

XI SIMPOSIO DEL AGUA EN ANDALUCÍA

Cuatro décadas dándole voz al agua
en Andalucía

Granada, del 13 al 16 de noviembre de 2023

TOMO II

Temas: Historia y Arqueología Hidráulica-Las aguas superficiales, los ecosistemas acuáticos y los humedales



XI SIMPOSIO DEL AGUA EN ANDALUCIA (SIAGA 2023)
Cuatro décadas dándole voz al agua en Andalucía

Editores

Jose Benavente Herrera
María Luisa Calvache Quesada
Antonio Castillo Martín
Carlos Duque Calvache
María Loreto Fernández Ruiz
Manuel López Chicano
Juan Antonio López Geta
Juan Carlos Rubio Campos

SIAGA
Granada, 2023

XI SIMPOSIO DEL AGUA EN ANDALUCÍA (SIAGA 2023)

Cuatro décadas dándole voz al agua en Andalucía

Jose Benavente Herrera, María Luisa Calvache Quesada, Antonio Castillo Martín, Carlos Duque Calvache, María Loreto Fernández Ruiz, Manuel López Chicano, Juan Antonio López Geta, Juan Carlos Rubio Campos

Granada: Publicaciones SIAGA

ISBN: 978-84-09-58953-1

Diseño portada: Gerardo Ramos González

Ninguna parte de este libro puede ser reproducido o transmitido en cualquier forma o cualquier medio, electrónico o mecánico, incluido fotografías, grabaciones o por cualquier sistema de almacenar información, sin el permiso escrito del autor y editores.

Las opiniones vertidas por los autores son responsabilidad única y exclusiva de ellos. El SIAGA, sin necesariamente identificarse con las mismas, no altera dichas opiniones y responde únicamente a la garantía de calidad exigible en artículos científicos.

Las comunicaciones libres han sido revisadas por pares, por el Comité Científico y el grupo de revisores, formado por 52 científicos y técnicos, pertenecientes a distintas universidades, centros de investigación y empresas del sector.

INDICE

Página

COMUNICACIONES

TEMA. HISTORIA Y ARQUEOLOGÍA HIDRÁULICA

EL ACUEDUCTO DE CARCAUZ (FELIX-VÍCAR, ALMERÍA): UNA MIRADA DESDE LA ARQUEOLOGÍA.

María Juana López Medina, Manuela García Pardo, María de la Paz Román Díaz.

501

ANÁLISIS DE LA DIMENSIÓN CURRICULAR EN TORNO AL AGUA COMO ELEMENTO PATRIMONIAL EN EL MARCO DE LA SOSTENIBILIDAD Y ODS.

Lourdes Aragón, Ildelfonso Ruiz López, Daniel Martín-Arroyo Sánchez.

519

SOCIEDADES ANTIGUAS Y AGUA: APROVECHAMIENTO FLUVIAL Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO EN LA CABECERA DEL GUADALQUIVIR.

Alejandro Fornell Muñoz y Francisco Guerrero.

535

EL ABASTECIMIENTO DE AGUA A LA CIUDAD ROMANA DE URCI (EL CHUCHE, BENAHADUX, ALMERÍA).

Enrique Aragón Núñez, María Juana López Medina, P. Argüelles Álvarez.

553

LA INTERACCIÓN SOCIEDAD-MEDIO AMBIENTE EN LA LAGUNA DEL GALLO DESDE LA PERSPECTIVA HISTÓRICA DE SU CUENCA Y LOS SIG.

José Antonio Ruiz Gil, Francisco Javier Catalán González, Pedro Trapero Fernández.

565

EL PROYECTO AQVIVERGIA: UN MARCO DE ESTUDIO DEL MANEJO HISTÓRICO DE LAS CUENCAS FLUVIALES.

Lázaro Gabriel Lagóstena Barrios, María Juana López Medina.

581

MODELIZACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS Y CIRCUITOS HIDRÁULICOS EN EL YACIMIENTO ROMANO DE SIERRA AZNAR (ARCOS DE LA FRONTERA, CÁDIZ).

Isabel Rondán- Sevilla, José Antonio Calvillo Ardila.

599

LOS POZOS COMO ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LAS CETARIAE Y OFFICINAE PURPURARIAE DEL SUR PENINSULAR EN ÉPOCA ROMANA. EL CASO DE TORREGARCÍA (RETAMAR, ALMERÍA).
Nicolás Alberto Rodríguez Ruiz. 615

LAS FUENTES DEL GUARDAL EN EL ENTORNO DEL CANAL DE CARLOS III. ITINERARIO DIVULGATIVO.
Tomás Peinado Parra, Antonio González Ramón, Gema Alcaín Martínez, , Rafael Gómez de Ayala, Francisco Juan García Tortosa, Francisco Javier Roldán García, Antonio Lope Morales González, Manuel López Chicano, Raúl Bustamante Ortega, José Julio Martínez Valero. 631

TEMA. LAS AGUAS SUPERFICIALES Y LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS Y HUMEDALES

ANÁLISIS DEL RÉGIMEN DE CAUDALES DEL RÍO GUADALQUIVIR Y DE LAS INUNDACIONES HISTÓRICAS Y DEL RIESGO ACTUAL DE INUNDACIÓN EN LA CIUDAD DE SEVILLA.
Francisco Moral Martos, Manuel Paredes Flores. 647

