

## ARTÍCULOS

### El embalse andalusí de la Albuhera (*al-buḥayra*), la presa de Garganta del Ciervo (*ḥalq al-ayyil*) y el rafal de Amurjo (*Hamušk*). Una contribución a los paisajes irrigados del s. XII en al-Andalus\*

#### The Albuhera (*al-buḥayra*) Reservoir, the Garganta del Ciervo (*ḥalq al-ayyil*) Dam and Amurjo's (*Hamušk*) Farmhouse. A Contribution to the Irrigated Landscapes of 12th Century al-Andalus

Santiago Quesada-García

Universidad de Sevilla

ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6108-459X>

#### Resumen

El estudio de las presas y embalses históricos es un campo desigualmente abordado desde la historiografía, la arqueología, la arquitectura o la ingeniería civil. En la península ibérica su estudio ha estado centrado en obras de grandes dimensiones que, en general son romanas, renacentistas o posteriores. Sin embargo, pocas veces se consideran las infraestructuras andalusíes, sus formas de implantación, cómo fue la transmisión del conocimiento de su tecnología o el ámbito social y cultural en el que se desarrollaron. Suelen ser vestigios que se encuentran aislados y dispersos en el ámbito rural con el que dibujan un paisaje único. Esta circunstancia dificulta su documentación e impide el estudio a fondo de estas obras como condición, previa e imprescindible, para su conocimiento. La contribución de este trabajo es el resultado de una investigación realizada sobre el paisaje generado por uno de los pocos ejemplos de presa de contención conocidos en al-Andalus de los que aún se conservan restos. Se trata de una barrera fluvial levantada, a mediados del siglo XII, en la cuenca del río Trujala en el municipio de Segura de la Sierra (Jaén); un dique que transformó un campo en un pequeño mar o albuhera.

**Palabras clave:** Paisajes irrigados; tecnología hidráulica andalusí; presas medievales islámicas; siglo XII; arqueología del paisaje; arqueología de la arquitectura.

#### Abstract

The study of historical dams and reservoirs is a field unequally approached from the perspectives of historiography, archaeology, architecture, and civil engineering. In the Iberian Peninsula, such research has been focused on large-scale works, usually Roman, Renaissance or later. However, the Andalusí infrastructures, as well as their forms of implantation, the landscape they generated, how the knowledge of their technology was transmitted and the social and cultural environment in which they developed, are rarely considered. This may be because of the difficulty involved in their documentation; these vestiges, in general, are isolated and scattered in rural areas—spaces with which they merge to build an unique landscape. Certain circumstances prevent the in-depth study of these works as a prior and essential condition for their knowledge. This paper presents the results of an investigation carried out on a landscape generated by one of the few examples of a retaining dam or reservoir known in al-Andalus, the remains of which are still preserved. This fluvial barrier was built on the Trujala River in Segura de la Sierra (Jaén) during the first half of the 12th century. The water blocked by this dam transformed the landscape from a field into a small sea or *albuhera*.

---

\* Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación del proyecto de investigación I+D+i: «El sistema de torres de origen medieval islámico en Segura de la Sierra, implantación, técnicas constructivas y restauración del tapial» (HAR2014-53866-R) del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016 y del proyecto de investigación competitivo: «La arquitectura de la defensa como articulación del territorio y elaboración del paisaje: las torres almohades de la Sierra de Segura» (130-10254) financiado en 2018 por la Secretaría General de Política de Defensa.

**Keywords:** Irrigated landscapes; Andalusí hydraulic technology; Islamic medieval dams; 12<sup>th</sup> century; archaeology of landscape; archaeology of architecture.

*Cómo citar / Citation:* Quesada-García, Santiago, “El embalse andalusí de la Albuhera (*al-buḥayra*), la presa de Garganta del Ciervo (*ḥalq al-ayyil*) y el rafal de Amurjo (*Hamušik*). Una contribución a los paisajes irrigados del s. XII en al-Andalus”, *Al-Qanṭara*, 44, 2 (2023), e17. doi: <https://doi.org/10.3989/alqantara.2023.017>.

*Recibido:* 21/07/2022; *Aceptado:* 30/05/2023; *Publicado:* 15/01/2024

## 1. Introducción

En España se encuentran inventariadas cincuenta y cinco presas erigidas desde el siglo I a.e.c. hasta 1900, lo que supone un 3,58% del número total de este tipo de estructuras<sup>1</sup>, de ellas solo catorce están reconocidas en el catálogo de patrimonio español como Bien de Interés Cultural. Hay importantes ausencias de barreras fluviales históricas en estos inventarios, destacando en particular la escasa presencia que tienen en dichos catálogos las obras y sistemas hidráulicos andalusíes, a pesar de la demostrada relevancia que tuvieron los paisajes de irrigación en al-Andalus y de los excelentes estudios que hay sobre los mismos, con un importante esfuerzo de inventario, caracterización y conceptualización. Investigaciones que han estado centradas no solo en los sistemas de riego medievales y su agricultura asociada sino también en cultivos de secano, la ganadería o el pastoreo e incluso en espacios incultos, como humedales o montes<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> En la década de los setenta del pasado siglo se realizó un primer catálogo de presas españolas, retomando una iniciativa comenzada en el año 1946. En 1984, el ingeniero José Antonio Fernández Ordoñez realizó un catálogo de 90 presas y azudes españoles anteriores a 1900. En ese trabajo se recogían aquellos diques que, por sus características técnicas, estéticas o históricas, deberían ser conservados. Los inventarios de las obras hidráulicas históricas se han ido actualizando con el tiempo. En 2017, el Instituto de Patrimonio Cultural de España realiza un nuevo catálogo de infraestructuras anteriores a 1926 asociadas a procesos industriales. Fernández, *Catálogo de noventa Presas y Azudes*; Pérez, *Catálogo de presas*, p. 7.

<sup>2</sup> La bibliografía al respecto es muy extensa, sobre los sistemas y paisajes de irrigación nos limitaremos a citar solo algunas contribuciones como: Barceló, “Sistema de irrigación y asentamientos” pp. 59-71; Barceló, “El diseño de espacios irrigados” pp. 2013-2047; Cressier, “Archeologie des structures hydrauliques”, pp. 2087-2092; Esquilache, “La distribución tradicional del agua”, pp. 71-97; Glick, *Paisajes de conquista*, pp. 101-132; Guichard, “Le problème des structures agraires en al-Andalus”, pp. 161-170; Kirchner, “Introduction. Research on Irrigation”, pp. 11-28; Kirchner y Navarro, “Objetivos, métodos y prácticas de la arqueología hidráulica”, pp.159-182; Kirchner y Sabaté, *Agricultural landscapes in al-Andalus*; Malpica, Villar y García-Contreras, “Irrigated Pasturelands”, pp. 257-277; Malpica, “El agua en la agricultura”, pp. 31-44;

Una de las causas de la ausencia de las barreras hidráulicas andalusíes en catálogos y estudios, podría ser que muchas de esas estructuras están dispersas en el ámbito rural y que, por ello, todavía permanecen inéditas al no haber sido documentadas adecuadamente. Es el caso, por ejemplo, de los restos existentes en el municipio de Turre (Almería), el sistema de represas de Calatrava la Vieja (Ciudad Real) o los vestigios de Malpasillo en la provincia de Zaragoza<sup>3</sup>. Inversamente, hay infraestructuras históricas que, aun estando referenciadas, tampoco aparecen en las guías de patrimonio, catálogos o inventarios. Una muestra de ello sería la presa de Garganta del Ciervo en Segura de la Sierra (Jaén), objeto de este trabajo (Figura 1).



Fig. 1. Imponentes restos del estribo izquierdo de la presa al comienzo de la garganta o desfiladero del ciervo sobre el cauce del río Trujala en el municipio de Segura de la Sierra (Jaén). Fuente: autor.

Retamero “Irrigated agriculture, risk and population”, pp. 135-147; Sitjes, “Inventario y tipología de sistemas hidráulicos”, pp. 263-291; Torró y Guinot, *Hidráulica agraria y sociedad feudal*.

<sup>3</sup> La presa de Malpasillo es un dique de contención construido en una cerrada de paredes casi verticales sobre el cauce del río Aguasvivas (Zaragoza). Diez-Cascón y Bueno, *Las presas y embalses en España*, pp. 156-158.

El olvido de este tipo de obras podría ser debido a que su documentación gráfica y conocimiento técnico no aparecen expresados lo suficiente en artículos y libros, quizá porque las presas son poco referidas en fuentes escritas y además, extrañamente, han estado ausentes de estudios arqueológicos contrastados<sup>4</sup>. Por otro lado, algunos trabajos en torno a estas estructuras denotan una falta de metodología rigurosa con importantes lastres heredados<sup>5</sup>. A veces, cuando se analizan estos restos se estudian como objetos aislados, olvidando abordar una realidad que solo cobra sentido cuando se afronta también el paisaje o el espacio en el que se encuentran. En otras ocasiones, los datos referidos en los textos no están verificados *in situ*, quizá debido a la difícil accesibilidad de azudes y presas que, por otro lado, casi siempre carecen de levantamientos rigurosos. Por último, otro problema es que, a veces, se citan textos que utilizan transcripciones o versiones de traducciones, de segundo o tercer nivel, sin contrastar. Esta circunstancia tiene particular trascendencia cuando las fuentes son árabes.

A los aspectos anteriores, hay que añadir que uno de los debates sobre estas infraestructuras medievales ha girado en torno a la procedencia romana o islámica de la técnica empleada en su edificación. Esta discusión, en ocasiones áspera y científicamente poco productiva, se ha decantado por destacar la primacía constructiva romana, una tecnología que no habría tenido parangón hasta época contemporánea<sup>6</sup>. La consecuencia de ese presupuesto es que en los catálogos muchas presas son consideradas de origen romano, a pesar de adolecer la mayoría de ellas de estudios y análisis específicos que avalen dicha clasificación.

La historiografía reconoce que el periodo andalusí se caracterizó por aportar un amplio desarrollo de la ingeniería hidráulica, fundamentalmente basada en el aprovechamiento de los cursos fluviales mediante el empleo del azud o salto de agua. Debido a la abundancia de estas represas en el territorio peninsular, algunas corrientes sobre todo en el campo de la ingeniería civil, han mantenido que el periodo medieval en la Península Ibérica fue un hiato en el desarrollo tecnológico de otro

tipo de presas: las de contención o acumulación, presuponiendo que la ejecución de estas obras estuvo basada en antecedentes tecnológicos hispanorromanos<sup>7</sup>.

Los resultados obtenidos en esta investigación aportan datos en la dirección contraria. Este trabajo muestra y analiza el paisaje creado por una presa andalusí que bloqueó el paso del agua para formar un embalse en una hondonada natural. Un complejo hidráulico, con un carácter rural, que tuvo una envergadura y complejidad técnicas dignas de consideración y que fue elaborado con una tecnología completamente diferente de las técnicas preislámicas existentes en la Península.

El método para abordar el estudio de estos restos medievales ha empleado una estrategia de trabajo múltiple, integrando procedimientos y herramientas de diversas disciplinas, combinando el trabajo de campo con el de laboratorio. La primera labor ha sido la revisión de las fuentes escritas árabes y la bibliografía que hace referencia a este inmueble. Tras lo cual, se ha analizado el paisaje y la escala macros espacial de la presa estudiando tanto el vaso del embalse como los terrenos irrigados, para ello se han usado técnicas topográficas y de la arqueología del paisaje. Por último, se ha abordado el estudio microespacial del inmueble, levantándolo fotogramétricamente, datando los restos por medio de carbono-14 y haciendo un análisis de su construcción, estratigrafía, puesta en obra y colapso.

Los resultados alcanzados con la aplicación de esta metodología han permitido un conocimiento en profundidad del espacio creado por el antiguo embalse de la Albuhera y de los principales aspectos tecnológicos de la presa de Garganta del Ciervo. A partir de aquí se ha podido establecer su periodización y vincular funcionalmente este dique con las tierras de Amurjo, un rafal o almunia a la que quizá estuvo vinculado. Se ha profundizado así en la comprensión de un paisaje irrigado y avanzado en la definición de un sistema rural de almacenaje de agua. La contribución científica de este trabajo aporta importantes datos útiles para la caracterización y definición de un tipo de infraestructura hidráulica: la presa de embalse o de contención andalusí.

<sup>4</sup> Cressier, “À propos des apports orientaux”, p. 152.

<sup>5</sup> Barahona, “Tecnología hidráulica”, p. 268.

<sup>6</sup> Esta atribución de infraestructuras medievales a época romana se hace también en algunas obras hidráulicas del norte de África. El Faïz, *Les maîtres de l'eau*, p. 213; Cressier, “À propos des apports orientaux”, p. 142.

<sup>7</sup> Recientes investigaciones y rigurosos análisis comparativos están permitiendo la determinación de tipologías constructivas que son específicamente altomedievales, como es el caso del conjunto de azudes de Melque en la cuenca media del río Tajo. Barahona, “Tecnología hidráulica”, pp. 249-274.

## 2. Azudes y presas en al-Andalus

Sin duda parte de la tecnología necesaria para erigir presas o azudes en al-Andalus provendría de tradiciones tecnológicas preislámicas conocidas por los habitantes del territorio. Sin embargo, para la elaboración de esos ingenios también debió existir otro tipo de transmisión de conocimiento procedente, de forma directa o indirecta, del Magreb, de Túnez o de Yemen, Siria y Persia<sup>8</sup>.

La tecnología de presas surge en la primera mitad del tercer milenio a.e.c. en Egipto, Caldea o Baluchistán, con el fin de suministrar agua a asentamientos, controlar las avenidas y almacenar este recurso para épocas secas. Un milenio más tarde, se comienzan a construir embalses con el objetivo de irrigar terrenos cultivables. En concreto, aparecen en el antiguo reino de Saba, un territorio montañoso del suroeste de la península arábiga poblado por agricultores sedentarios, que basó su riqueza tanto en la agricultura intensiva como en el comercio del incienso y la mirra<sup>9</sup>. La capital de ese reino fue la ciudad de Ma'rib, ubicada a 120 km de Saná, actual capital de Yemen.

Los sabeos alzaron diversas barreras a lo largo del río Danah, aunque la más conocida e importante de todas ellas fue la de Ma'rib, que se remonta al siglo VIII a.e.c. y de la que aún se conservan importantes restos y vestigios. Era una presa de gravedad con dos caras exteriores de sillería y el interior relleno con materiales heterogéneos, tenía aliviaderos a ambos lados, una longitud de 680 m y 20 m de altura (Figura 2). Se diseñó con una doble finalidad; en primer lugar, contener las crecidas repentinas y evitar inundaciones; el segundo objetivo fue elevar el nivel del río para, una vez alcanzada la altura necesaria, desviar sus aguas y poder distribuir las hacia terrenos cultivables<sup>10</sup>. La presa embalsaba hasta 30 Hm<sup>3</sup> de agua permitiendo la explotación de casi 9600 hectáreas de un territorio regado por tres canales principales. A pesar de sufrir diversas roturas a lo largo del tiempo, el dique se mantuvo en servicio durante casi 1300 años, hasta su colapso definitivo en el año 575 d.e.c. cuando se abandonó y produjo la emigración de más de 50.000 personas que dependían de ella. Un suceso histórico del que se hace eco el propio Corán<sup>11</sup>.

