 83-90.
- ORTÍN, Juan (2015). «Paisajes socio-culturales del agua en la Región de Murcia: Agua y entornos físicos y sociales de los regadíos tradicionales regionales». *Revista Murciana de Antropología*, 22, 53-74. Recuperado de <<https://revistas.um.es/rmu/article/view/242311>>
- OWEIS, Theib; HACHUM, Ahmed y BRUGGEMAN, Adriana (2004). *Indigenous water-harvesting systems in West Asia and North Africa*. Aleppo: ICARDA.
- PARDO, Cristian (2020). *L'art de derivar les aigües: Les transformacions constructives en les infraestructures de reg valencianes als segles XVI i XVII* [Tesis doctoral]. Universidad de Valencia. Recuperado de <[https://publicaciones.ua.es/ca/libro/l-art-de-derivar-les-aigues\\_149731/](https://publicaciones.ua.es/ca/libro/l-art-de-derivar-les-aigues_149731/)>
- PARRA, LEONOR y ARTEAGA, Carlos (2022). «El vado y el azud de Alarilla durante el óptimo climático medieval (siglos XI-XIV d.C.): Un estudio histórico y geográfico». *Espacio Tiempo y Forma. Serie VI, Geografía*, 15, 67-92. <<https://doi.org/10.5944/etfvi.15.2022.34084>>
- PERIS, Tomás (2019). *Enciclopèdia del regadiu històric valencià: Infraestructures hidràuliques i distribució de l'aigua*. Valencia: Generalitat Valenciana / Universitat de València.
- PIÑERA, María Dolores (2022). «Las fábricas de luz de la Vega Alta del Río Segura como patrimonio cultural de la Región de Murcia». *Cangilón*, 39, 167-182.
- SANCHO-TELLO, José (1948). *Proyecto de obras de urgente ejecución en los cauces de riego y avenamiento de la zona media del Segura y afluentes (avenida extraordinaria de octubre de 1948)*. Trozo V. *Acequias de Lorquí y Molina de Segura*. CHS: Ministerio de Obras Públicas.
- SAUER, Carl (1925). *The morphology of landscape*. California: University of California Press.
- SUTCLIFFE, John; SHAW, Julia y BROWN, Emma (2011). «Historical water resources in South Asia: The hydrological background». *Hydrological Sciences Journal*, 56 (5), 775-788. <<https://doi.org/10.1080/02626667.2011.587425>>
- TRAPOTE, Arturo; ROCA, José Francisco y MELGAREJO, Joaquín (2015). «Azudes y acueductos del sistema de riego tradicional de la Vega Baja del Segura (Alicante, España)». *Investigaciones Geográficas*, 63, 143-160. <<https://doi.org/10.14198/INGEO2015.63.10>>
- VIDAL, Jacobo (2010). «La continuidad de una obra medieval: Azud, acequias, molinos y pesquera del bajo Ebro en la época del renacimiento». *Quaderns d'Història de l'Enginyeria*, XI, 129-175. Recuperado de <<http://hdl.handle.net/2099/10279>>
- VOUDOURIS, Konstantinos; VALIPOUR, Mohammad; KAIAFA, Asimina; YUN, Xiao; KUMAR, Rohitashw; ZANIER, Katharina; KOLOKYTHA, Elpida y ANGELAKIS, Andreas (2019). «Evolution of water wells focusing on Balkan and Asian civilizations». *Water Supply*, 19 (2), 347-364. <<https://doi.org/10.2166/ws.2018.114>>