CONTROL TECTÓNICO EN EL ORIGEN Y DESARROLLO DE LAGUNAS TIPO PLAYA EN EL CINTURÓN DE PLIEGUES Y CABALGAMIENTOS DE LA CORDILLERA BÉTICA.
Alejandro Jiménez-Bonilla, Miguel Rodríguez-Rodríguez, Manuel Díaz-Azpiroz, Inmaculada Expósito, José Luís Yanes, Fernando Gázquez, Francisco Moral, Juan Carlos Balanyá. 663

ANÁLISIS HISTÓRICO RECIENTE DE LOS HUMEDALES DE LA CAMPIÑA GIENNENS.
Francisco Guerrero, Gema Ortega, Juan Manuel Barragán, Juan Diego Gilbert, Víctor Cid-Gaitán, Fernando Ortega. 677

CONTAMINANTES EMERGENTES EN AGUAS RESIDUALES TRATADAS: RIESGOS AMBIENTALES SOBRE UN HUMEDAL RAMSAR.
Emilio Moreno, María Gómez Pozuelos, Cristina Postigo, Inmaculada de Vicente, José María Conde-Porcuna. 693

ESTIMACIÓN DE LA EVAPORACIÓN DESDE EMBALSE EN ANDALUCÍA.
M. Salazar-Rojas, M. Vélez-Nicolás, V. Ruiz-Ortiz, M. García-Barroso, S. García-López. 711

RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS EN MASAS DE AGUA TIPO RÍO EN ANDALUCÍA.
Pedro Jiménez Fernández, Alberto Jiménez Madrid. 727

SOBREEXPLOTACIÓN DE ACUÍFEROS EN LA SIERRA DE BAZA. ANÁLISIS DE LAS GRANDES DIFERENCIAS ENTRE LAS CIFRAS OFICIALES Y LA REALIDAD OBSERVADA.
Carlos Herrera Morcillo. 743

HERRAMIENTAS DE APOYO A LA GESTIÓN DE LOS HUMEDALES DE ANDALUCÍA BASADAS EN GOOGLE EARTH ENGINE.

Gabriel Martorell Guerrero, Ana Isabel Marín Guerrero, Antonio Sánchez Espinosa, Christoph Schröder.

757

IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN HUMEDALES DEPENDIENTES DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.

Lorena Bermejo Santos, Emma Gaitán Fernández.

771

Tema. Historia y arqueología hidráulica

EL ABASTECIMIENTO DE AGUA A LA CIUDAD ROMANA DE *URCI* (EL CHUCHE, BENAHADUX, ALMERÍA).

Enrique Aragón Núñez⁽¹⁾, María Juana López Medina⁽²⁾, Patricia Argüelles Álvarez⁽³⁾

⁽¹⁾Departamento de Geografía, Historia y Humanidades, Grupo de Investigación ABDERA (HUM-145), Universidad de Almería. CEI·MAR. CEIPATRIMONIO | enrique.aragon@ual.es

⁽²⁾Departamento de Geografía, Historia y Humanidades, Grupo de Investigación ABDERA (HUM-145), Universidad de Almería. CEI·MAR. CEIPATRIMONIO | jlmedina@ual.es

⁽³⁾Departamento de Historia, Grupo de Estudios para la Prehistoria del NO Ibérico. Arqueología, Antigüedad y Territorio. Universidad de Santiago de Compostela | patricia.arguelles@usc.es

RESUMEN

Este artículo analiza el papel del abastecimiento de agua a la ciudad romana de *Urci* (El Chuche, Benahadux), situada en la provincia de Almería. A través de metodologías arqueológicas no invasivas, se estudia una de las infraestructuras más relevantes que permitió que dicho núcleo urbano pudiera aprovechar los recursos hídricos de su territorio más inmediato, su acueducto. Este estudio por tanto analiza la relevancia del agua en el SE de la Península Ibérica, así como las distintas construcciones relacionadas con esta finalidad para proponer un primer punto de partida sobre su posible recorrido y funcionamiento. Ello nos permitirá relacionar las características del territorio y su relación directa con un recurso como el agua que parece sin duda ser elemento clave para entender la interacción del ser humano con su medio natural a través la gestión del territorio desde la Antigüedad como veremos en el caso de *Urci*.

Palabras clave: historia antigua, agua, infraestructura hidráulica, gestión del territorio, *Urci*

1. INTRODUCCIÓN

El territorio actual de la provincia de Almería fue conquistado por el Imperio Romano durante la II Guerra Púnica o II Guerra Romano-Cartaginense, exactamente a partir del año 209 a.C. Fue cuando Publio Cornelio Escipión controló *Carthago Nova* (Cartagena), y a continuación *Baria* (Villaricos, Cuevas de Almanzora) tras un asedio de tres días, como señalan *Aulo Gelio* (NA 6.1.7-11), *Valerio Máximo* (3.7.1) y *Plutarco* (Mor. Quaest. Rom. 196 B) (López Castro, 1995:93; López Medina, 2004; Martínez-Hahn Müller, 2012). Así pues, en lo que respecta al