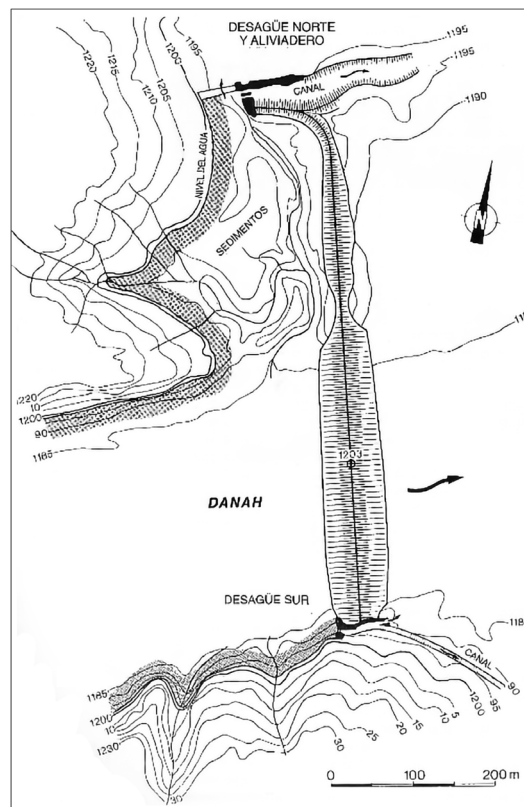


Fig. 2. Planta de la gran presa de Ma'rib. Un dique, construido sobre el río Danah en el antiguo reino de Saba, actual Yemen, en el siglo VIII a.e.c. La presa estuvo en servicio durante más de 1300 años hasta su rotura definitiva en el 575 d.e.c. En la Antigüedad fue un importante modelo para la tecnología hidráulica de construcción de presas. Fuente: Schnitter, *Historia de las presas*, p. 42.

El desarrollo de la hidráulica en la cultura musulmana incorpora las experiencias anteriores al islam, recupera importantes aportaciones mesopotámicas de la agricultura nabatea y también integra descripciones de textos griegos que se encontraban traducidos en época abasí y que hacían referencia a antiguas técnicas helénicas. La transmisión del conocimiento que se produce entre el Oriente y el Occidente musulmán tiene en Ifrīqiyya (actual Túnez) un eslabón importante. Probablemente hubo una temprana importación de tecnologías orientales, que se verían reflejadas en las cuencas en torno a Kairouan con las políticas del califa omeya Hišām ibn 'Abd al-Malik (105/724-125/743), continuando bajo el gobierno de los emires aglabíes y la dinastía fatimí. A partir del siglo XI, florecerían en el Magreb diferentes tecnologías de irrigación y captación de aguas que se desarrollarían también en al-Andalus<sup>12</sup>.

<sup>8</sup> Cressier, "À propos des apports orientaux", pp.143-156.

<sup>9</sup> Schnitter, *Historia de las presas*, pp. 40-41.

<sup>10</sup> Schnitter, *Historia de las presas*, p. 43.

<sup>11</sup> Se menciona la inundación que produjo la rotura de la presa de Ma'rib en las aleyas 15 y 16 de la azora 34 del Corán.

<sup>12</sup> El Fa'iz, *Les maîtres de l'eau*, pp. 206-214.

A nivel teórico, el conocimiento se pudo transmitir por medio de tratados como el *Kitāb al-dawālīb wa-l arhā' wa-l-dawā' is al-mutaharrīka min tilqā' nafsihā* (Libro de las Ruedas Hidráulicas, Molinos y Prensas que se mueven por sí mismas). Un tratado que fue copiado en Toledo en el siglo XIII por los amanuenses y traductores del rey Alfonso X el Sabio. Otro tratado, que versa sobre máquinas hídricas, es el *Kitāb al-asrār fī natā'ig al-afkār* (Libro de los Secretos sobre los resultados de los pensamientos), atribuido al erudito andalusí Ahmad ibn Ḥalaf al-Murādī, que vivió en el siglo XI<sup>13</sup>.

Sin embargo, la principal transferencia del conocimiento parece que se producía a través de expertos o *muhandisīn* (pl. de *muhandis*) capaces de estimar el caudal de las galerías subterráneas de drenaje y elegir el lugar adecuado para su ejecución<sup>14</sup>. Estos peritos estaban versados en materias hidráulicas e intervenían cuando los proyectos de desarrollo hidroagrícola necesitan personas con determinadas habilidades operativas, capaces de imaginar y ejecutar obras específicas destinadas a cubrir necesidades concretas. A menudo estaban integrados en la jerarquía administrativa, normalmente en el *Dīwān al-Mā'* y tenían vínculos con los califas y gobernantes. Pero también había técnicos que viajaban entre las distintas regiones y zonas del Oriente y Occidente musulmanes, ofreciendo sus servicios en este campo a aquellos que podían pagarlos<sup>15</sup>. Según M. El Faiz ese conjunto de eruditos y expertos constituyeron una comunidad científica cuyo pensamiento se estructuraba por la forma de mirar la realidad y de intervenir para cambiarla. Para el investigador marroquí son los paisajes de regadío, que se suceden desde Yemen hasta al-Andalus, los que mejor expresan el espíritu de ese colectivo.

La presa de Ma'rib tenía la múltiple misión de contener, almacenar y desviar las aguas, pero lo normal es que la función de las barreras fluviales fuera única, es decir, eran de derivación o de embalse. Ambos tipos de diques son designados en al-Andalus con el término *al-súdd*, étimo de la palabra castellana azud.

La presa de derivación consiste en un tipo de barrera que desvía todo o parte del curso fluvial, bien para aprovisionamiento o, generalmente, para irrigar tierras de cultivo; no necesita bloquear el

paso del agua y, a menudo, es un elemento rectilíneo dispuesto oblicuamente en el lecho del río, intersecándolo de forma incompleta. Este tipo de estructura está destinado a resistir la fuerza de la corriente, no tanto la presión de un gran volumen de agua, por lo que su revestimiento suele ser una superficie continua y homogénea, apropiada para soportar mejor la circulación y velocidad del torrente. La técnica constructiva del salto de agua es modesta, no requiere mano de obra especializada y, a menudo, necesita un constante mantenimiento para que siga siendo rentable económica y socialmente. Estos dispositivos se pueden instalar en cauces continuos o intermitentes, incluso en laderas o ramblas con el propósito de desviar escorrentías superficiales, consecuencia de las violentas tormentas mediterráneas. Los caudales torrenciales se desvían por medio de estas represas a una red de canales llamados boqueras. Un ejemplo de este tipo de azud son los restos existentes en la rambla de Churra (Murcia)<sup>16</sup>.

Los catálogos de presas españoles recogen los azudes existentes en el río Guadalquivir, a su paso por la ciudad de Córdoba, sobre los que se instalaron molinos y norias, que abastecerían a la ciudad con elevadas ruedas verticales colocadas en los diques<sup>17</sup>. El azud de la Contraparada, situado sobre el río Segura, siete km aguas arriba de Murcia, es otra de las estructuras más conocidas; tiene una longitud de 230 m y un perfil triangular con 6 m de altura en su punto más alto. Los inventarios también incluyen los azudes del sistema del río Turia, que están distribuidos a lo largo de diez kilómetros y todavía hoy siguen facilitando el ancestral sistema de regadío de la huerta valenciana<sup>18</sup>.

La presa de embalse o contención, por su parte, cumple otra función diferente al azud. Su principal utilidad es almacenar el agua para la posterior regulación de su distribución, destinada al riego, al suministro de la población o a ambas funciones; pueden ser de gravedad —resisten

<sup>16</sup> Jiménez, "Reales y rales de la Murcia andalusí", p. 395.

<sup>17</sup> Fernández, *Catálogo de noventa presas*, pp. 86-113; Schnitter, *Historia de las presas*, pp. 98-101; Pérez, *Catálogo de presas*, pp. 13-15.

<sup>18</sup> Son los azudes de Montcada, Quart, Tormos, Mislata, Mestalla, Rovella, Rascanya, este último en ruinas. A ellos hay que sumar el desaparecido azud de Favara. Estas represas dan lugar a ocho acequias a través de las cuales se distribuye el agua del río Turia en la Huerta de Valencia. Sobre esta red de distribución y el sistema de medición de caudales, véase: Esquilache, *La distribución tradicional del agua*, pp. 71-97.

<sup>13</sup> El Faiz, *Les maîtres de l'eau*, p. 217.

<sup>14</sup> El Faiz, *Les maîtres de l'eau*, p. 96.

<sup>15</sup> El Faiz, *Les maîtres de l'eau*, pp. 96-100.



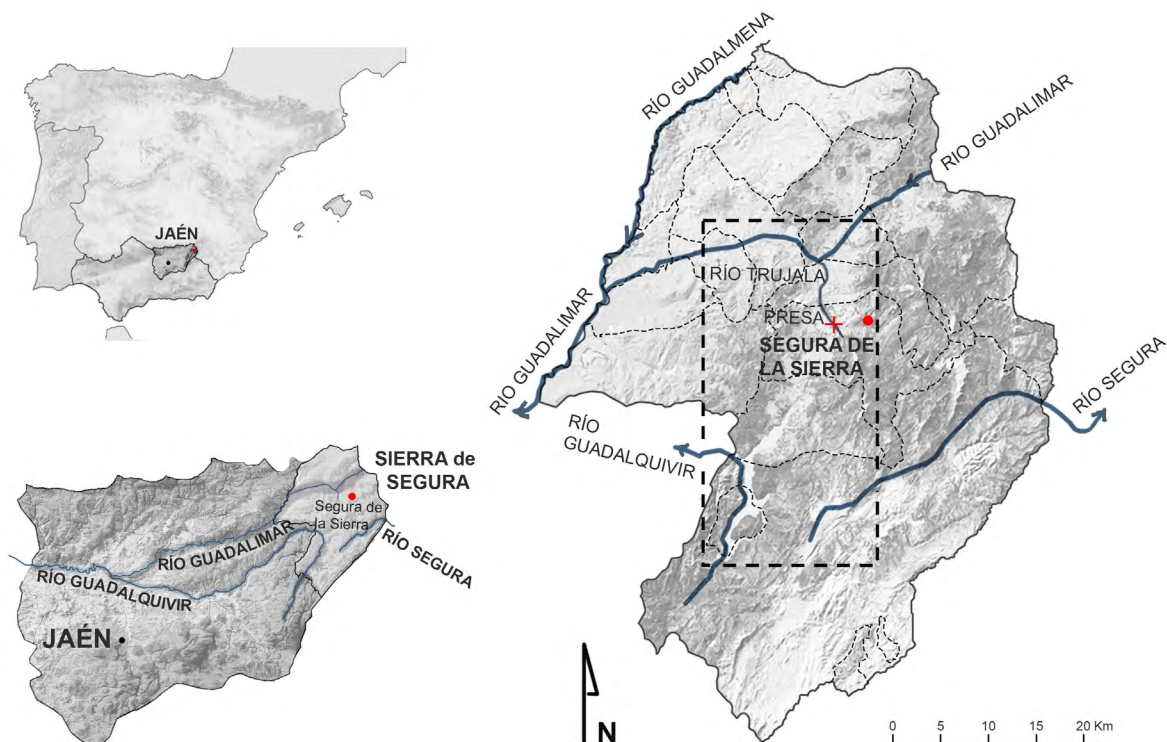


Fig. 3. Situación de la presa de Garganta del Ciervo en el municipio de Segura de la Sierra de la provincia de Jaén. El dique andalusí se encuentra en el interior del Parque Natural de la Sierra de Cazorla, Segura y las Villas. Fuente: elaboración propia.

el empuje por su propio peso— o de bóveda, donde la presión se transmite a los laterales<sup>19</sup>. Su ubicación no depende tanto del cauce del río sino de las condiciones orográficas del terreno. Técnicamente, la pared de contención supone un control y un conocimiento experto mayor que la de derivación, porque el dique debe ser capaz de soportar la presión de la masa líquida acumulada detrás. Otro aspecto importante es que el agua ya no sale de la parte superior de la barrera, sino por la base o a una altura intermedia; lo que requiere un sistema de válvulas/compuertas y, por tanto, un factor adicional de complejidad que hace de este tipo de presa un artefacto técnicamente más complicado por lo que, para su ejecución, se necesita la intervención de un *muhandis* o experto hidráulico.

### 3. La presa de Garganta del Ciervo y su presencia en fuentes escritas

La barrera fluvial de Garganta del Ciervo fue una gruesa pared alzada a la entrada de un desfiladero alejado de asentamientos poblacionales. Está ubicada en un paraje localizado al noreste de la provincia de Jaén, dentro del

Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas, en el término municipal de Segura de la Sierra (Figura 3).

El dique tapona el inicio de un cañón rocoso, denominado en época musulmana *ḥalq al-ayyil* (estrecho o garganta del ciervo). Un desfiladero atravesado por el cauce del río Trujala, que desciende desde la sierra en sentido sureste-noroeste hasta que se encuentra, en las proximidades de La Puerta de Segura, con el río Guadalquivir del que es tributario (Figura 4).

El interés de la historiografía medieval sobre la presa de Segura radica en que viene citada en fuentes árabes del siglo XII y, en concreto, en el *Kitāb al-Ġā rāfiyya* (*Libro de la Geografía*), escrito posiblemente entre los años 549/1154 y 556/1161 por Abū ‘Abdillāh Muḥammad ibn Abī Bakr al-Zuhrī<sup>20</sup>. El texto de al-Zuhrī es copiado casi en su integridad en el siglo XVI por Aḥmad b. ‘Alī Maḥallī en el *Tuḥfat al-mulūk*<sup>21</sup>.

<sup>20</sup> Según Dolors Bramon, el *Libro de la Geografía* fue escrito entre 541/1147-542/1148. Bramon, *El mundo en el siglo XII*, p. XXXIII. Sin embargo, estas fechas no cuadran con el hecho de que al-Zuhrī mencione en su libro a Abū Ishāq ibn Hamušk como gobernador de Segura ya que las fuentes árabes indican que este andalusí conquistó Segura en 541/1147. Vallvé, “La división territorial”, p. 58.

<sup>21</sup> De *Tuḥfat al-mulūk* existe una traducción francesa de E.

<sup>19</sup> Gómez, *Salto de agua y presas de embalse*, pp. 693-792.



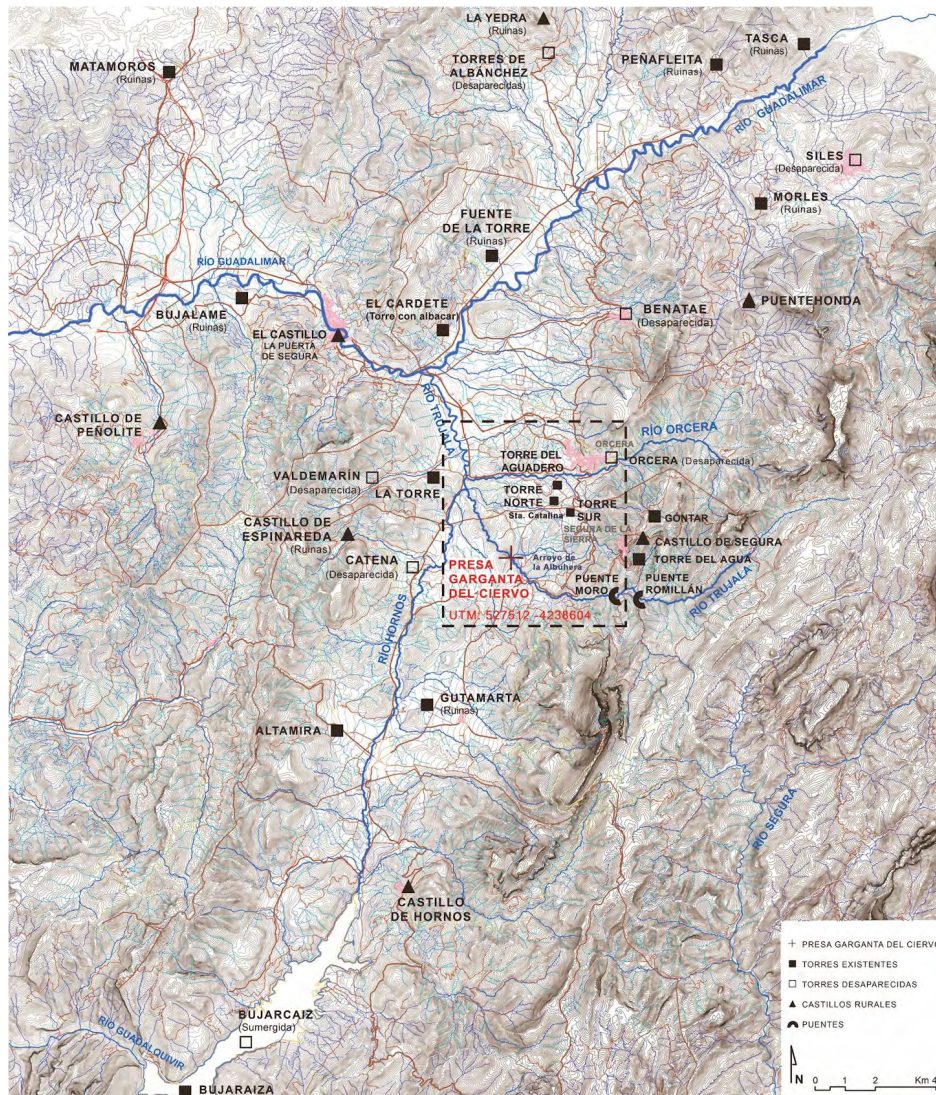


Fig. 4. Geo-localización de la presa de Garganta del Ciervo en el valle de los ríos Guadalimar, Trujala y Hornos, así como de las principales preexistencias aún conservadas en este territorio. Fuente: elaboración propia.