resto del Sureste peninsular, el control romano se habría alcanzado en torno al 207 a.C., junto con la parte oriental de la Península Ibérica, como explica *Tito Livio* (28.1). Este episodio histórico provocó su integración en la provincia Hispania Ulterior tras la posterior división administrativa, ya que *Tito Livio* (32.27.6-7, 32.28.2, 32.28.11-12) así como *Artemidoro* (Steph. Byz., Iberia) afirman que el límite entre ambas provincias estaba al sur de *Carthago Nova*. Las fuentes históricas no mencionan expresamente este proceso de dominación, por lo que cabe suponer que las poblaciones de esta zona se rindieron sin resistencia, convirtiéndose los principales núcleos de población en cabeza de *civitates stipendiariae*. Nos referimos tanto a las ciudades de origen fenicio situadas en la costa, *Abdera* (Adra) y *Baria*, como a los *oppida* ibéricos, *Urçi* (El Chucho, Benahadux) y *Alba/Abula* (Abla) (Figura 1). Entre estos últimos también hay que tener en cuenta a *Murgi*, donde la población del *oppidum* Dalías se vería obligada a desplazarse al llano, concretamente a las tierras de Ciavieja en El Ejido; y *Tagili*, donde también se produce un desplazamiento desde el *oppidum* de la Muela del Ajo (Tíjola) hasta el lugar de la Estación de Tíjola-Cela (López Medina, 1997; 2004; 2008; 2018). Las reformas administrativas de Augusto se llevaron a cabo entre los años 27 y 2 a.C. Afectaron a esta zona, que quedó dividida en dos provincias, la Bética y la Tarraconense; la frontera entre ambas la expresa *Plinio* (HN 3.6), que la sitúa en el límite murgitano. Por tanto, este *limes* se definió entre *Portus Magnus* (actual Almería), topónimo al que alude Ptolomeo (2.4.7), que sería el puerto de *Urçi* y la *mansio* de *Turaniana* (Los Bajos de Roquetas de Mar) mencionado en el *Itinerario Antonino* (*Item a Castulone Malacam*, 405.1), y que ya pertenecería al territorio murgitano.



Figura 1. Localización principales ciudades romanas en Almería (Fuente: Grupo ABDERA)

En este contexto, por lo tanto, es en el que debemos ubicar la *civitas de Urçi*. En la actualidad una de las mayores evidencias arqueológicas en relación con la ciudad romana la

encontramos en la actual población del El Chuche, más concretamente en el llamado Cerro del Paredón (López-Medina, 2004; López-Medina *et al.*, 2023). El yacimiento de Cerro del Paredón se encuentra en el borde de la cuenca neógena del Andarax, donde la erosión en el extremo oriental del piedemonte de la sierra de Gádor ha dejado en esta zona pequeños cerros testigos (Ferre Bueno, 2006:322). Actualmente la aridez es una de las características del sector donde está situado el cerro, el valle bajo del río Andarax, donde las precipitaciones son muy escasas, según E. Ferre Bueno (2006:305), por ejemplo, 253 mm anuales en Alhama de Almería, 221 mm en Tabernas y 208 mm en Almería. Esto ha provocado la necesidad desde la Prehistoria de llevar a cabo un aprovechamiento del agua mediante la generación de diversos sistemas hidráulicos, por lo que estamos ante “un paisaje antropizado con una fuerte impronta, a modo de arquitectura del agua, que varía en el espacio y que se encuentra en constante evolución” (Hermosilla *et al.*, 2004:126). La zona directamente relacionada el barrio del Chuche muestra evidencias que se remontan a época ibera en concreto gracias a los restos hallados en el Cerro de la Agüicas y en el Cerro del Paredón. Aunque en este último las evidencias arqueológicas cobran entidad sobre todo a partir de época republicana. El Cerro del Paredón es una elevación que llega a alcanzar los 142 m s.n.m. con un claro dominio sobre la vega del río Andarax.

Es poco lo que se conoce del desarrollo urbanístico de la ciudad romana de *Urci*, aunque los últimos trabajos realizados por el grupo de investigación ABDERA en colaboración con la Unidad de Geodetección de la Universidad de Cádiz, han permitido plantear una primera aproximación al área principal del asentamiento, para el cual se propone unas 10 ha entorno al Cerro del Paredón. Su localización estratégica en la vía que iría hacia la población de *Alba/Abula* (Abla) acentuaría, además, su valor estratégico sobre la conectividad del territorio. Igualmente, a pesar de que en la actualidad se encuentra en el interior, debemos contemplar que los estudios geoarqueológicos (Hoffman, 1988:45-48) permitieron proponer un paleoestuario del río Andarax mucho más amplio y retraído de la actual localización afectando directamente a la posición que ocuparía el emplazamiento de *Urci* (López Medina, 2004:49; Arrayás Morales y López Medina, 2010:57-58).

Si ponemos la atención en el topónimo de *Urci*, existen varias versiones sobre el origen y que en ocasiones se ha llegado a identificar con un topónimo prerromano latinizado (Correa Rodríguez, 2016:493). En este sentido, derivaría de la raíz ibero-euskérica UR-CI “lugar de agua”, procedente de UR “agua” y el sufijo adjetivo -CI (Pocklington, 2020:429). Esta relación parece vincularse a los manantiales que existen en el entorno del El Chuche; en este sentido, tenemos testimonio histórico de ello a través del Libro de Apeo y Repartimiento de Pechina, Benahadux y Alhamilla de 1572, Archivo Municipal de Pechina (traslado de 1805), f. 7v. que hace referencia a la fuente de “Chuches”. En este contexto vemos, por lo tanto, como por las características del propio espacio geográfico con una aridez relevante, como una vinculación directa entre el agua y la ciudad romana de *Urci*, dan sentido a la aparición en el entorno inmediato del asentamiento de estructuras hidráulicas de gran envergadura que

nos ayudan a acercarnos a las realidades entorno y a la gestión del agua para época romana de este territorio.

2. OBJETIVOS

Los trabajos que se han desarrollado en el Cerro del Paredón y su entorno se enmarcan en el proyecto ya finalizado AQVA1¹ desde la Prehistoria hasta la Edad Media y en el actual proyecto AQVIVERGIA2² que da contexto a la línea de investigación que desde el grupo de investigación ABDERA se viene desarrollando actualmente. De forma más concreta el objetivo del presente artículo es visibilizar el acueducto de *Urci* como mayor representante de la infraestructura hidráulica de la ciudad romana, sin duda uno de los más desconocidos de la provincia de Almería. El interés de su estudio radica en reconocer el recorrido, desarrollo y ubicación, así como, su relación directa con el abastecimiento de agua en su conexión con el área poblacional a través de la articulación de estructuras de captación y redistribución, localizadas en el actual Cerro del Paredón.

La construcción de acueductos siempre ha sido un hecho destacable por la complejidad y el esfuerzo invertido en su construcción técnica, dada la necesidad de salvar una determinada orografía, a veces adversa. También hay que considerar el coste económico de acometer esta obra arquitectónica. El caso de estudio que presentamos no muestra, a primera vista, la monumentalidad típica de este tipo de construcciones romanas, pero sí, condiciones específicas de carácter histórico, que, sin duda, han sido decisivas para interesarnos por esta destacada construcción.

3. LAS ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS DE LA CIUDAD ROMANA DE URCI: IDENTIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Las tecnologías no invasivas de teledetección, bien integradas y teniendo en cuenta el resto de los datos disponibles procedentes de otras fuentes, permite obtener una información muy completa, así como desarrollar trabajos interdisciplinares. Para el caso del Cerro del Paredón concretamente se desarrolló un análisis con vehículos aéreos no tripulados (UAVs -Unmanned Aerial Vehicles-, también denominados drones), que permitió recabar nueva información sobre el caso de estudio (López-Medina y Aragón en Prensa). En el presente artículo

¹ (REF. UAL18-HUM-C010-A; IP: M^a Juana López Medina), convocatoria I+D+i UAL-FEDER 2018 y del Proyecto “Estudio de yacimientos de ribera desde la Prehistoria a la Edad Media en la provincia de Almería mediante técnicas de prospección no invasivas” (EXPT: 2018_PT_01; IP: M^a Juana López Medina).

² Proyecto AQVIVERGIA “La interacción sociedad-medioambiente en cuencas fluviales de Hispania meridional: conceptualización y praxis” (REF. PID2021-125967NB-I00; IPs: Lázaro G. Lagóstena Barrios, UCA y María Juana López Medina, UAL), de la convocatoria de Proyectos de Generación de Conocimiento 2021, Investigación No Orientada Tipo B del Ministerio de Ciencia e Innovación.

culo, nos hemos centrado en el desarrollo de una fotointerpretación arqueológica específica; priorizando la obtención de productos fotogramétricos con fines topográficos en zonas concretas de especial interés arqueológico dentro del área de estudio³. De forma complementaria se realizaron inspecciones de campo que han permitido identificar y documentar los diferentes tramos del acueducto romano, así como, su puesta en relación con su conexión con el núcleo poblacional de *Urci*. En este tipo de análisis ha sido clave igualmente el uso de modelos PNOA-LiDAR⁴ que permitiendo utilizar Modelos Digitales del Terreno (MDT) con una precisión de 0,5-4 puntos/m² y cuya medida altimétrica es menor de 20 cm RMSE Z.

La metodología, así como el análisis aplicado en este estudio, han permitido desarrollar el levantamiento de un espacio arqueológico e identificar las principales estructuras localizadas en superficie sobre el yacimiento del Cerro del Paredón, y al mismo tiempo ponerlo en relación con su contexto territorial más inmediato. Por lo tanto, los productos derivados muestran por primera vez una visión de conjunto de los diferentes elementos hidráulicos asociados al núcleo urbano de la ciudad romana de *Urci*. El trabajo en detalle del modelo fotogramétrico y del propio MDT nos ha ayudado a la obtención de las curvas de nivel, elemento clave para evaluar la orografía y comprobar cómo las estructuras asociadas al acueducto se adaptan a la problemática del terreno, evaluando igualmente su eficacia.