En castellano el libro del geógrafo andalusí al-Zuhrī es conocido desde época medieval<sup>22</sup>. No obstante, esa versión está incompleta, no incluye todos los territorios de al-Andalus que describió el geógrafo. En concreto, la comarca de Segura es una de las regiones que no aparecen, por lo que esta infraestructura serrana jiennense no viene mencionada en los antiguos

textos castellanos que transcriben partes del *Libro de la Geografía*.

Las versiones árabes del *Kitāb al-Ġa' rāfiyya* se encuentran dispersas en ocho manuscritos, que se conservan en diferentes bibliotecas del mundo<sup>23</sup>. Fue el historiador argelino Maḥammad Hadj-Sadok quien, en 1968, los transcribió y editó en un único texto que salió publicado en árabe en el *Bulletin d'Études Orientales*<sup>24</sup>. El investigador utiliza como base para la edición el manuscrito más antiguo, fechado en 1410 y conservado en la

Fagnan (1924), en ella se recoge la descripción de la presa de Garganta del Ciervo que hace al-Zuhrī. Aḥmad b. 'Alī Maḥallī, *Tuḥfat al-mulūk*, trad. Fagnan, *Extraits*, pp. 143-145.

<sup>22</sup> En la Biblioteca de la Universidad de Salamanca se conserva una traducción anónima al castellano del texto de al-Zuhrī que recoge gran parte del territorio de al-Andalus. Hay otras transcripciones parciales del libro del geógrafo andalusí: una de ellas es de Marcos Jiménez de la Espada, publicada en 1877, otra traducción traducción de varios fragmentos es la realizada por Hernández Jiménez y Ocaña. Bramon, *El mundo en el siglo XII*, pp. XI-XIII.

<sup>23</sup> En el catálogo de manuscritos árabes existentes en la Biblioteca Nacional de Madrid, realizado por Fco. Guillén Robles en 1889, se indica que en el registro n° CXXI hay un extracto del *Kitāb al-Ġa' rāfiyya*, con la parte que hace referencia a España. Se trata de una copia hecha por Saavedra, sacada por Gayangos de un manuscrito cotejado con uno que hay en la *Bibliothèque Nationale* de París.

<sup>24</sup> al-Zuhrī, *Kitāb al-Ġa' rāfiyya*, pp. 7-312.

*Bibliothèque Nationale* de París. A raíz de la publicación del texto compilado del *Kitāb al-Ġā' rāfiyya*, es cuando aparece la primera mención a la presa segureña en castellano. La hace J. Vallvé en un artículo sobre la cora de Jaén, publicado en 1969<sup>25</sup>. Tres años después E. Molina también la reseña en su opúsculo “La cora de Tudmir según al-‘Udri (s. XI)”<sup>26</sup>. A diferencia de Vallvé, este último autor se hace eco de las notas de la edición de Hadj-Sadok; anotaciones en las que las torres de la comarca segureña reciben distintas denominaciones según el manuscrito que las cite, como veremos más adelante.

Años más tarde J. Vallvé, en su libro *La división territorial de la España musulmana* publicado en 1986, vuelve a mencionar el dique de una forma más extensa y con una descripción más ajustada al texto de al-Zuhrī<sup>27</sup>. Ese mismo año, el ingeniero J. M.<sup>a</sup> Almendral recoge este inmueble en un inventario sobre obras públicas en la provincia de Jaén, llamándola Presa de Rihornos e identificándola como «árabe». De ella incluye una fotografía, unos croquis con dimensiones estimativas y propone una hipótesis sobre la extensión del embalse que estima en 15 hectáreas<sup>28</sup>.

Basándose en los textos de Vallvé, diferentes autores como E. de la Cruz (1994) y M. Viguera (2001), se hacen eco también de esta obra. Sin embargo, ante la aparente falta de concordancia de algunos lugares descritos en el texto con los accidentes geográficos del lugar, dudan de su ubicación y origen islámico, sugiriendo E. de la Cruz que incluso puede ser romana<sup>29</sup>. En 1996, J. Navarro cita la descripción que hace el geógrafo andalusí de la presa, indicando que las concepciones gubernamentales y orientalizantes que se deducen del texto debieron tener su réplica en comunidades rurales de tipo clánico<sup>30</sup>. El mismo año, el arqueólogo francés P. Cressier la menciona también asociándola a un instrumento propagandístico del poder e indicando que fue un intento que fracasó, afirmación que no justifica o fundamenta en ningún dato<sup>31</sup>. Veinte años más

tarde, V. Salvatierra y F. Gómez le dedican a esta presa serrana el primer artículo monográfico, en el que interpretan y describen los restos conservados, además de proponer una cronología para los mismos<sup>32</sup>. En un trabajo, publicado en 2022, con el objetivo de contextualizar el sistema hidráulico de la almunia del Castillejo de Monteagudo (Murcia), J. Navarro y P. Jiménez mencionan la descripción que hace al-Zuhrī de la presa de Garganta del Ciervo<sup>33</sup>. La última referencia al texto del geógrafo andalusí sobre este dique es de P. Jiménez que, en un reciente artículo, aborda la expansión agrícola en *šarq al-Andalus*<sup>34</sup>.

En esta investigación se ha revisado en profundidad el texto árabe de al-Zuhrī, utilizando la referencia disponible más cercana a la fuente original, es decir, la versión editada por Hadj-Sadok que dice lo siguiente en castellano:

...y cuando se sitúa frente a Segura (*šaqūra*), sus aguas descienden [laguna en el texto] recibe otras aguas, aumenta su caudal y entra en el desfiladero llamado garganta del ciervo (*halq al-ayyil*). Este estrecho lo cerró Abū Ishāq ibn Hamušk cuando era gobernante de la ciudad de Segura (*šaqūra*) con una construcción y una arquitectura perfectas, con las que quiso imitar la presa de Ma'rib que está en el Yemen, y transformó todo aquel campo en un mar, en el momento en que las aguas se elevaron y no encontraron salida. Querían salir sobre las cumbres de esas montañas, pero el lugar no les ayudaba. Salían por la garganta del ciervo (*halq al-ayyil*) hasta que llegaban a *burġ al-qādī* / *al-‘ariḍ* que se conoce como *burġ aġbīr* / *al-aḥmar* / *al-aġīd* / *al-dajīra*, y [luego] desemboca en ellas el río llamado Guadalmena (*wādī armāma*) que desciende desde la zona fronteriza de Alcaraz (*al-kursī*) y pasan a ser un gran río, que es el conocido como Guadalimar (*wādī l-aḥmar*)<sup>35</sup>.

propagandística del poder del príncipe. Para ello, el arqueólogo francés se apoya en las menciones que hace la poesía árabe sobre el uso lúdico que hacía la clase dirigente musulmana de embalses urbanos existentes en Silves o en Córdoba. Cressier, “À propos des apports orientaux”, p. 155. Cressier se refiere, en concreto, a los embalses rememorados por al-Mu'tamid o Ibn 'Ammār, tal y como expone H. Pérès en su conocido libro *Esplendor de al-Andalus*, p. 153.

<sup>25</sup> Vallvé, “La división territorial”, pp. 76-77.

<sup>26</sup> Molina, “La cora de Tudmir según al-‘Udri (s. XI)”, pp. 35-36.

<sup>27</sup> Vallvé, *La división territorial de la España musulmana*, pp. 131-132.

<sup>28</sup> Almendral, *Jaén desde sus obras públicas*, pp. 111-112.

<sup>29</sup> Cruz, “El reino taifa de Segura”, p. 889; Viguera, *Introducción a la historia*, p. 202.

<sup>30</sup> Navarro y Robles, *Liétor. Formas de vida rurales*, p. 43.

<sup>31</sup> P. Cressier sostiene que los azudes habrían sido construidos y administrados por las comunidades campesinas y que, sin embargo, las presas eran obra de Estado o expresión

<sup>32</sup> Salvatierra y Gómez, “La presa de”, pp. 319-320.

<sup>33</sup> Navarro y Jiménez, “La almunia del Castillejo de Monteagudo”, p. 20.

<sup>34</sup> Jiménez, “La expansión agrícola”, p. 21.

<sup>35</sup> al-Zuhrī, *Kitāb al-Ġā' rāfiyya*, parágrafo 255, p. 208.

إذا وازى شقورة هبط فيه ماؤها مثل ما يقطر [بياض] وغيره فيغلظ ويدخل في المضيق المسمى بخلق الأيل. وهذا المضيق أغلقه أبو إسحاق بن همام حين كان رئيسا في مدينة شقورة بأقن البناء والهندسة وأراد أن يحكي في ذلك سد مأرب الذي كان باليمن ورد ذلك الفحص كله بحرا لما ارتفع الماء ولم يجد منه منفسا وأراد أن يخرج على رؤوس تلك الجبال فلم يساعده المكان. وكان يخرج على خلق الأيل حتى يبلغ بُرج القاضي ويُعرف بـ بُرج الجبير فيقع فيه



El geógrafo medieval, da una serie de informaciones muy interesantes y precisas. En primer lugar, describe el lugar y menciona cómo y quién cerró el paso del agua. Abū Ishāq ibn Hamušk fue un andalusí, contemporáneo de al-Zuhrī, que se sublevó contra los almorávides en Socovos (šaqūbūš) en 538/1144, apoderándose en 541/1147 del ‘amal šaqūra o amelia de Segura, cuyo ámbito de influencia eran las cuencas altas de los ríos Segura, Guadalimar y Guadalquivir. A partir de aquel año, esta comarca estuvo controlada por Ibn Hamušk como lugarteniente de su yerno Ibn Mardaniš, emir de Murcia, con una alianza que duró hasta el año 564/1169. Casi un cuarto de siglo durante el cual ambos andalusíes frenaron la expansión almohade hacia el levante peninsular<sup>36</sup>.

Por otro lado, al-Zuhrī señala la presa de Ma’rib del Yemen como el modelo que siguió esta infraestructura serrana. Una referencia muy pertinente ya que, tanto el dique andalusí como el yemení, tenían la doble función de embalsar y desviar las aguas. La información que transmite el geógrafo medieval es un indicio que probaría la existencia de una transferencia del conocimiento entre la tradición oriental de elaboración de presas y la ejecución de las mismas en al-Andalus. Una hipótesis razonable teniendo en cuenta que hay noticias de la colonización de la Sierra de Segura por tribus de árabes del norte (linaje de los Ġāfiq)<sup>37</sup> y de yemeníes (linaje de los Banū Ṭayy’), que serían los que le darían nombre a la cercana población de Benatae<sup>38</sup>.

Al-Zuhrī indica la transformación del paisaje de un campo en un mar, destacando lo apropiado del enclave para situar un embalse, dado que la orografía del lugar favorecía que las aguas no encontraran salida, un aspecto que remitiría a la perfección de la arquitectura mencionada previamente en el texto. La sintaxis con la que el geógrafo describe este paraje natural, ha llevado a algunos autores a suponer que, en realidad, lo

que está relatando es el fallo de la presa y que, debido a eso, este proyecto hidráulico fracasó<sup>39</sup>. Sobre este aspecto volveremos cuando analicemos la causa de la rotura del dique.

El autor andalusí dice además que las aguas salían hasta llegar a *burğ al-qādī* o *al-‘āriḍ* (torre ancha) también conocida como *burğ aḡbīr* o *al-ḍajīra* (torre de las provisiones)<sup>40</sup>. De las tres torres aisladas, que aún se conservan a la salida del embalse, hay dos gemelas y una más ancha. Esta última es la torre del Aguadero y podría ser a la que se refiere al-Zuhrī en su descripción como *burğ al-‘āriḍ* o torre ‘ancha’. Esta torre estaba cercana a la antigua alquería de Orcera, próxima además a un cruce de caminos y a vías pecuarias, por lo que parece razonable pensar que, por ese motivo, fuera denominada también como ‘de las provisiones’. En cualquier caso, las tres torres de Santa Catalina debieron tener una importante función en la explotación agropecuaria de estos terrenos como veremos a continuación (Figura 5).

#### 4. El paisaje del embalse de la Albuhera: un complejo agropecuario del siglo XII

Tras la revisión de la bibliografía y de las fuentes históricas que hacen referencia a los restos de la presa, se realiza un análisis espacial de su

<sup>39</sup> Cressier, “À propos des apports orientaux”, p. 155; Salvatierra y Gómez, “La presa de”, p. 319.

<sup>40</sup> Hadj-Sadok en el texto principal, basado en el manuscrito P (1410), escribe *burğ al-qādī* (torre del juez). Sin embargo, esta denominación ha causado una gran confusión entre geógrafos, medievalistas e historiadores que han trabajado solo con versiones castellanas del texto de al-Zuhrī que no reflejan todas las variantes de ese nombre. El motivo del embrollo es que existe constancia de una torre llamada Bujarcaíz, actualmente sumergida en el pantano del Tranco, cuya etimología podría provenir de *burğ al-qādī*. Esta torre está en la cuenca del río Guadalquivir, alejada del embalse Albuhera y en dirección contraria a la salida de sus aguas. Por tanto, la conocida ahora como Bujarcaíz no debe ser la misma torre que menciona al-Zuhrī. Hadj-Sadok indica que, en el manuscrito L conservado en la biblioteca del British Museum de Londres (1739), aparece en una anotación la denominación *burğ al-‘āriḍ* (torre ancha); un nombre más lógico, teniendo en cuenta que, de las tres torres que se conservan, hay dos gemelas y una más ancha. El otro nombre que recibe esta torre en el texto principal (manuscrito P) es *burğ aḡbīr*. Este nombre debe tener algún error de transcripción o vocalización, ya que no tiene significado en árabe. Las variantes que hay en otros manuscritos de esta última denominación son R: *burğ al-aḡmar* (torre roja); M: *burğ al-aḡīd*, que no es una grafía con lectura posible en árabe. En el manuscrito L la torre se llama *burğ al-ḍajīra* (torre de las provisiones). En función de su posición en el territorio, el segundo nombre que parece más coherente es el del manuscrito L: *burğ al-ḍajīra* (torre de las provisiones). Al-Zuhrī, *Kitāb al-Ġa-rāfiyya*, párrafo 255, p. 208.

النهر المُسمَى بوادي أزماعة، الهابط من نجر الكُرسى<sup>١</sup> فيصير نهرا عظيما وهو المعروف بوادي الأخر.

<sup>٤</sup> پ – ج: حتّى يصل.

<sup>٥</sup> پ: همشغل ل: شمر بن هشام زمن رئاسته.

<sup>٦</sup> ل: العارض.

<sup>٧</sup> ر: الأحمر ل: نخيرة م: الاجيد.

<sup>٨</sup> ر: ارمنة م: ارمالة.

<sup>٩</sup> ر: نغور الكُرسى. پ – ج: الكُرسى م: الكُرش.

<sup>36</sup> Aguirre y Jiménez, *Introducción*, pp. 211-215.

<sup>37</sup> Terés, “Linajes árabes en al-Andalus (conclusión)”, pp. 344-345.

<sup>38</sup> Oliver, “En torno a los orígenes de Castilla”, p. 341; Quesada-García, “Poblamiento y asentamientos rurales andalusíes”, pp. 5-6.