Entrando de lleno en el tema que nos ocupa, en el presente trabajo debemos introducir el propio acueducto identificando su entramado y evidenciando sus características. Estos aspectos nos permitirán entender mejor los diferentes elementos que encontramos dentro del yacimiento del Cerro del Paredón cuya conexión con el propio acueducto se produce en la zona NW de la elevación (Figura 2). Al igual que sucede con otros asentamientos localizados junto a la ribera de ríos (como *Castulo*), para el caso de *Urci* se buscaría el suministro de aguas limpias para el consumo humano, en vez de aprovechar aquellas que aportara el propio río Andarax, las cuales se prevén en base a la paleogeografía propuesta (Hoffman, 1988) un espacio de paleoestuario, evidenciando que este tramo de río no fuera funcional para un aprovechamiento de consumo. Tomando el significado etimológico de la palabra acueducto en latín, *aquae-ductus*, “conducto o conducción de agua” (Vitr., *De arch.* 8.6.1) podemos diferenciar diferentes partes: **1.** el sistema de captación de aguas o *caput aquae*; **2.** las conducciones para transportar agua que pueden ser mediante canales subterráneos, a cielo abierto (con cubierta) o en algunas se utilizan tuberías de plomo o de cerámica. Las conducciones, independientemente del método que utilicen pueden ir a ras de suelo o sobre arcadas, en cuyo caso recibe el nombre de *arcuationes*. **3.** Por último, la estructura principal del acueducto suele finalizar en una serie de depósitos que cumplen la función tanto de al-

³ Estos datos fueron recabados gracias a la colaboración de la Unidad de Geodetección y Georreferenciación del Patrimonio-IVAGRO (Universidad de Cádiz).

⁴ Plan Nacional de Ortofotografía Aérea -Plan Nacional de Observación del Territorio. <https://pnoa.ign.es/pnoa-lidar/presentacion>

macenamiento como de distribución, haciendo uso de la orografía para ello, este sistema de redistribución de las aguas captadas recibe el nombre de *castellum aquae*.

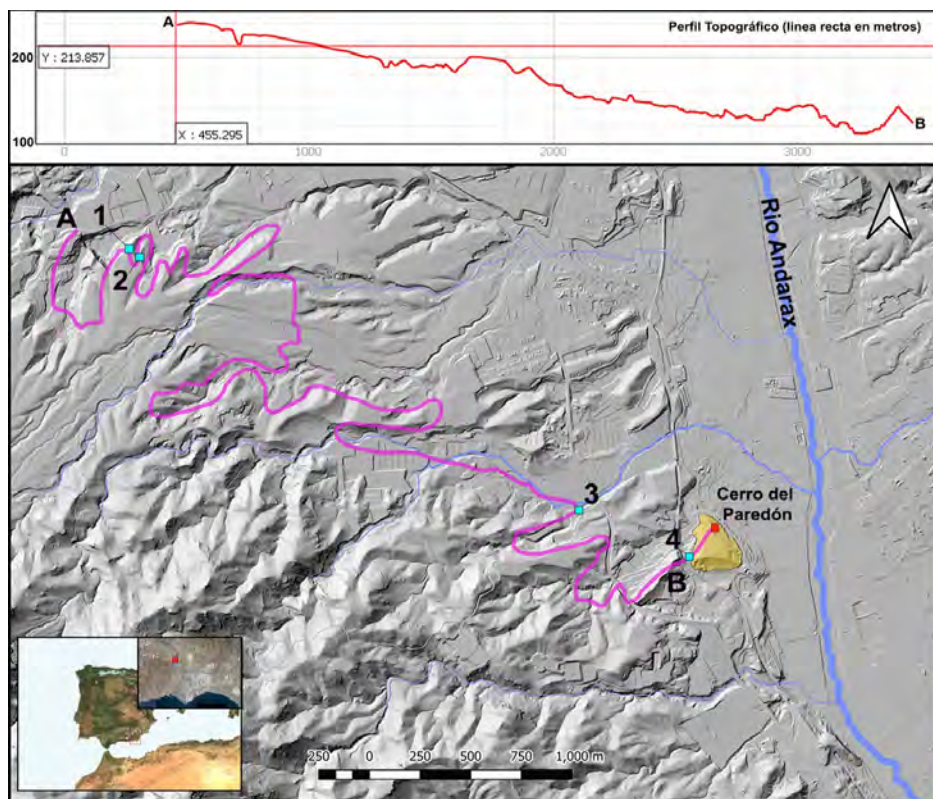


Figura 2. Plano de localización del Cerro del Paredón (Marca en rojo), trazado hipotético del acueducto (rosa) con perfil topográfico (A–B) y puntos de interés (1,2,3,4) en el trayecto mencionados en el texto desde su nacimiento hasta su llegada al Cerro del Paredón (Marcas en azul). (Fuente: Grupo ABDERA).

En el caso del acueducto de la ciudad romana de *Urçi*, el primero de los elementos a identificar el *caput aquae* se localizaría en el Manantial de Araoz, a unos cuatro kilómetros en línea recta de la cara NW del Cerro del Paredón y ubicado a unos 200 m s.n.m., una altitud suficiente para permitir que el agua fluyera con una pendiente constante para llegar a la zona requerida para el abastecimiento de agua (Figura 3). Aquí la pendiente fue fundamental para el buen funcionamiento de la conducción.

En cuanto a la calidad del agua de Araoz, está catalogada como bicarbonatada – clorurada magnésica (AND221), por lo que tiene carácter minero medicinal (Corral *et al.*,2007:191). Este

manantial es uno de los numerosos que surgen en el piedemonte de la Sierra Gádor debido a una red de fallas que ponen en contacto directo la masa calizo-dolomítica de la sierra con las litologías de la cuenca neógena del río Andarax (Ferre Bueno,2006:318). Su intensidad en el Periodo Húmedo Romano debía ser mayor que en la actualidad (McCormick *et al.*, 2012:174-91; Harper, 2019:59-76; Gázquez *et al.*, 2020), por lo que se le puede presuponer no solamente un uso para el consumo humano sino muy posiblemente, además, para el agropecuario o artesanal.

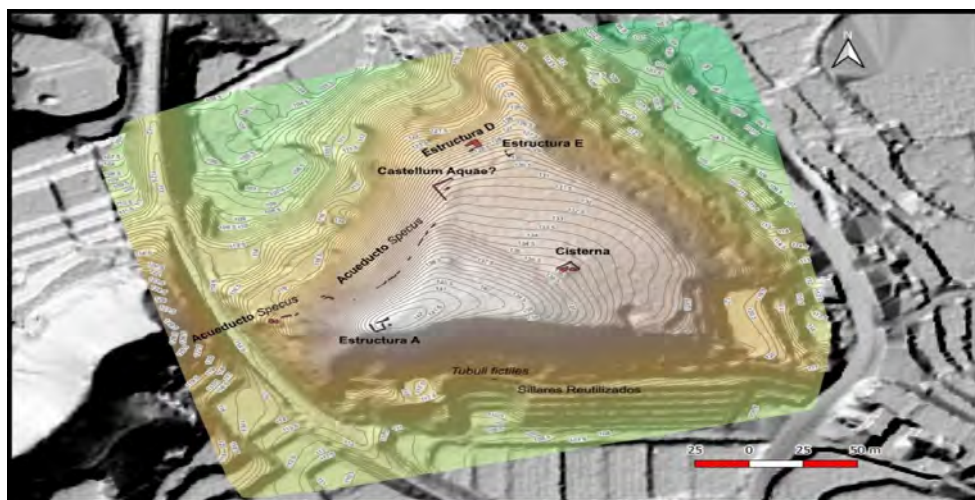


Figura 3. Estructuras identificadas en el Cerro del Paredón a partir de análisis UAV. (Fuente: Grupo ABDERA).

El *caput aquae* desde el que arranca el acueducto se alimenta a través de canales de la galería; se trataría de un sistema de captación de aguas formado por un grupo de galerías drenantes, es decir, “túneles que se abren por debajo de la superficie terrestre, cuya suave pendiente permite la captación y extracción al exterior, por la acción de la gravedad, de las aguas freáticas desde los acuíferos más superficiales o colgados” (Hermosilla *et al.*, 2004:127). Normalmente en estas galerías se suelen ubicar los llamados *putei* o pozos de visita de diversa profundidad, que localmente reciben el nombre de lumbreras.

Todo este sistema terminaría en una cisterna o depósito para su decantación (*piscinae limariae*) (Frontin., *Aq.*15), realizado comúnmente en mampostería trabada con mortero (el denominado como *opus incertum*), cuya finalidad es producir “su remansamiento y decantación”, a la vez que elevar su nivel inicial para alcanzar el conducto exterior (Atienza Fuente, 2003:154). Desde el *caput aquae*, el agua discurre por una canalización que recibe el nombre de *specus* hasta *Urci*. Esta presenta una sección cuadrangular realizada con *opus incertum* y un revestimiento interno de *opus signinum* (una especie de hormigón hidráulico en base

a cal y cerámicas machacadas) para impermeabilizarlo, su anchura es de 17 cm y la profundidad de 20 cm.

Los paramentos de la caja están realizados en *opus caementicium* y presentan un espesor de 18 cm en el borde interior y 20 cm en el borde exterior, por lo que la anchura total del canal junto a la caja suele estar en torno a los 55 cm (Figura 4). En algunos tramos se ha perdido por completo el canal y su caja, por lo que sólo queda parte del muro de mampostería que lo sujetaba o la marca en la roca. Como hemos mencionado, la conducción se adapta a los condicionamientos de la topografía del territorio. El acueducto de *Urçi* se caracteriza, por tanto, por presentar una canalización o *specus* de sección rectangular, que por lo que hemos podido comprobar en las diferentes inspecciones de campo se complementaba con una cubierta. Para esta se solían utilizar lajas de piedra, ladrillos o tejas cuadrangulares (las llamadas *tegulae*). Para obtener la elevación del acueducto se utilizó *opus incertum*, a base de mampostería de sillarejo en todo su trazado trabada con argamasa o mortero de cal, lo que infiere gran dureza y estabilidad a la estructura en su conjunto. Se trata de una de las soluciones más comunes en este tipo de estructuras (Hodge, 2002:129), utilizado sobre todo en lugares de relieve accidentado, con el objeto de mantener la pendiente del canal. Este sistema garantiza por tanto que el agua discurra de forma constante por efecto de la propia gravedad, tal y como nos describe el propio Vitruvio (*De arch.* 8.6.1). El material utilizado en la construcción del acueducto es de origen local aprovechando los materiales del entorno y abaratando igualmente su costo.



Figura 4. Puntos de interés en la trayectoria del acueducto de Urçi.

Esto en lo que respecta a la estructura del acueducto, a su llegada en el Cerro del Paredón la orografía nos muestra una pendiente que pasa desde los 142 m s.n.m. hasta los 114,5 m s.n.m., por lo tanto, es un espacio ideal de captación y redistribución del agua para su uso. El acueducto, como ya se ha mencionado, conecta con el núcleo del yacimiento del Cerro del Paredón en su parte NW, a través de una serie de arcos. El mal estado de conservación de la estructura, debido a la presencia de la línea de ferrocarril en las inmediaciones, impide conocer el número de arcos concreto que presentaba. A través del cerro el acueducto discurre en forma de canalización o *specus*, a través de su cara NW, adaptándose a la orografía del terreno. Aquí el canal presenta unos 25 cm, la profundidad es de aproximadamente de 30 cm en los tramos conservados. Los paramentos de la caja están realizados en este caso en *opus incertum*, revestidos de *opus signinum* y presentan un espesor de unos 25-30 cm en los bordes, por lo que la anchura total del canal junto a la caja superaría los 75 cm.