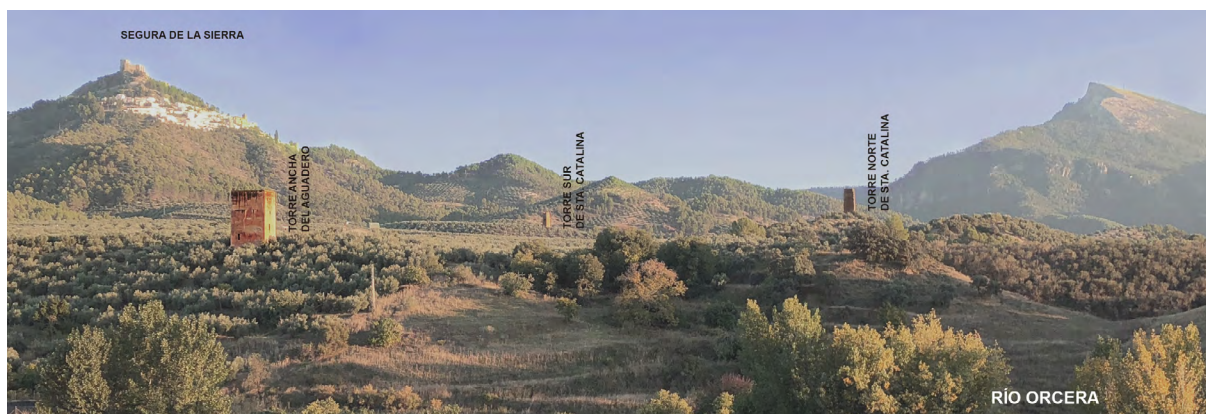


Fig. 5. Vista de las torres y llanos de Sta. Catalina. La torre más cercana es la torre Ancha o del Aguadero, la siguiente es la torre norte y al fondo aparece la torre sur de Sta. Catalina. En primer plano se aprecian los restos de bancales y terrazas de las huertas de árboles en las riberas del río Orcera. A la izquierda, la fortaleza de Segura de la Sierra y a la derecha la montaña de El Yelmo. Fuente: elaboración propia y autor.

entorno, con el propósito de arrojar algo más de luz sobre los cambios que este dique introdujo en el paisaje y entender mejor por qué y para qué se hizo esta obra hidráulica andalusí.

La primera labor ha sido cuantificar las variables del espacio ocupado por el antiguo embalse, determinando la extensión y capacidad del vaso de agua. Para su estudio se ha hecho una representación cartográfica tridimensional, donde se han reflejado no solo las estructuras antrópicas que se conservan sino todos los accidentes geográficos del terreno como rocas, lecho del río, cabezas de talud, pies de talud, cambios de pendientes, etc. El objetivo ha sido interpretar con precisión el contexto, detectar posibles permanencias, trazas ocultas o pérdidas por alteraciones antrópicas y/o naturales. Posteriormente, se aborda la identificación de las tierras irrigadas por las aguas del pantano. Esta última cuestión es la que presenta más problemas, debido a la carencia de datos y restos de infraestructuras de distribución, por ello, para elaborar alguna hipótesis admisible es imprescindible detenerse en la toponimia, en el contexto histórico y en el análisis de las características físicas del terreno en cuestión.

El primer dato, que hay que destacar, es que esta gran reserva lacustre no se ubicó cerca de ningún asentamiento habitado, por lo que parece claro que su finalidad no fue el aprovisionamiento de la población sino el suministro de agua a unas tierras vinculadas al embalse. En las *Relaciones Histórico-Geográficas de los pueblos de España* ordenadas por Felipe II en 1575 consta la respuesta que dio el concejo de Segura de la Sierra a la pregunta 56, destinada a conocer el nombre de lugares deshabitados existentes en aquel momento en el municipio. Entre los sitios relacionados en la contestación se describe el siguiente:

Otra media legua de Sigura a la parte de poniente ay otro edefiçio que se llama Alfafer que parece que allí se tomaba el río de Truxala para regar y pesquería. Es edefiçio antiguo de calycanto<sup>41</sup>.

Aunque no lo dice de forma clara, es posible que el edificio al que se refiere esta descripción fueran las infraestructuras relacionadas con el embalse de la Albuhera. Los restos de la presa se encuentran a 2910 m al oeste de Segura de la Sierra, es decir, algo más de media legua (2636 m), por allí pasa el río Trujala y el paraje es una hondonada natural o «alfafar». En el levante peninsular existen algunos topónimos similares a ese término como la ciudad de Alfafar, situada junto a la Albufera de Valencia, que en el *Llibre del Repartiment* de Jaime I es llamada Alfolfar y que proviene de la palabra hispano-arábiga *al-hu-far*, que significa ‘la hoya’ o ‘el lugar hondo’<sup>42</sup>.

La necesidad de una localización específica para hacer un embalse supone tener en cuenta una serie de factores relacionados entre sí, ya que la elección del lugar para la construcción de una presa no obedece a una decisión fortuita, sino que implica un profundo conocimiento empírico de hidrología, hidráulica y orografía, tanto del territorio como del terreno donde se quiere implantar el dique, así como de los objetivos de irrigación a alcanzar.

En este caso, la selección del sitio en el que se ubicó esta barrera permitió redirigir el cauce fluvial hacia una superficie de terreno concreta, además de reducir esfuerzos y materiales para resistir el empuje del agua almacenada en el vaso.

<sup>41</sup> Villegas y García, “Relación de los pueblos de Jaén”, p. 230.

<sup>42</sup> Piqueras, “El Nou Camí Reial: Alfafar”, p. 333.



Fig. 6. Vista del valle de los ríos Trujala y Hornos desde la ciudad de Segura de la Sierra, con la reconstrucción del paisaje que dibujó la lámina de agua del pequeño mar o embalse de la Albuhera (*al-buḥayra*) y la situación de la presa de contención en el cañón o garganta del ciervo (*ḥalq al-ayyil*). Fuente: elaboración propia y autor.

La posición elegida favoreció que los límites rocosos de la garganta trabajasen ayudando a la resistencia de la pared artificial<sup>43</sup>. Por otro lado, dadas las condiciones del terreno, la orografía y la tecnología empleada, durante su ejecución tuvo que ser necesario el desvío provisional del curso del río Trujala, es posible que como se representa en la figura 9.

El dique formó un embalse en un paraje que aún mantiene la memoria de la lámina de agua que configuró el paisaje durante un periodo de tiempo. En las escrituras de propiedad de los terrenos situados en torno a la presa, estos son denominados como Albuhera. Este nombre también es el topónimo de un pequeño arroyo, afluente del río Trujala, cerca de cuya intersección se encuentran los restos del dique jiennense. El término «albuhera» o «albufera» proviene de la voz hispano-arábiga *al-buḥayra* y significa ‘el mar pequeño’ o ‘el marecito’<sup>44</sup> (Figura 6).

Según J. Navarro, en la ciudad de Marrakech durante época almohade (541/1147–667/1269), *buḥayra* era el término más utilizado para referir-

se a fincas de recreo que eran regadas con agua almacenada en grandes albercas, unas propiedades en las que también había edificios residenciales. De las siete fincas que existían en el entorno de la ciudad, seis eran denominadas *buḥayra* y solo una como *bustān*. Las numerosas referencias textuales y los restos arqueológicos documentados ponen de manifiesto la existencia de un modelo específico de finca productiva. G. Deverdun, citado por Navarro, dice que una *buḥayra* también se llamaba en Marrakech *aguedal*<sup>45</sup>. Hay que recordar que, en Orcera, la torre más ancha de las tres torres de Sta. Catalina es conocida como torre del Aguadero.

El embalse de la Albuhera se generó por la presencia de una hondonada natural atravesada por el río Trujala y por obstaculizar el paso del agua levantando una presa a la entrada de una garganta. La obstrucción del recorrido del cauce fluvial —que discurre en ese punto a 680 m.s.n.m. en dirección noroeste— junto con las condiciones orográficas permitieron elevar el nivel de las aguas. En función de la altura estimada en la barrera de contención, la línea de máximo embalse debió situarse entre las cotas 692 y 693 m.s.n.m., lo que quiere decir que se elevó el nivel del agua de doce a trece metros. Según ese dato, la superficie ocupada por la lámina acuosa variaría entre 6,1 Ha (692 m.s.n.m.) y 8,23 Ha (693 m.s.n.m.). Su perímetro o costa tendría una longitud comprendida entre 1,9 y 2,12 km y la capacidad de almacenamiento del vaso estaría entre los 0,18 y 0,25 Hm<sup>3</sup>. Es decir, fue un embalse con un volumen mayor que el actual pantano de Cerrada del Utrero (Cazorla) sobre el río Guadalquivir, que tiene una capacidad de 0,08 Hm<sup>3</sup> o al de los pantanos de Los Organos (Santiago-Pontones, Cazorla, La Iruela), Vado de las Hoyas (Ibros, Vilches) o Santa Elena<sup>46</sup>, que

<sup>43</sup> Las coordenadas UTM de ubicación de la presa son X: 527512 – Y: 4238604. Debido a las condiciones favorables del lugar para albergar un embalse, el Instituto Nacional de Colonización propuso hacer en el mismo sitio un pantano que fue proyectado por el ingeniero agrónomo Alfonso García del Pino en el año 1954. Probablemente debido a la composición kárstica del terreno fue un proyecto que se desechó, lo que permitió que los restos de este dique andalusí hayan llegado hasta nuestros días.

<sup>44</sup> En la península ibérica existen varios lugares con este topónimo o derivados. El más conocido de todos es la Albufera de Valencia. Sin embargo, hay algunos más, todos ellos con lagunas o terrenos lacustres asociados: el embalse de la Albuera de San Jorge en Trujillo (Cáceres) todavía en uso; el complejo lagunar de La Albuera (Badajoz); la Albuera de Feria (Badajoz); la Albuera de Casabaya en Jerez de los Caballeros (Badajoz); la Fuente de la Albuhera en Aracena (Huelva); la ciudad de Albufera en el distrito de Faro (Portugal). En Sevilla existe la Buhaira o Huerta del Rey, debido a la antigua presencia de una alberca de grandes dimensiones, un lugar que ha sido estudiado y documentado por M. Valor, A. Jiménez, F. Amores y M. Vera.

<sup>45</sup> Navarro y Puerta, “Las huertas de Marrakech”, pp. 286-288.

<sup>46</sup> Almendral, *Jaén desde sus obras públicas*, pp. 222, 234, 237, 257.



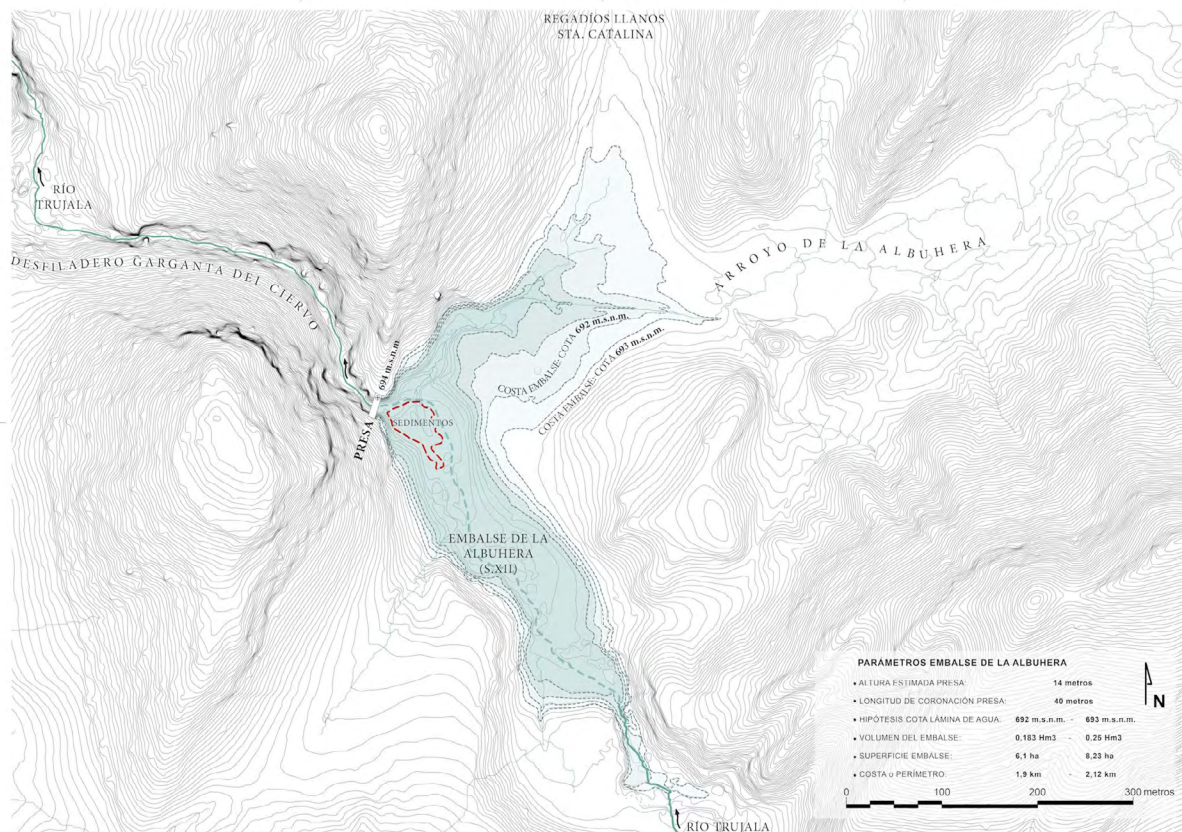


Fig. 7. Representación del vaso del embalse de la Albuhera con dos hipótesis diferentes de cotas de máximo embalse y de los parámetros correspondientes a ambas cotas de llenado. También se grafican los sedimentos del embalse, que se reconocen con facilidad tanto en la planta topográfica del terreno como en las ortofotografías actuales e históricas. Fuente: elaboración propia.

tienen una capacidad que varía entre los 0,1 y 0,15 Hm<sup>3</sup> (Figura 7).

Como ocurría con la presa de Ma'rib en Yemen, el dique andalusí además de contener y almacenar agua, también la desviaba. La derivaba por una salida natural de la hoya que permitía redirigir el curso del Trujala hacia el norte, a unos terrenos que drenan en el arroyo de Claudio y el río Orcera. Esa vaguada de salida se encuentra, actualmente, a cota 699 m.s.n.m., es decir, seis metros más alta de la hipotética cota de máximo embalse (693 m.s.n.m.). Es posible que el trasvase de agua del pantano a los regadíos se produjera por medio de acequias o canalizaciones subterráneas, que funcionarían como vasos comunicantes entre el embalse y el inicio del sistema de reparto. También puede ser que, en ese lugar, existiera alguna noria o norias que extrajeran el agua del vaso para conducirla a las acequias o canales de irrigación (Figura 8).

Son hipótesis que deberán ser confirmadas por las correspondientes excavaciones arqueológicas intensivas, porque no se han encontrado restos identificables de infraestructuras de distribución hidráulica en las tres prospecciones extensivas que se han realizado hasta el momento, la última

de ellas durante los años 2021 y 2022 por este equipo de investigación<sup>47</sup>. Por tanto, con los datos actuales es muy difícil determinar cómo funcionaba dicho sistema de regadío. Sin embargo, sí que hay algunos indicios que permiten aventurar alguna hipótesis sobre cuál pudo ser la función del espacio hacia el que vertían las aguas del embalse.

En el siglo XVI, esta zona se llamaba llano de Torreblanca, había una ermita dedicada a Santa Caterina, hoy desaparecida, y además «ay tres torres muy altas de calicanto»<sup>48</sup>. Actual-

<sup>47</sup> Con anterioridad a esta última exploración se han realizado otras dos prospecciones extensivas superficiales, tanto en los llanos de Sta. Catalina como en los alrededores del arroyo de Claudio. La primera de ellas se realizó en 1987 y la segunda se hizo en 2004, con motivo del trazado de una línea de alta tensión. En dichas prospecciones aparecieron algunos restos cerámicos dispersos, pero no se encontraron vestigios de sistemas de irrigación en una superficie de tierra muy roturada y arrasada por el cultivo intensivo del olivar. Bellón, Rueda y Sánchez, "Prospección arqueológica", pp. 572-581. Crespo y Pérez, "Prospecciones arqueológicas", pp. 329-333.