Es evidente, por lo tanto, que en *Urci* el agua debió de entrar por la parte NW del Cerro del Paredón a una cota de unos 134 m s.n.m. conectando con una estructura que actuaría como parte del *castellum aquae*. Esta presenta un depósito excavado en la roca, que actualmente se encuentra colmatado por lo que no se puede establecer su capacidad, que en superficie se halla a una cota de unos 131 m s.n.m.; y formaría parte de un sistema que permitiría el almacenamiento gradual y su proceso de decantación (Atienza Fuente, 2003:159).

A lo largo del Cerro se distribuyen, además, una serie de estructuras, que igualmente evidencian su relación con la gestión del agua. Entre las más destacadas, se encuentra una cisterna a una cota de 135-136 m s.n.m., que muestra una construcción en *opus caementicium*, con dimensiones superficiales de 8.2 m x 6.4 m, conformando un espacio rectangular. Los paralelos constructivos para este tipo de estructuras nos llevan a plantear una posible cronología en torno al s. I a.C.-I d.C. (Atienza Fuente, 2003:144), aunque de momento es una hipótesis de trabajo.

Aparte de estos restos vinculados con el agua, se han podido identificar otros restos que a priori no lo están, como la estructura A situada a 142 m s.n.m., que conformada por un espacio cuadrangular de aproximadamente 5,71 m x 5,67 m, en posición NW-SE cuyo muro en la parte norte muestra una extensión hacia el este de unos 4,03 m acabando en una esquina que marca el arranque de un segundo espacio que no se conserva en superficie.

4. CONCLUSIONES

La utilización de métodos no invasivos como AUV o LiDAR ha permitido sentar las bases para la visualización de una estructura relevante de la ciudad romana de *Urci*, como es el acueducto, clave para empezar a analizar la infraestructura directamente relacionada con la gestión hidráulica en el territorio. Más allá de permitir una identificación de los patrones

constructivos del acueducto, por primera vez, se ha podido generar un plano detallado de las estructuras relacionadas a la redistribución del agua en el yacimiento del Cerro del Paredón, espacio intermedio entre la captación y canalización del agua hasta la redistribución al espacio urbano de *Urci*. Del mismo modo, el análisis digital del acueducto nos ha llevado no sólo a investigar, analizar y aplicar nuevos métodos, sino también a plantear una discusión sobre el uso y aprovechamiento del agua en este territorio que se convierte en un elemento fundamental para la comprensión de la evolución histórico-arqueológica del territorio. Finalmente, más allá de la discusión histórico-arqueológica que este artículo ha abordado, la digitalización de un patrimonio arquitectónico como el acueducto de *Urci* debe servir también para revalorizar su relevancia y conseguir que el registro digital creado ayude en futuras intervenciones, desde la propia restauración hasta nuevas formas inmersivas en contextos virtuales. La integración de la fotogrametría en futuros estudios sobre Almería en época romana permitirá el desarrollo de representaciones a diferentes escalas, desde la arqueológica y arquitectónica hasta la ambiental, lo que sin duda ayudará a comprender mejor un paisaje muy alterado en época contemporánea.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos en la persona de D. Manuel Salas a la Asociación de Amigos y Amigas del Museo de Reproducciones Arqueológicas de Benahadux sus ánimos y puntualizaciones desde que empezamos a trabajar en el Cerro del Paredón, así como a D. Emilio González.

REFERENCIAS

- Atienza Fuente, J. (2003): El papel del agua en la ciudad romana de Segobriga: captación, conducción, distribución y evacuación. En *Ilos y Illos Premio de Investigación Juan Giménez de Aguilar*. Cuenca: Asociación de Amigos del Archivo Histórico Provincial de Cuenca-Colección estudios y monografías, Cuenca, 142-185.
- Arrayás Morales, I. y López Medina, M. J. (2010): Ports et embarcadères du litoral Nord-Est et Sud-Est de la péninsule ibérique à l'époque romaine: le cas du litoral de Tarragone et d'Almería. En *Riparia dans l'Empire Romain pour la définition du concept*. BAR International Series 2066. Hermon, E. (dir.), Oxford: Hedges, 49-66.
- Correa Rodríguez, J. A. (2016): *Toponimia Antigua de Andalucía*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Ferre Bueno, E. (2006): Unidades de paisaje del Valle del Andarax (Provincia de Almería). *Baetica*, 28, 303-332.
- Gázquez F., Bauska, Th. K., Comas-Bru, L., Ghaleb, B., Calaforra, J. M. y Hodell, D. A. (2020): The potential of gypsum speleothems for paleoclimatology: application to the Iberian Roman Human Period. *Scientific Reports*, 10 (1475): 1-13.