<sup>48</sup> Villegas y García, "Relación de los pueblos de Jaén", p. 225.



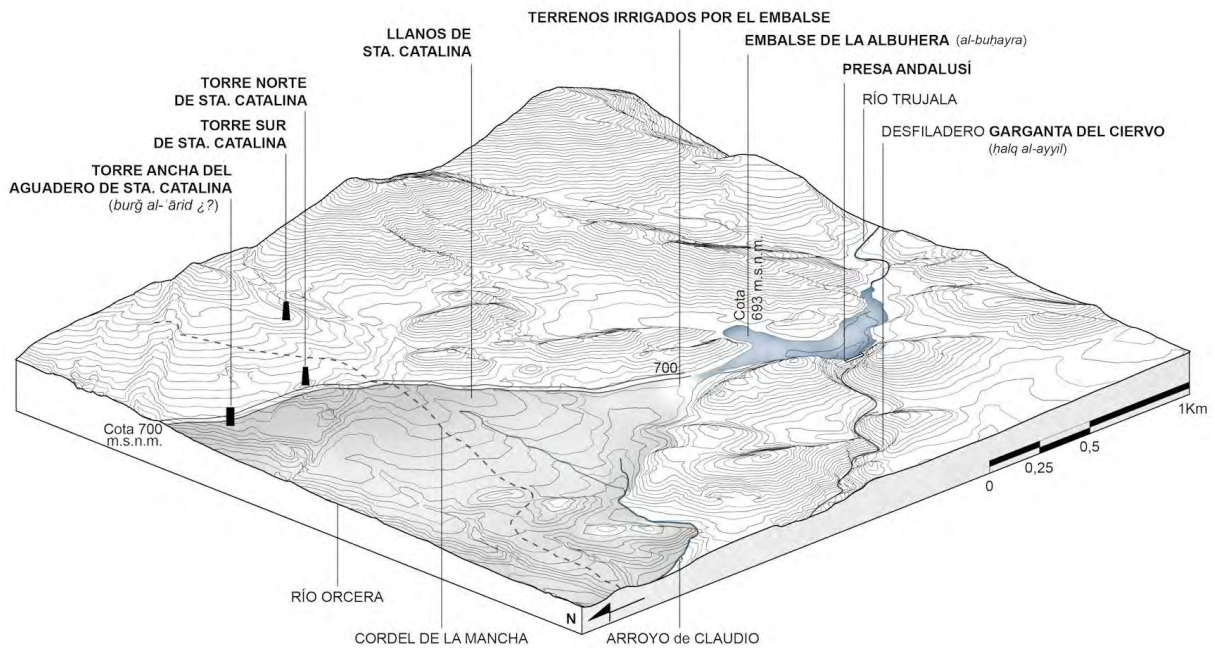


Fig. 8. Terrenos de los llanos de Sta. Catalina, atravesados por el Cordel de la Mancha, que pasa entre las torres norte y sur. La superficie aproximada de esta rambla ondulada es de unas 240 ha, de las cuales 145 ha serían susceptibles de ser irrigadas por gravedad con las aguas del embalse al estar por debajo de la línea de rigidez. Esa línea vendría a coincidir con un carril que hay en la cota 700 m.s.n.m. que, actualmente, recorre la distancia más corta entre el embalse y la torre Ancha o del Aguadero. El drenaje de las tierras podría haber sido en el arroyo de Claudio que desemboca en el río Orcera, tributario a su vez del río Trujala. Fuente: elaboración propia.

mente, estos terrenos son conocidos como los «llanos de Santa Catalina»<sup>49</sup>. Son una extensa y ondulada rambla triangular, sin bancales, con una superficie aproximada de 239 ha, de las cuales 145 ha son susceptibles de poder ser regadas por gravedad. Es decir, es un campo muy grande que, no necesariamente, tendría que haber estado dedicado por completo a la agricultura de regadío.

A. Malpica indica que no es posible pensar en superficies muy amplias de cultivos irrigados, ya que este sistema agrícola, basado en la racionalidad, tiene unos límites precisos que no se pueden traspasar sin poner en peligro su supervivencia. Por ese motivo, entre otros, mantiene que la agricultura irrigada no puede ser considerada como la única línea productiva existente en una economía rural y que es necesario tener en cuenta la presencia de otras actividades como la ganadería o la agricultura de secano<sup>50</sup>.

<sup>49</sup> El término «llanos» para definir esta zona no es porque estos terrenos configuren una superficie plana, sino por comparación con el cercano paisaje, montañoso y escarpado, de la Sierra de Segura. El paisaje de los «llanos» de Sta. Catalina es de colinas dispuestas en una rambla ondulada que salva un desnivel entre sus extremos de casi 10 metros.

<sup>50</sup> Malpica, «El agua en la agricultura», pp. 40-42. Sobre los cultivos de secano ver: Retamero, «On Dry Farming», pp. 175-194.

En el caso de la Sierra de Segura, históricamente, el principal recurso productivo ha sido la explotación de la madera. Además está documentada, por medio de fuentes escritas árabes y de estudios palinológicos<sup>51</sup>, la presencia de amplias zonas de pastos y plantaciones antrópicas de bosque mediterráneo. En esta región montañosa, con una tierra tan poco apta para el cultivo<sup>52</sup>, la ganadería y la trashumancia estacional, junto con la madera, fueron las actividades productivas habituales hasta la introducción a partir del siglo VIII, por grupos árabes y yemeníes, de la agricultura irrigada como una actividad más, complementaria a las existentes<sup>53</sup>. Un ejemplo de esto serían las alquerías de La Hueta (966 m.s.n.m.) y Linarejos

<sup>51</sup> Aḥmad b. 'Alī Maḥallī, *Tuḥfat al-mulūk*, trad. Fagnan, *Extraits*, p. 143; Carrión, «Pastoreo y vulnerabilidad», pp. 7-22.

<sup>52</sup> «La causa porque agora no es de tanta vezindad y se despobló, es por la esterilidad de la tierra y carecer de cosecha de pan y vino y aceyte y frutas y hortalizas y por ser, como es sierra muy agra, que no tiene otro trato sino ganados y maderas... ay en esta villa pocos labradores porque la aspereza della no consiente otra cosa. La mayor parte son señores de ganados y otros tratan en sacar con carretas maderas para el Andalucía y Campo de Montiel». Villegas y García, «Relación de los pueblos de Jaén», pp. 220-221.

<sup>53</sup> Quesada-García, «Poblamiento y asentamientos rurales andalusies», p. 4.

(967 m.s.n.m.) o la conocida como *Furǧalīt* o *Farǧalīt*, actual Las Gorgollitas (1320 m.s.n.m.) en Santiago-Pontones, cuyos habitantes, según las crónicas, eran los primeros que regaban con las aguas del río Segura. Todas ellas son poblamientos de tierras altas con cultivos dispuestos en bancales (*maǧīl*)<sup>54</sup>. El proceso de colonización agrícola de las tierras bajas y fondos de valles de la Sierra de Segura sería completado posteriormente, durante los siglos XI y XII, primero por los andalusíes y después por los almohades<sup>55</sup>.

Los llanos de Sta. Catalina están atravesados por el Cordel de la Mancha; un carril que une el Campo de Montiel con las tierras altas de la Sierra de Segura, donde todavía hay abundantes pastos comunales y espacios dedicados a la cría de ganado. Esa vía pecuaria, que se desvía de su trazado rectilíneo junto al río Orcera para pasar entre las torres norte y sur de Sta. Catalina, podría ser un indicio de que estos terrenos tuvieron un uso ganadero compatible con la agricultura de secano o de regadío<sup>56</sup>. Esas dos torres gemelas, ampliamente estudiadas por S. Quesada-García, tienen dos grandes huecos, originarios de su construcción, situados en altura y en dos caras diferentes. Son amplios accesos que permitirían introducir en su interior, sin dificultad, productos agrícolas o ganaderos; por lo que, además de su función defensiva, estas torres podrían haber servido como troje, silo, almacén o incluso control fiscal<sup>57</sup> (Figura 9).

Estos terrenos «llanos» son los últimos que hay antes de enfrentarse a las fuertes pendientes de las montañas segureñas. Es posible que antes de comenzar la ascensión los rebaños se detuviesen aquí, se alimentasen con los rastros del cereal de secano y pagasen el peaje pertinente. Se trata de un espacio que podría haber estado dedicado a prados irrigados, como los que se han documentado en el cercano municipio de Santiago-Pontones (Jaén) o en las limítrofes Sierras de Sagra, Baza o Castril (Granada)<sup>58</sup>. Por ello, es razonable pensar que las

prácticas ganaderas y agrícolas conviviesen en estas tierras, ya que estos espacios agropecuarios, junto con el resto de los asentamientos rurales del valle de los ríos Guadalimar, Trujala y Hornos, se integraban en un articulado sistema territorial de infraestructuras compuesto por redes de caminos y vías, destinadas al transporte terrestre de personas, bienes y ganado, pero también por cauces fluviales, útiles para transportar maderas, irrigar campos o abrevar animales<sup>59</sup>. Esta comarca estaba especialmente vinculada con *šarq al-Andalus* y la costa mediterránea, a través de la cuenca del río Segura —por cuyas aguas las maderas tardaban siete días en llegar a Murcia— pero también lo estaba con *garb al-Andalus* y la fachada atlántica, a través del río Guadalimar y el valle del Guadalquivir<sup>60</sup>.

Las fincas rurales en las que predominaba la ganadería y los cultivos de secano, pero que también podían contar con áreas irrigadas, eran explotaciones productivas que, en *šarq al-Andalus*, se llamaban rahales o rafaes (*arḥal / riḥāl*)<sup>61</sup>. Rafal (*raḥāl*) significaría ‘majada’, ‘redil’ o ‘tinada/teinada’ en la Sierra de Segura y, por extensión, también casa o predio en el campo. Los rahales eran explotaciones privadas, pertenecientes a oligarquías o personajes dirigentes y constituían una fuente de riqueza y prestigio para sus propietarios<sup>62</sup>. P. Guichard sostiene que los rahales serían tierras de dominio público, otorgadas de forma temporal por el Estado a personas notables o jefes del ejército<sup>63</sup>. Los nombres de los rahales evocaban una función pública y, a veces, iban acompañados por el nombre propio de un personaje determinado. Existían rahales en todo al-Andalus y, según Ph. Senac, eran realidades análogas a las almunias o *munā* (pl. de *munya*). Este tipo de tenencias fundiarias solían ser propiedades solariegas, con una importante extensión de terreno, situadas cerca de los espacios cultivados por las alquerías

<sup>54</sup> Quesada-García y Rodríguez-Miró, “Cartografía del paisaje de la colonización agrícola”, p. 809.

<sup>55</sup> Quesada-García, “Poblamiento y asentamientos rurales andalusíes”, p. 4.

<sup>56</sup> Malpica, “Organización del territorio y estructuras económicas”, pp. 35-36.

<sup>57</sup> Quesada-García, “Poblamiento y asentamientos rurales andalusíes”, p. 21.

<sup>58</sup> En una reciente publicación que investiga y aporta datos sobre la presencia de prados irrigados de las sierras del norte de las provincias de Granada y Almería, se incluyen tres espacios que pertenecen al municipio de Santiago-Pontones o Santiago

de la Espada (Jaén) y que son: Los Prajones, Prado Ortega y El Tejuelo. Malpica, Villar y García-Contreras, “Irrigated Pasturelands”, pp. 257-277. Esos tres pastizales se encuentran en un territorio que también perteneció al antiguo *amal Šaqūra*, y que está muy cercano al ámbito de estudio de este trabajo.

<sup>59</sup> Quesada-García, “Poblamiento y asentamientos rurales andalusíes”, p. 27.

<sup>60</sup> al-Zuhri, *Kitāb al-Ġa’rāfiyya*, párrafos 253 y 255, p. 209.

<sup>61</sup> Glick, *Paisajes de Conquista*, p. 46.

<sup>62</sup> Navarro y Jiménez, “La almunia del Castillejo de Monteagudo”, p. 14.

<sup>63</sup> Jiménez, “Reales y rahales de la Murcia andalusí”, p. 400.





Fig. 9. Situación del embalse de la Albuhera en relación con los llanos de Sta. Catalina y su conexión con Amurjo o Hamusgo a través del Cordel de La Mancha. La presa provocaba una subida del nivel de las aguas del río Trujala de casi trece metros, lo que permitía desviar sus aguas hacia la rambla triangular de los llanos. De las tres torres que todavía perduran en la zona, dos de ellas son gemelas y la tercera, la torre del Aguadero, es más ancha, por lo que podría ser la que al-Zuhri denomina como *burg al-`ariḍ* (torre ancha), también conocida como *burg al-dajira* (torre de las provisiones). Para construir la presa tuvo que ser necesaria la desviación del cauce del río Trujala. Es posible que la derivación se realizara aguas arriba, desde el actual núcleo El Batán (735 m.s.n.m.), donde se observan restos de fábrica en el lecho del río —probablemente del propio batán, ya desaparecido—. Desde ese punto se pueden canalizar las aguas por la ribera izquierda de la cuenca hasta llegar a la cota 712 m.s.n.m. y desde ahí buscar el arroyo Rotena, afluente del río Hornos. Este último circunvala la presa y acaba desembocando de nuevo, aguas abajo, en el río Trujala en la cota 625 m.s.n.m. Fuente: elaboración propia.

o en los límites de las tierras de uso comunal<sup>64</sup>. Como sistema productivo eran muy eficientes, ya que integraban en sus terrenos, infraestructuras hidráulicas, vías pecuarias, edificaciones, etc. En el valle del Ebro, en Murcia y, en algún caso, también en Valencia, las almunias también solían tener torres en sus campos<sup>65</sup>.

<sup>64</sup> Jiménez, “La extensión agrícola”, pp. 12-16; Brufal, “Almunias ganaderas”, p. 98.

<sup>65</sup> Brufal, “Almunias ganaderas”, p. 95; Torró y Guinot, “Los reales (*riyādāt*) de Valencia”, p. 361; Jiménez, “Reales y rahales de la Murcia andalusí”, pp. 415-418.

Los llanos de Sta. Catalina se sitúan en el margen izquierdo del río Orcera, muy cerca de la población homónima, que está ubicada en la ribera opuesta sobre un altozano a 795 m.s.n.m. Orcera es un topónimo que deriva del término latino *Ūrsāria*, que significa ‘Osera’<sup>66</sup>; nombre quizá motivado por la cantidad de pequeñas cuevas que rodean este pueblo, actualmente usadas como bodegas y

<sup>66</sup> R. Pocklington piensa que en esta zona el mozárabe pudo mantener la R en la voz oso/-a de ahí el origen del topónimo. Pocklington, “Toponimia ibérica, latina y árabe”, p. 120.

almacenes de aperos agrícolas. Estas cuevas se encuentran en la ladera del monte Los Villares, en unos terrenos que podrían haber sido tierras comunales o *harīm* de la antigua alquería de Orcera que, aunque llenas de oseras, suministrarían caza, leña y madera a sus habitantes. Las tierras apropiadas o *mamlūka*, dedicadas a cultivos de regadío se disponían en bajo, a lo largo de las riberas del río Orcera, donde había cinco molinos de rodezno hasta su desembocadura en el río Trujala<sup>67</sup>. Estos terrenos irrigados tenían abundantes árboles frutales y huertas dispuestas en bancales. Terrazas que todavía hoy se pueden reconocer ocupando una superficie comprendida entre 77 y 65 ha<sup>68</sup>.

La villa de Orcera fue canjeada por Sancho IV a la Orden de Santiago con un privilegio de 1285 «a cambio de lo que la Orden tenía en Amusco»<sup>69</sup>. En una visita de encomiendas de 1478 se dice que cerca de su población había un caserío cercano con 15 vecinos y dos torres de defensa. En 1498, la antigua villa tenía 114 vecinos y ya es considerada como un arrabal de Segura de la Sierra<sup>70</sup>, ciudad de la que dependería hasta mitad del siglo XIX.

Amusco o Amurjo, como se llama hoy en día, es un conocido paraje que se encuentra a «dos tiros de ballesta» —mil metros en línea recta— de la población orcereña (ver figura 9). Es un espacio, relativamente angosto y situado a 781 m.s.n.m., donde aún quedan unas ruinas, no identificadas, de una edificación realizada en tapia. En ese lugar el cauce fluvial formaba, hasta hace poco tiempo, una famosa piscina natural que, en las *Relaciones* de Felipe II, se

llama «fuente de Hamusgo»<sup>71</sup>. Singular topónimo cuyo étimo quizá tenga su origen en Ibn Hamušġ, promotor de la presa de Garganta del Ciervo.

Ese personaje, de probable origen muladí que acabó abrazando la doctrina unitaria de los *al-muwahħhidūn*<sup>72</sup>, debió tener una notable influencia en todo este territorio serrano, a juzgar por las diversas huellas que han quedado de él, tanto en las crónicas como en la toponimia de la comarca. A unos treinta kilómetros de Orcera, cerca del nacimiento del río Segura, hay otro lugar que también se llama Amusgo, Peñamujo o «peña Hamusgo que a la parte del mediodía, ay otro castillo muy fuerte porqu está fundado sobre una peña»<sup>73</sup>; un lugar espectacular desde el que se domina el río Guadalquivir a su paso por el Tranco de Monzoque. La estirpe de este andalusí es incluso mencionada doscientos años después de la conquista cristiana cuando el cronista árabe al-Ĥimyarī transcribe, en el siglo XV, los versos que dejó escritos el poeta local ‘Alī b. Abī Ġa‘far ibn Hamušġ como epitafio para su tumba en Segura<sup>74</sup>.

Amusco fue una entidad diferente a Orcera, como demuestra el intercambio estipulado en el privilegio de 1285 y, además, debió de tener un importante valor, hasta el punto de ser cambiada a la Orden de Santiago por una villa. El espacio del actual Amurjo es pequeño, ya que se ubica en una cañada del río Orcera (ver figura 9). Sin embargo, está unido con los llanos y torres de Sta. Catalina por medio del Cordel de la Mancha, por lo que es razonable pensar que ambos lugares estuvieran vinculados y con una actividad agrícola, ganadera y trashumante común e incluso que compartieran el mismo nombre.

Los datos anteriores permitirían proponer la hipótesis que, «lo que la Orden tenía en Amusco» era todo el territorio del margen izquierdo del río Orcera, con más de doscientas hectáreas. Un asentamiento rural productivo, cuyo edificio principal o representativo habría estado en Amurjo, con la piscina o fuente de Hamusgo como lago de la almunia. Sería una explotación agropecuaria dedicada a cultivos

<sup>67</sup> Villegas y García, “Relación de los pueblos de Jaén”, p. 183.

<sup>68</sup> Las superficies de regadío correspondientes a los territorios de las alquerías son variables según las características de cada territorio. Por ejemplo, en Tortosa, en el momento de la conquista, los terrenos irrigados no superarían las 70 u 80 ha. Kirchner, Virgili y Puy, “Drainage and Irrigation Systems”, p. 169. En el caso de Alcoy, J. Torró sitúa el área de estos cultivos entre las 72 y 90 ha, una horquilla en la que se sitúa la media calculada por Poveda para la isla de Mallorca que es de 83,72 ha. Glick, *Paisajes de Conquista*, p. 41.

<sup>69</sup> Cruz, “El reino taifa de Segura”, p. 903. Este privilegio se encuentra en la Real Academia de la Historia, Colección Salazar y Castro, D-I, fol.148v, nº19.927. El documento está disponible en línea en: [https://archivogeneral.carm.es/archivo-General/arg\\_detalle\\_documento?idDetalle=2147368](https://archivogeneral.carm.es/archivo-General/arg_detalle_documento?idDetalle=2147368).

<sup>70</sup> Ladero, “La orden de Santiago”, p. 376. También en las *Relaciones* de Felipe II es considerada como un arrabal. Villegas y García, “Relación de los pueblos de Jaén”, p. 179.

<sup>71</sup> Villegas y García, “Relación de los pueblos de Jaén”, pp. 183-184.

<sup>72</sup> Aguirre y Jiménez, *Introducción*, p. 211.

<sup>73</sup> Villegas y García, “Relación de los pueblos de Jaén”, p. 229.

<sup>74</sup> al-Ĥimyarī, *Kitāb Rawḍ al-Mi‘ār*, pp. 217-218.



especulativos con destino comercial y con una extensión que iría desde la presa de Garganta del Ciervo hasta el paraje de Amurjo. Es decir, todo este espacio rural podría haber sido una almunia o un rahal, en definitiva, una finca que habría pertenecido o sido administrada por Abū Ishāq ibn Hamušk, que dio su nombre a estas tierras, como una forma de representación de poder e identidad social.

### 5. Cronología y caracterización estratigráfica y constructiva de la presa

Los restos que hay en el desfiladero del Ciervo son un fósil histórico incrustado en el paisaje y, por tanto, una importante fuente de información primaria. Tras los estudios realizados sobre el paisaje de la Albuhera, la atención del trabajo se focaliza en los restos conservados de la estructura de contención. Para establecer su cronología se dispone, en primer lugar, de la información suministrada por las fuentes escritas, ya analizadas. En un segundo nivel, están las dataciones relativas basadas en la observación estratigráfica, el análisis de materiales y las técnicas empleadas. Un tercer nivel es la datación absoluta por radiocarbono. En virtud de la combinación de las fuentes escritas, la estratigrafía general, el estudio de los materiales y las dataciones del carbono-14, se puede establecer una cronología precisa y una caracterización de la presa.

Para realizar la datación absoluta se analizan varias muestras con objeto de determinar su edad por radiocarbono o carbono-14 ( $^{14}\text{C}$ ), que es un método fiable y consolidado por la comunidad científica. El criterio seguido ha sido obtener datos a partir de dos tipos de materiales diferentes: carbón extraído del aglomerante y cal del revestimiento exterior. Los resultados han sido los siguientes:

Es decir, que la cronología obtenida aporta un rango de fechas comprendido entre los años 418/1027 y 563/1168. Un intervalo coherente con el periodo en el que, según las fuentes árabes, Ibn Hamušk gobernó en el territorio de Segura (541/1147 - 564/1169). Estos datos se cruzan y combinan con los obtenidos en el estudio de materiales y la técnica empleada en la ejecución de la fábrica. El conjunto de los resultados permite mantener que la presa fue edificada a mediados del siglo XII.

Los restos que aún se conservan de esta barrera fluvial están en muy mal estado, muy deteriorados y con inminente peligro de desplome y derrumbe. A la acción constante de erosión del río, se suma la abundante vegetación y los pinos que han arraigado sobre la fábrica. Las raíces están produciendo una acelerada disgregación y fragmentación del imponente volumen que aún se conserva en el estribo izquierdo. El estribo derecho ha desaparecido casi por completo, a excepción de su base. Río abajo, a unos 40 m, quizá como consecuencia del momento del colapso, hay grandes fragmentos y restos de la fábrica de la presa. (Figura 10).

El dique estaba encajado entre las dos paredes de la garganta rocosa, con una alineación recta en sentido norte-sur; la estructura era de gravedad, ya que resistía el empuje del agua por su propio peso, y se encontraba apoyada sobre la roca que aflora en el cañón que atraviesa el río Trujala. El estribo izquierdo permanece todavía prácticamente entero porque está asentado sobre una ladera con una pendiente de casi  $45^\circ$  que le da cierta estabilidad. Los restos conservados de este estribo alcanzan una altura de 11,36 m (Figura 11).

Como se ha indicado anteriormente, del estribo derecho no queda casi nada, ya que, al ser la roca vertical en este margen, las condiciones de adherencia son menores. En este farallón se aprecian orificios excavados en la piedra para alojar anclajes de la fábrica de calicanto. Por los cortes y tallados

Código muestra	Material	Edad BP	Edad calibrada [Comienzo: Fin] Probabilidad	Lugar
CNA5695-1-1	Cal	940 ± 30	[cal AD 1029: cal AD 1168] 1	Cara oeste / revestimiento / h: 6,50 m
CNA5696-1-1	Carbón	960 ± 30	[cal AD 1027: cal AD 1055] 0.210237 [cal AD 1056: cal AD 1158] 0.789763	Cara norte / Base / h: 0, 60 m
CNA5696-1-1	Carbón	950	[cal AD 1029: cal AD 1168] 1	Cara este / Hilada de cantos / h: 1, 70 m

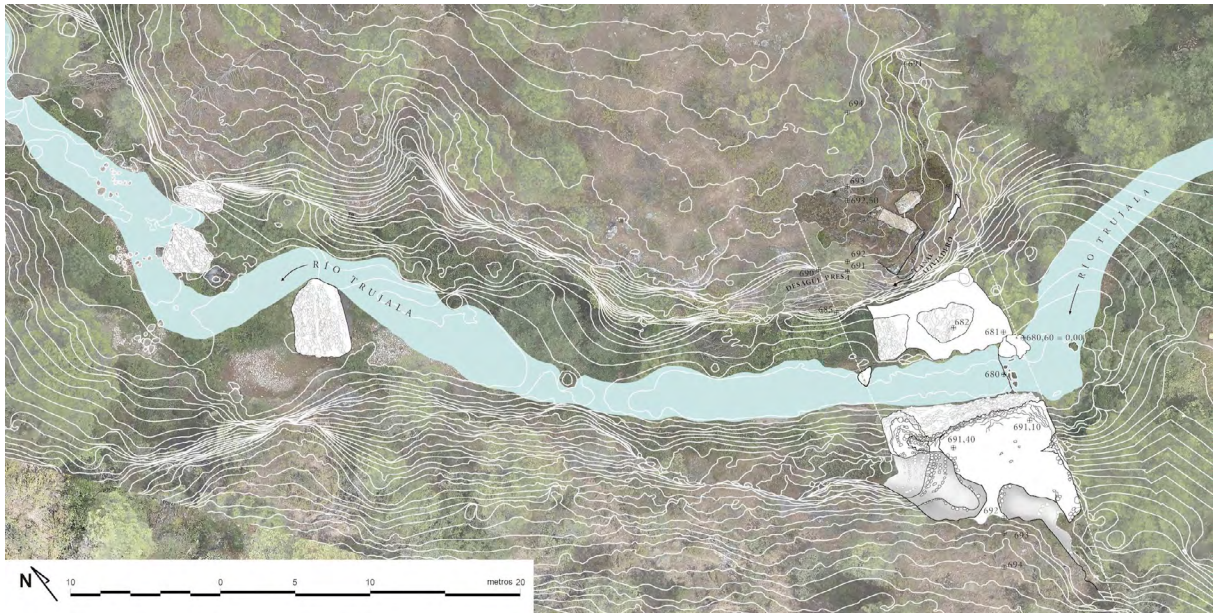


Fig. 10. Cauce del río Trujala a su paso por la garganta en cuyo inicio se encaja la presa con una directriz recta norte-sur. Se observan con claridad las modificaciones topográficas de ambos márgenes para alojar la fábrica de la presa. Del estribo derecho solo queda la base y algunos restos dispersos; del estribo izquierdo se conserva un imponente volumen. Cuarenta metros, río abajo, hay grandes fragmentos de la presa, probablemente, como consecuencia del momento del colapso del dique. Fuente: elaboración propia.



Fig. 11. Representación fotogramétrica, aguas arriba, del estribo izquierdo de la presa, y de los vestigios aún conservados en la base del margen derecho. Se aprecia con nitidez la tecnología constructiva empleada en su construcción, realizada con una fábrica de hiladas de calicanto encofradas con cajones de tapial y revestimiento de cal. En esta cara se conservan hasta 14 cajones, equivalentes a una altura de 11,36 m. La anchura media del cajón es de 76,54 cm y la distancia de las agujas es de 65-70 cm. Fuente: elaboración propia.

existentes en las paredes de ambos márgenes del desfiladero, es posible deducir que la coronación de la presa alcanzó una longitud total de 40 m en su parte más larga y que su altura fue de unos 14 m (694 m.s.n.m.) desde el centro del lecho del río (680 m.s.n.m.) (Figura 12).

La descripción de al-Zuhrī dice que las aguas salían por la garganta, lo que parece indicar que el pantano desaguaba hacia el cauce natural del río Trujala. Siguiendo el ejemplo de las presas orientales árabes y yemeníes, es posible que hubiera un aliviadero inferior en la base, complementado



Fig. 12. Reconstrucción volumétrica de la presa, con representación de los restos aún conservados. La longitud de coronación estimada sería de unos 40 metros y la altura desde el lecho del río de unos 14 metros como mínimo. Las líneas de curvado topográficas muestran los encajes de la fábrica en la roca. Igualmente es significativa la erosión del terreno en la base delantera del dique, indicio claro de la erosión del terreno kárstico que minó la base de la presa. Fuente: elaboración propia.

por otros superiores. En la coronación del estribo derecho hay indicios de un posible desagüe, ya que existe una atarjea tallada en la roca y, justo a continuación, la pared rocosa del cañón presenta una fuerte erosión, posible consecuencia de la fricción del paso del agua al evacuar por ese lugar (Figura 13).

A diferencia de las presas hispanorromanas, levantadas generalmente con dos muros de mampostería exteriores de un metro de espesor y un relleno interior de *opus caementicium*, este dique andalusí presenta una tecnología constructiva muy diferente. Su tipología es más parecida a ejemplos de la península arábiga que a los preislámicos de la península ibérica.

La anchura total de la barrera es de 11 m lo que, en relación a la altura estimada de 14 m, implica una equivalencia de  $A = 0,8 H$ . Esa proporción se acerca a la que tienen las presas de Dama o Umm al-Baqarah, erigidas en Arabia central durante los siglos VII y VIII. Los árabes del norte hicieron varios embalses en los alrededores de La Meca y Medina con estructuras de contención que tenían dos grandes muros exteriores y un núcleo de relleno entre ellos, ya que seguían la ancestral tradición yemenita, encarnada en la gran presa de Ma'rib que era el modelo a seguir. Este dique sabeo fue intentado destruir por los romanos en su fracasada campaña de los años 24 y 25 a.e.c.,

por lo que su tecnología constructiva tuvo que ser conocida por la ingeniería hidráulica romana<sup>75</sup>.

La barrera andalusí tiene varias peculiaridades, respecto a las hispanorromanas y a las existentes en Arabia y Yemen. En primer lugar, no tiene ningún tipo de mampostería externa, sino que sus dos caras exteriores están encofradas con tapiales, aunque su interior no es de tapia o tierra compactada por tongadas, sino que está ejecutado con hiladas de cantos de piedra tomadas con un aglomerante conformado por cal y arena. En segundo lugar, en vez de dos muros laterales, tiene un solo muro exterior en su cara oeste. De ese muro occidental, que tiene un espesor de 2,5 m, se conserva una altura de 8,41 m y también está ejecutado con hiladas de calicanto. Esta gruesa pared serviría de replanteo o escantillado para el resto de la fábrica de la presa. En su cara externa todavía se aprecian restos del revestimiento de cal de 2,5 cm, así como los mechinales de las medias agujas.

En la cara oriental, aguas arriba, no hay ningún muro que delimite las hiladas de calicanto, estas fueron encofradas directamente con tapiales. En esta cara se mantiene, bien conservada, una amplia superficie de calicostrado original. También es posible apreciar con nitidez los mechinales para

<sup>75</sup> Schnitter, *Historia de las presas*, p. 71.