- Harper, K. (2019): *El fatal destino de Roma. Cambio climático y enfermedad en el fin de un imperio*. Barcelona: Crítica.
- Hermosilla Pla, J., Iranzo García, E., Pérez Cueva, A., Antequera Fernández, M. y Pascual Aguilar, J. A. (2004): Las galerías drenantes de la provincia de Almería: análisis y clasificación tipológica. *Cuadernos de Geografía*, 76, 125-154.
- Hoffmann, G. (1988): *Holozänstratigraphie und Küstenlinienverlagerung an der Andalusischen Mittelmeerküste, Berichte aus dem Fachbereich Geowissenschaften der Universität Bremen 2*. Bremen: Universität Bremen.
- Hodge, A. T. (2002): *Roman Aqueducts & Water Supply*, 2nd ed. London: Bristol Classical Press.
- López-Castro, J.L. (1995) *Hispania Poena. Los fenicios en la Hispania romana*. Barcelona: Crítica.
- López-Medina, M. J. (1997): *Espacio y territorio en el Sureste peninsular: la presencia romana*. Tesis doctoral. Universidad Almería.
- López-Medina, M.J. (2004): *Ciudad y territorio en el sureste peninsular durante época romana*. Madrid: Ediciones Clásicas.
- López-Medina, M.J. (2008): Las civitates del sureste peninsular entre el Alto y el Bajo Imperio: un modelo de análisis territorial. In J. Mangas, M.A. Novillo (eds.), *El territorio de las ciudades romanas*, Madrid, Sísiso, 107-127.
- López-Medina, M.J. (2018): Territorio y traslados de población tras la conquista romana en el Sureste peninsular: de la Tagili ibera a la nueva Tagili romana. In J. Cortadella, O. Olesti, C. Sierra (eds.), *Lo viejo y lo nuevo en las sociedades antiguas: homenaje a Alberto Prieto*, Besançon: Presses universitaires de Franche-Comté, 363-384.
- López Medina, M. J. (Ed.). (2023): *Torregarcía, Purpura y Agua: Aplicación Histórica de Metodología No Invasiva en una Oficina Purpuraria en el Litoral Almeriense (España) (First)*. BAR Publishing, Oxford, 241 p.
- López Medina, M. J. y Aragón E. (en Prensa): Urci: un acercamiento al agua y las estructuras hidráulicas del Cerro del Paredón. In: Aragón, E.; Argüelles, P. y López Medina, M.J. (Ed.) *Entre tierra y Mar, Almería y el Mediterráneo: Estudios comparativos histórico-arqueológicos en el mundo antiguo y medieval*.
- Martínez-Hahn Müller, V. (2012): *Baria II. La conquista romana de Baria*. Almería, Universidad de Almería.
- McCormick, M., Buntgen, U., Cane, M., Cook, E., Harper, K., Huybers, P., Litt, Th., Manning, S. W., Mayewski, P. A., More, A. M., Nicolussi, K. y Tegel, W. (2012): Climate Change during and after the Roman Empire: Reconstructing the Past from Scientific and Historical Evidence. *Journal of Interdisciplinary History*, 43(2): 169-220.
- Pocklington, R. (2020): La toponimia de la provincia de Almería en el siglo XVIII. En *Toponimia de Almería: Sus ciudades, villas y lugares según el Catastro de Ensenada*. Almería: Fundación Ibn Tufayl de E. Árabes, 355-456.

FUENTES CLÁSICAS

- Gellius. *Attic Nights*, Volume II: Books 6-13. Translated by Rolfe. J. C. Loeb Classical Library 200. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1927.
- Itinerarium Antonini Avgvsti et burdigalense*. Edited by A. Birckman, *et al.* *Coloniae Agrippinae*: Officina Birckmannica sumptibus Arnoldi Mylil, 1600.
- Livy. *History of Rome*, Volume VIII: Books 28–30. Edited and translated by J. C. Yardley. Loeb Classical Library 381. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2021.
- Livy. *History of Rome*, Volume IX: Books 31–34. Edited and translated by J. C. Yardley. *Introducción Dexter Hoyos*. Loeb Classical Library 295. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2017.
- Pliny. *Natural History*, Volume II: Books 3-7. Translated by H. Rackham. Loeb Classical Library 352. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1942.
- Plutarch. *Moralia*, Volume III: *Sayings of Kings and Commanders. Sayings of Romans. Sayings of Spartans. The Ancient Customs of the Spartans. Sayings of Spartan Women. Bravery of Women*. Translated by F. C. Babbitt. Loeb Classical Library 245. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1931.
- Ptolomeo, *Hispania Antigua la Geographías Hyphégesis*. En editado por V. Bejarano, y Prefacio por J. Maluquer de Motes, *Hispania Antigua según Pomponio Mela, Plinio el Viejo y Claudio Ptolomeo*). Instituto Arqueología y Prehistoria de Barcelona, 1987, 183-200.
- Stephani Byzantii. *Ethnica*. Edited by M. Billerbeck. *Corpus Fontium Historiae Byzantinae – Series Berolinensis* 43/1-5. Berlin, New York: De Gruyter, 2006-2017.
- Valerius Maximus. *Memorable Doings and Sayings*, Volume I: Books 1-5. Edited and translated by D. R. Shackleton Bailey. Loeb Classical Library 492. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2000.

PUBLICAN



*Lamiendo las pobres casas
pasa cantando la acequia
con el agua tan de plata
que parece luna llena.*

De "La leyenda de las piedras"
Federico García Lorca