Fig. 13. Levantamiento fotogramétrico en planta de los restos conservados de la presa. El estribo izquierdo se mantiene todavía debido a que se apoya en una pared rocosa con una inclinación de 45°. El estribo derecho prácticamente ha desaparecido, pero aún se conserva la base sobre la que hay escombros desprendidos de la fábrica. En la coronación del estribo derecho hay restos de construcciones e indicios de un posible aliviadero de agua, ya que se aprecia una atarjea tallada en la roca y, justo a continuación, la pared rocosa del cañón presenta una fuerte erosión puntual, quizá consecuencia de la salida del desagüe del embalse en ese punto. Fuente: elaboración propia.

alojamiento de las medias agujas de soporte del tapial, dispuestas a una distancia media de 65-70 cm y con una escuadría aproximada de 7 x 3 cm. La altura media del cajón de tapial es, en ambas caras, de 76,54 cm. Se trata de un cajón de tamaño mediano, más cercano a la dimensión del codo *raššāšī* (55,72 cm) que a la medida del codo negro o *ma 'mūnī* (47 cm). La cara este de la presa conserva visibles un total de 14 cajones de tapial y el muro de la cara oeste mantiene 8 cajones de tapial (Figura 14). La métrica de las agujas y el tamaño del cajón coinciden bastante con las dimensiones que se encuentran en el resto de torres medievales del valle de los ríos Hornos y Guadalimar, datadas a mediados del siglo XII<sup>76</sup>.

Esta presa no tuvo contrafuertes o terraplenes exteriores, además como ya se ha comentado no es de tierra compactada o de rellenos de materiales

heterogéneos, sino que está ejecutado en fábrica de calicanto encofrada<sup>77</sup>. Los cantos de piedra están dispuestos en hiladas bastante regulares con un espesor medio de 25 cm. La altura y diámetro medio de los cantos ronda los 20 cm y su cara inferior está tallada de forma plana, por lo que asientan de forma muy estable. Estas piedras se toman con un mortero compactado, cuya proporción y composición indican una alta proporción de cal y una dosificación en peso muy cercana a la proporción 1:1. Es decir, que la mezcla usada

<sup>77</sup> La fábrica de calicanto es un sistema constructivo que, a veces, también es llamado equivocadamente hormigón de cal. El proceso de ejecución de ambas técnicas es diferente. En el hormigón de cal, la mezcla se vierte en tongadas que se compactan o vibran tras el vertido; los áridos (finos y gruesos) tienen un tamaño determinado, pero van sin ningún orden. Sin embargo, en el caso de la fábrica de calicanto, existe un orden en su colocación, las hiladas se replantean y los cantos se colocan asentando y ajustando unos con otros, con un orden de tamaño, siendo tomados con un mortero aglomerante que se compacta después.

<sup>76</sup> Quesada-García y Romero-Vérgara, “El sistema de torres musulmanas”, p. 27.



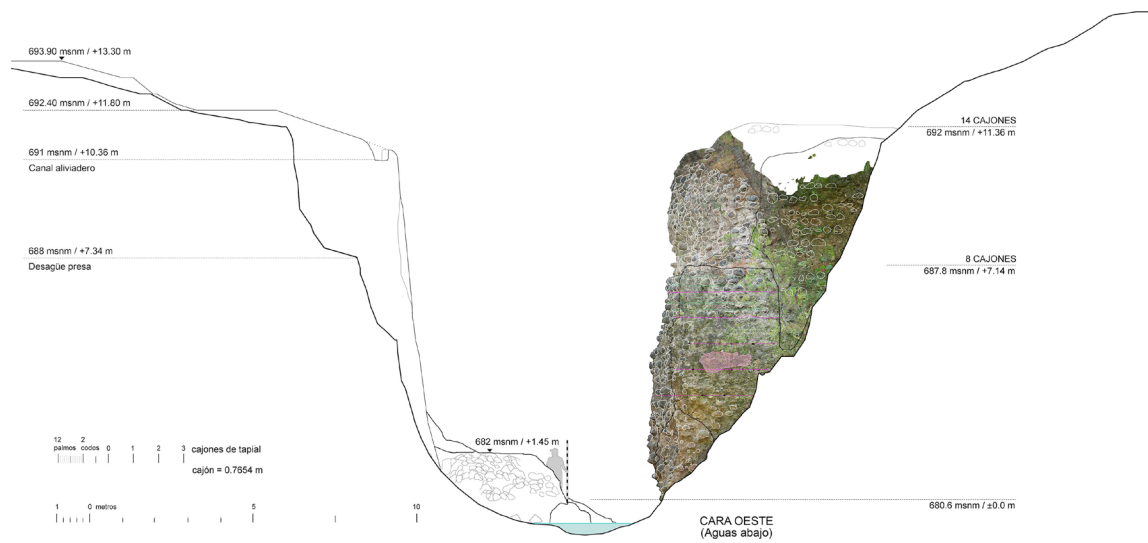


Fig. 14. Vista de la garganta y del dique, aguas abajo, con representación fotogramétrica del estribo izquierdo y del muro exterior que lo delimita. De este muro se conservan un total de 8 cajones de tapial que alcanzan una altura de 8,41 cm. Fuente: elaboración propia.

para aglomerar los cantos fue realizada con una [espuerta] de cal y otra de arena. El mortero empleado tiene una media de porosidad de 29,4%, o sea, es una porosidad baja. En otras fábricas históricas similares, las porosidades están entre 30% y 50%, y, habitualmente, son mayores al 35%. La conclusión que se extrae de este dato es que las hiladas están muy bien compactadas y, por tanto, bien ejecutadas. En el tercio superior del inmueble se observa que la calidad de ejecución de la fábrica es más deficiente. La disposición de los cantos y de las hiladas es muy irregular y desordenada, no sigue el orden de las hiladas inferiores, parece un vertido de materiales que se acerca más a un hormigón de cal que al calicanto. Podría tratarse de una reparación hecha con motivo de una posible rotura, de algún recrecido posterior o que esta última parte de la fábrica fue ejecutada por una mano de obra diferente de la que trabajó en los dos tercios inferiores (Figura 15).

Se desconoce cuándo y en qué momento colapsó la presa; un camino para saberlo sería estudiar los archivos y crónicas de La Puerta de Segura, ya que esta localidad sufriría una importante inundación consecuencia de la rotura. Sin embargo, sí que podemos plantear una hipótesis sobre cuál fue la causa que la provocó. Tras calcular los esfuerzos y sollicitaciones a los que estuvo sometida la presa, en relación a sus dimensiones y a su composición material, se ha comprobado que la estructura hidráulica tenía los coeficientes de seguridad adecuados y que

estaba muy bien dimensionada para soportar el empuje del volumen embalsado. La aceleración producida por el sismo tampoco habría sido suficiente para provocar su ruina, aspecto que también se ha verificado<sup>78</sup>. Por lo que el derrumbe no fue por problemas de materiales, dimensionamiento estructural o falta de pericia técnica de sus constructores; el motivo de la rotura debió de ser otro diferente.

La hipótesis más plausible es que el colapso fuera provocado por la pérdida de apoyo de la masa de fábrica, debido a un fallo del terreno. El material de apoyo del suelo está compuesto por dolomías calcáreas que son rocas karstificables con unos componentes yesíferos que se disuelve en contacto con el agua. El 90% de las cuevas existentes están formadas por este tipo de rocas; al construir en este tipo de terrenos surgen problemas geotécnicos, litológicos e hidrológicos. Por tanto, este suelo es uno de los menos adecuados para fundar infraestructuras y, en especial presas, ya que este tipo de piedra, en contacto con corrientes de agua aumenta su velocidad de disolución, produciéndose huecos y cavidades. De hecho, todo el cañón de la garganta del ciervo está provocado por este proceso de erosión (Figura 16).

Probablemente, esta circunstancia provocó el colapso ya que, al formarse esas oquedades por

<sup>78</sup> Cálculos que están a disposición de aquellos investigadores que los soliciten para su análisis y comprobación correspondiente.

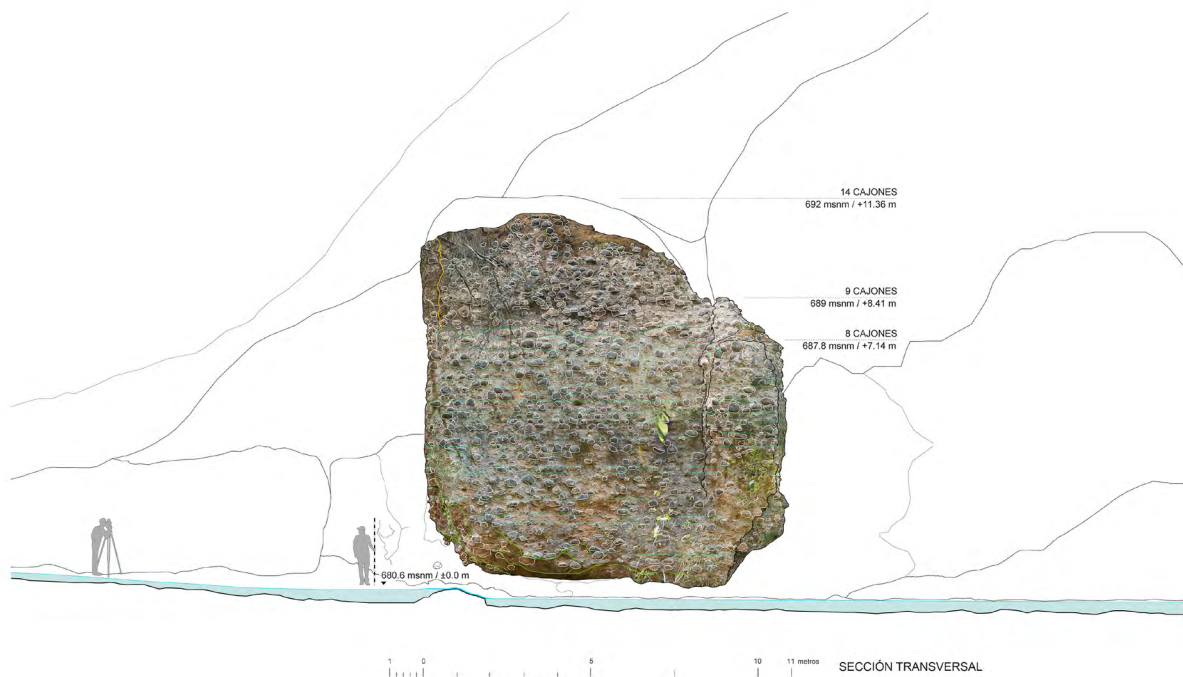


Fig. 15. Fotogrametría del corte transversal del estribo izquierdo en el que se aprecia con nitidez su sistema constructivo. El dique alcanza una anchura total de 11 metros. En el tercio superior de la fábrica hay un cambio de calidad notable en la ejecución y disposición de las hiladas de cantos. Aguas abajo, en la cara oeste se aprecia el grueso muro de dos metros y medio de anchura que debió servir como escantillado o guía para la construcción de la presa. Fuente: elaboración propia

debajo de la fábrica, faltaría apoyo en su punto medio. Al ser una estructura que no estaba preparada para resistir a flexión, el dique se partió de forma vertical por la mitad, derrumbándose posteriormente por el empuje de las aguas. Este proceso es dilatado en el tiempo, no es demasiado rápido, por lo que cabe deducir que, cuando al-Zuhrī escribió su libro, la presa estaba todavía en carga y que en su descripción no habla del fallo o fracaso del proyecto hidráulico.

## 6. Conclusiones

La compleja aprehensión de las estructuras de contención y almacenaje de agua andalusíes, debido quizá a su difícil accesibilidad, ha sido uno de los mayores lastres para el conocimiento de este tipo de obras, pese a la importancia que tuvieron en la construcción del paisaje rural y su estrecha relación con las actividades socio-económicas y productivas vinculadas a estas obras. El análisis del conjunto hidráulico de la presa de Garganta del Ciervo y el embalse de la Albuhera, realizado en este trabajo, supone un avance en la comprensión de un tipo de infraestructuras rurales que sirvieron para el abastecimiento de agua a espacios irrigados ligados a explotaciones agropecuarias. Un conocimiento que permite



Fig. 16. Vista del estribo izquierdo de la presa, aguas abajo. Todavía se aprecian los restos del revestimiento de cal original, así como los mechinales para el alojamiento de las medias agujas de tñal. Fuente: autor.

ahondar en las dinámicas derivadas del aprovechamiento de un territorio y ayuda a entender la evolución del paisaje en este lugar de al-Andalus.

Una de las principales contribuciones de esta investigación ha sido registrar y documentar de forma gráfica un elemento del patrimonio histórico antes de que se transforme o desaparezca. El levantamiento de esta presa, la topografía de su entorno y la cartografía del embalse, constituyen una original e importante documentación que proporciona datos imprescindibles para conocer con precisión cómo fue y cómo funcionó este paisaje irrigado andalusí. Una información, rigurosa y detallada, cuya divulgación permitirá contrastarla con otros ejemplos de al-Andalus, Sicilia, el Magreb o el Oriente Próximo, sumando esta estructura al resto de elementos inventariados hasta el momento.

A nivel metodológico, otra de las principales conclusiones a las que se llega tras realizar este trabajo, es que el estudio y caracterización de las presas solo puede ser realizado abosdándolas junto con los sistemas en los que están englobadas. Para la adecuada comprensión de los problemas planteados por los diques históricos es esencial el análisis de su paisaje por medio de una arqueología del espacio en el que están implantados. La revisión analítica del paisaje aporta claves fundamentales para avanzar en la comprensión de estos sistemas hidráulicos y revela datos que permiten avanzar en el conocimiento de su funcionalidad. Indisolublemente ligado a la comprensión del paisaje, también es necesario un estudio pormenorizado, que secuencie el inmueble e incorpore un levantamiento gráfico riguroso de su arquitectura, con objeto de crear una base documental sólida que sirva de referencia y comparación.

Este trabajo aporta datos y una información importante sobre cómo era una de las formas de suministro hídrico en las fincas privadas y/o del poder en un territorio de *šarq al-Andalus*. Un abastecimiento que, en este caso, se produjo con la derivación de un cauce fluvial, almacenando y elevando el nivel de sus aguas por medio de un embalse conformado por una pared de contención. En el diseño, planificación y ejecución del embalse de la Albuhera se emplearon soluciones que supusieron un saber técnico avanzado de orografía, hídrica e hidráulica, evidenciando una indudable comprensión de la dinámica fluvial del lugar, además de un gran entendimiento sobre cómo irrigar eficazmente el territorio asociado.

La técnica con la que fue ejecutada la presa de Garganta del Ciervo permite confirmar una ruptura

tecnológica con los métodos constructivos empleados en la ejecución de ejemplos hispanorromanos y evidencia un aporte exterior de conocimiento, que se relaciona con otros embalses hechos en Oriente. En el caso de este dique andalusí parece claro que se produjo una transferencia de conocimiento de tradiciones orientales, particularmente, con influencias yemeníes. La técnica necesaria para ejecutar un tipo de presa de contención como la de Garganta del Ciervo requirió de un conocimiento transmitido y ejecutado por peritos o *muhandisīn* en materias hidráulicas; expertos que eran contratados por personajes importantes con recursos para financiar estas infraestructuras, como pudo ser el lugarteniente y suegro de Ibn Mardaniš.

La edificación de este dique habría formado parte de un proceso de colonización agrícola de este territorio serrano, una iniciativa del poder andalusí que administró el territorio del *ʿamal šaqūra* y que estuvo detentado por Abū Ishāq ibn Hamušk entre 538/1144 y 564/1169, antes del control almohade de *šarq al-Andalus*. La estructura de Garganta del Ciervo fue expresión de la necesidad funcional de crear un embalse, cuya utilidad era suministrar agua a los llanos de Sta. Catalina. Unos terrenos vinculados con Amurjo, Amusco o Hamusgo, que pudieron ser prados irrigados o haber estado dedicados a la agricultura de secano, conformando una explotación agropecuaria. Un modelo específico de finca caracterizada por albergar una reserva hídrica de notables dimensiones como fue el embalse de la Albuhera, un lago o pequeño mar que debió formar parte de una almunia o un rahal, cuya producción habría estado destinada al mercado, en beneficio de su administrador o propietario Ibn Hamušk, que le habría dado nombre a esta hacienda.

El análisis de este singular complejo ofrece una documentación y unos resultados inéditos, originales y relevantes, que dan una insospechada visión de un paisaje irrigado en el siglo XII y abre numerosas propuestas de trabajo futuros. La imbricación transversal de edificación y paisaje, a lo largo de la línea temporal de ocupación en los parajes de la Albuhera y de Amurjo en la Sierra de Segura, se ha revelado como una potente herramienta de trabajo que aporta abundante información para conocer la colonización agrícola musulmana en al-Andalus y que, en el caso concreto de este valle jiennense, no deja de sorprendernos.

## Agradecimientos

Quisiera agradecer a Jorge Rodríguez Chinchilla su colaboración desinteresada en la elaboración y confección de algunos dibujos y figuras que ilustran este artículo; a Francisco Javier Alejandro Sánchez, por su participación en la caracterización de materiales y sus consejos sobre los protocolos científicos de datación del <sup>14</sup>C; también me gustaría agradecer a Antonio Jaramillo Morilla su inestimable ayuda en la caracterización del terreno y en el análisis estructural del funcionamiento de la presa. Por último, quisiera transmitir mi agradecimiento a todos los revisores anónimos por sus comentarios y sugerencias, gracias a los cuales el texto final se ha beneficiado y crecido bastante.

## Bibliografía

- Aguirre Sádaba, Francisco Javier y Jiménez Mata, María del Carmen, *Introducción al Jaén islámico (Estudio geográfico-histórico)*, Jaén, Instituto de Estudios Giennenses, 1979.
- Almendral, José M., *Jaén desde sus obras públicas*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1986, pp. 111-112.
- Barahona Oviedo, Marisa, “Tecnología hidráulica y construcción de presas en Melque: estratigrafía, tipología, paisaje y proceso de obra”, *Archivo Español de Arqueología* 93, (2020), pp. 249-274, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.3989/aespa.093.020.013>.
- Barceló Perelló, Miquel, “El diseño de espacios irrigados en al-Andalus: Un enunciado de principios generales”, en Lorenzo Cara Barrionuevo (coord.), *El agua en zonas áridas. Arqueología e Historia. Hidráulica tradicional en la provincia de Almería*, Almería, Instituto de Estudios Almerienses, 1989, pp. 2013-2047.
- Barceló Perelló, Miquel, “Sistema de irrigación y asentamientos en los términos de Huesa; Belerda; Tíscar-Don Pedro y Cuenca (Jaén)”, en AA.VV., *Anuario Arqueológico de Andalucía (actividades sistemáticas)*, Tomo II, Sevilla, Junta de Andalucía, 1988, pp. 59-71.
- Bellón Ruiz, Juan Pedro, Rueda Galán, Carmen y Sánchez Justicia, Beatriz, “Prospección arqueológica superficial en el entorno de las torres de Santa Catalina (Orcera, Jaén)”, en AA.VV., *Anuario Arqueológico de Andalucía 2004*, 2, Sevilla, Junta de Andalucía, 2004, pp. 572-581.
- Bramon, Dolors, *El mundo en el siglo XII. Estudio de la versión castellana y del «original» árabe de una geografía universal: «El tratado de al-Zuhrī»*, Barcelona, Editorial AUSA, 1991.
- Brufal Sucarrat, Jesús, “Almunias ganaderas en el distrito islámico de Lleida”, en Julio Navarro Palazón y Carmen Trillo San José (eds.), *Almunias. Las fincas de las élites en el Occidente islámico: poder, solaz y producción*, Granada, Editorial Universidad de Granada, 2018, pp. 89-103.
- Carrion García, José Sebastián, “Pastoreo y vulnerabilidad de la vegetación en la alta montaña mediterránea durante el Holoceno”, *Cuadernos de Geografía*, 69-90 (2001), pp. 7-22.
- Crespo García, José María y Pérez Bareas, Cristóbal, “Prospecciones arqueológicas superficiales en el término municipal de Orcera”, en AA.VV., *Anuario Arqueológico de Andalucía (actividades de urgencia)*, Sevilla, Junta de Andalucía, 1987, t. III, pp. 329-337.
- Cressier, Patrice, “À propos des apports orientaux dans l’hydraulique agraire d’al-Andalus: observations sur le barrage”, en Philipp von Zabern (ed.), *Spanien und der Orient im frühen und hohen mittelalter. Kolloquium Berlin 1991*, Mainz am Rhein, 1996, pp. 142-156.
- Cressier, Patrice, “Archeologie des structures hydrauliques en al-Andalus”, en Lorenzo Cara Barrionuevo (coord.), *El agua en zonas áridas. Arqueología e Historia. Hidráulica tradicional en la provincia de Almería*, Almería, Instituto de Estudios Almerienses, 1989, pp. 2051-2092.
- Cruz Aguilar, Emilio de la, “El reino Taifa de Segura”, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 153, 2 (1994), pp. 883-914.
- Díez-Cascón Sagrado, Joaquín y Bueno Hernández, Francisco, *Las presas y embalses en España. Historia de una necesidad I. hasta 1900*, Madrid, Ministerio de Medio Ambiente, 2003.
- El Faïz, Mohammed, *Les maîtres de l’eau. Histoire de l’hydraulique arabe*, Arles, Actes Sud, 2005.
- Esquilache, Ferrán, “La distribución tradicional del agua del río Turia entre las acequias de la Huerta de Valencia: Un sistema de origen bajomedieval”, *Historia Agraria*, 85 (2021), pp. 71-97, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.26882/histagrar.085e05e>.
- Fagnan, Edmon, *Extraits inédits relatifs au Maghreb (Géographie et Histoire) traduits de l’arabe et annotés*, Argel, Jules Carbonel, 1924.
- Fernández Ordóñez, José A. (coord.), *Catálogo de noventa Presas y Azudes Españoles anteriores a 1900*, Madrid, CEHOPU, 1984.
- Glick, Thomas F., *Paisajes de conquista. Cambio cultural y geográfico en la España medieval*, Valencia, Universidad de Valencia, 2007.
- Gómez Navarro, José Luis, *Salto de agua y presas de embalse*, Tomo II, Madrid, Revista de Obras Públicas, 1932.
- Guichard, Pierre, “Le problème des structures agraires en al-Andalus avant la conquête chrétienne”, en Emilio Cabrera (coord.), *Andalucía entre Oriente y Occidente*



- (1236-1492). *Actas del V Coloquio Internacional de Historia Medieval de Andalucía*, Córdoba, Diputación Provincial de Córdoba, 1988, pp. 161-170.
- al-Ḥimyarī, Abū ‘Abd Allāh Muḥammad b. ‘Abd al Mun‘im, *Kitab al-rawd al-mi‘tar*, M.<sup>a</sup> Pilar Maestro González (trad.), Valencia, [s.n.], 1963.
- Jiménez-Castillo, Pedro, “La expansión agrícola en Šarq al-Andalus”, *Al-Qanṭara*, 43, 2 (2022), e24, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.3989/alqantara.2022.024>.
- Jiménez-Castillo, Pedro, “Reales y rahales de la Murcia andalusí: la penetración de las élites urbanas en el medio rural”, en Julio Navarro Palazón y Carmen Trillo San José (eds.), *Almunias. Las fincas de las élites en el Occidente islámico: poder, solaz y producción*, Granada, Editorial Universidad de Granada, 2018, pp. 392-395.
- Kirchner, Helena y Sabaté, Flocel (eds.), *Agricultural landscapes in al-Andalus, and the aftermath of the feudal conquest*, Turnhout, Brepols Publishers, 2021.
- Kirchner, Helena, “Introduction. Research on Irrigation, Drainage, Dry Agriculture, and Pastures in al-Andalus”, en Helena Kirchner y Flocel Sabaté (eds.), *Agricultural landscapes in al-Andalus, and the aftermath of the feudal conquest*, Turnhout, Brepols Publishers, 2021, pp. 11-28.
- Kirchner, Helena, Virgili, Antoni y Puy Arnald, “Drainage and Irrigation Systems in Madīna Ṭurtūša (Tortosa, Spain) (Eighth-Twelfth Centuries)”, en Helena Kirchner y Flocel Sabaté (eds.), *Agricultural landscapes in al-Andalus, and the aftermath of the feudal conquest*, Turnhout, Brepols Publishers, 2021, pp. 153-172.
- Kirchner, Helena y Navarro Romero, Carmen, “Objetivos, métodos y prácticas de la arqueología hidráulica”, *Arqueología y Territorio Medieval*, 1 (1994), pp.159-182.
- Ladero Quesada, Miguel Ángel, “La Orden de Santiago en Andalucía. Bienes, rentas y vasallos a finales del siglo XV”, *Historia. Instituciones. Documentos*, 2 (1975), pp. 329-382.
- Malpica Cuello, Antonio, “El agua en la agricultura. Agroecosistemas y ecosistema en la economía rural andalusí”, *Vínculos de Historia*, 1 (2012), pp. 31-44.
- Malpica Cuello, Antonio, “Organización del territorio y estructuras económicas en la frontera nororiental del reino de Granada”, en Sonia Villar Mañas (ed.), *Sal, agricultura y ganadería. La formación de los paisajes Rurales en la Edad Media*, Granada, Universidad de Granada, 2013, pp. 21-41.
- Malpica Cuello, Antonio, Villar Mañas, Sonia y García-Contreras Ruiz, Guillermo, “Irrigated Pasturelands in Mountain Ranges in the South East of the Iberian Peninsula”, en Helena Kirchner y Flocel Sabaté (eds.), *Agricultural landscapes in al-Andalus, and the aftermath of the feudal conquest*, Turnhout, Brepols Publishers, 2021, pp. 257-277.
- Molina López, Emilio, “La cora de Tudmir según al-‘Udri (s. XI). Aportaciones al estudio geográfico-descriptivo al SE peninsular”, *Cuadernos de Historia del Islam*, Serie Monográfica, 3 (1972), pp. 35-36.
- Navarro Palazón, Julio y Robles Fernández, Alfonso, *Liétor. Formas de vida rurales en Šarq al-Andalus a través de una ocultación de los siglos X-XI*, Murcia, Centro de estudios árabes y arqueológicos «Ibn Arabi», Ayuntamiento de Murcia, 1996, p. 43.
- Navarro Palazón, Julio y Puerta Vilchez, José Miguel, “Las huertas de Marrakech en las fuentes escritas: *bustān, buḥayra, ḡanna, rawḍ* y *agdāl* (siglos XII-XX)”, en Julio Navarro Palazón y Carmen Trillo San José (eds.), *Almunias. Las fincas de las élites en el Occidente islámico: poder, solaz y producción*, Granada, Editorial Universidad de Granada, 2018, pp. 285-305.
- Navarro Palazón, Julio y Jiménez Castillo, Pedro, “La almunia del Castillejo de Monteagudo (Murcia) y su complejo palatino del llano”, en Julio Navarro Palazón (ed.), *Al-bustān. Las fincas aristocráticas y la construcción de los paisajes periurbanos de al-Andalus y Sicilia. Estudios preliminares*, Murcia, Laboratorio de Arqueología y Arquitectura de la Ciudad (LAAC), 2022, p. 20.
- Oliver Asín, Jaime, “En torno a los orígenes de Castilla: su toponimia en relación con los árabes y los beréberes”, *Al-Andalus*, 38, 2 (1973), pp. 319-391.
- Pèrès, Henri, *Esplendor de al-Andalus*, Madrid, Ediciones Hiperión, 1953.
- Pérez Marrero, Jenny, *Catálogo de presas españolas anteriores a 1926 asociadas a procesos industriales*, Madrid, Instituto de Patrimonio Cultural de España, 2017.
- Piqueras Haba, Juan, “El Nou Camí Reial: Alfafar”, *Geografía de les comarques valencianes*, 3, (1995), p. 333.
- Pocklington, Robert, “Toponimia ibérica, latina y árabe de la provincia de Albacete”, *Al-Basit, revista de estudios albacetenses*, 55 (2010), pp. 111-167.
- Quesada-García, Santiago y Rodríguez-Miró, José Emilio, “Cartografía del paisaje de la colonización agrícola musulmana (s. VIII-XII) en la Sierra de Segura (Jaén, España) mediante Sistemas de Información Geográfica”, en Marco G. Bevilacqua y Denise Olivieri (eds.), *Defensive Architecture of the Mediterranean*, vol. XIV, Pisa, University Press (CIDIC) / edUPV, 2023, pp. 807-816, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.12871/9788833397948103>.
- Quesada-García, Santiago, “Poblamiento y asentamientos rurales andalusíes: análisis del paisaje y caracterización

- territorial de un valle del ‘amal Šaqūra (siglos VIII-XII)’, *Al-Qanṭara*, 42, 2 (2021), e17, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.3989/alqantara.2021.014>.
- Quesada-García, Santiago y Romero-Vérgara, Guadalupe, “El sistema de torres musulmanas en tapial de la Sierra de Segura (Jaén): Una contribución al estudio del mundo rural y el paisaje de al-Andalus”, *Arqueología de la Arquitectura*, 16 (2019), e079, [en línea], disponible en: <https://doi.org/10.3989/arq.arqt.2019.001>.
- Retamero Serralvo, Félix, “On Dry Farming in Al-Andalus”, en Helena Kirchner y Flocel Sabaté (eds.), *Agricultural landscapes in al-Andalus, and the aftermath of the feudal conquest*, Turnhout, Brepols Publishers, 2021, pp. 175-194.
- Retamero Serralvo, Félix, “Irrigated agriculture, risk and population. The Andalusí hydraulic system of the Balearic Islands as a case study (X<sup>th</sup>-XIII<sup>th</sup> century)”, en Rita Compatangelo-Soussignan, Jean-René Bertrand y Pierre-Yves Laffont (eds.), *Marqueurs des paysages et systèmes socio-économiques*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 2007, pp. 135-147.
- Salvatierra Cuenca, Vicente y Gómez Cabezas, Francisco, “La presa de la Garganta del Ciervo, s. XII (Segura de la Sierra, Jaén, España): Aportaciones a la ingeniería hidráulica andalusí”, *Lvcentvm*, 35 (2016), pp. 307-322, [en línea], disponible en: <https://lucentum.ua.es/article/view/10396>.
- Schnitter, Nicholas. J., *Historia de las presas. Las pirámides útiles*, Madrid, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2000.
- Sitjes, Eugènia, “Inventario y tipología de sistemas hidráulicos de Al-Andalus”, *Arqueología Espacial*, 26 (2006), pp. 263-291.
- Terés Sábada, Elías, “Linajes árabes en al-Andalus según la ‘Yamhara’ de Ibn Hazm (conclusión)”, *Al-Andalus*, 22, 2 (1957), pp. 337-376.
- Torró Abad, Josep y Guinot Rodríguez, Enric, “Los reales (riyādāt) de Valencia antes y después de la conquista cristiana”, en Julio Navarro Palazón y Carmen Trillo San José (eds.), *Almunias. Las fincas de las élites en el Occidente islámico: poder, solaz y producción*, Granada, Editorial Universidad de Granada, 2018, pp. 355-388.
- Torró Abad, Josep y Guinot Rodríguez, Enric, “Introducción. ¿Existe una hidráulica agraria “feudal”?”, en Josep Torró y Enric Guinot (eds.), *Hidráulica agraria y sociedad feudal. Prácticas, técnicas, espacios*, Valencia, Publicacions de la Universitat de València, 2012, pp. 9-20.
- Vallvé Bermejo, Joaquín, “La división territorial en la España musulmana. La cora de Jaén”, *Al-Andalus*, 24, 1 (1969), pp. 55-82.
- Vallvé Bermejo, Joaquín, *La división territorial en la España musulmana*, Madrid, CSIC, 1986.
- Vigueras González, Modesto, *Introducción a la historia de los musulmanes en Sierra Segura (713-1214)*, Madrid-Siles, Ediciones Modesto Vigueras, 2001.
- Villegas Díaz, Luis Rafael y García Serrano, Rafael, “Relación de los pueblos de Jaén, ordenadas por Felipe II”, *Boletín del Instituto de Estudios Giennenses*, 88-89 (1976), p. 230.
- al-Zuhrī, Abū ‘Abdillāh Muḥammad ibn Abī Bakr, *Kitāb al-Ġa‘rāfiyya: Libro de Geografía*, Maḥammad Hadj-Sadok (ed.), *Bulletin d’Études Orientales*, 21 (1968), pp. 7-312.