

El camino del agua desde sus fuentes hasta la medina de la Alhambra y Granada en época islámica

The water route from its springs to the medina of the Alhambra and Granada in the islamic period

Adelaida Martín Martín

Universidad de Granada

Granada, España

adelaida@ugr.es

 ORCID: 0000-0003-0076-2665

Rocío López Berenguer

Universidad de Granada

Granada, España

rlopezberenguer@gmail.com

 ORCID: 0000-0001-9189-0309

Mario Sánchez Samos

Universidad de Granada

Granada, España

mario.san.sam@hotmail.com

 ORCID: 0000-0003-2824-1191

Julio Calvo Serrano

Universidad de Granada

Granada, España

juliocal@ugr.es

 ORCID: 0000-0002-5339-0693

Jaime Vergara-Muñoz

Universidad de Granada

Granada, España

jaimevergara3@gmail.com

 ORCID: 0000-0002-6215-6604

Miguel Martínez-Monedero

E.T.S. de Arquitectura, Universidad de Granada

Granada, España

mmartinezmonedero@go.ugr.es

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2843-1403>

Información del artículo

Recibido: 22/07/2024

Revisado: 30/09/2024

Aceptado: 07/10/2024

Online: 27/02/2025

Publicado: 10/07/2025

ISSN 2340-8472

ISSNe 2340-7743

DOI 10.17561/at.27.9097

RESUMEN

El presente artículo aborda los sistemas hidráulicos que hicieron posible el abastecimiento de agua a Granada y la Alhambra antes, durante y después de la dominación islámica de este territorio. Con origen en la Iliberri-Florentia romana, fue en los siglos siguientes cuando se originó el complejo sistema de acequias, canalizaciones e ingenios hidráulicos que, desde la dinastía zirí (siglo XI) y pasando por almorávides y almohades (XI-XIII), llegó a su esplendor en la dinastía nazarí (XIII-XV). Las acequias de Aynadamar, Real de la Alhambra, del Cadí y otras; el acueducto del rey Chico o el albercón de las Damas entre otros, fueron construcciones fundamentales para el desarrollo del arte y cultura nazarí, así como para el levantamiento de la Alhambra. Tras la conquista cristiana estos sistemas de abastecimiento fueron descuidados hasta principios del siglo XX, cuando Torres Balbás inició su moderna consideración patrimonial y conservación.

PALABRAS CLAVE: Acequia, Sistemas hidráulicos, Patrimonio, Medina, Alhambra.

ABSTRACT

This article deals with the hydraulic systems that made possible the supply of water to Granada and the Alhambra before, during and after the Islamic domination of this territory. With its origins in the Roman Iliberri-Florentia, it was in the following centuries that the complex system of irrigation ditches, canals and hydraulic devices was created, which, from the Zirid dynasty (11th century) and passing through the Almoravids and Almohads (11th-13th century), reached its splendor in the Nasrid dynasty (13th-15th century). The irrigation ditches of Aynadamar, Real de la Alhambra, del Cadí and others; the rey Chico aqueduct or the albercón de las Damas among others, were fundamental constructions for the development of Nasrid art and culture, as well as for the construction of the Alhambra. After the Christian conquest, these supply systems were neglected until the beginning of the 20th century, when Torres Balbás began their modern heritage consideration and conservation.

KEYWORDS: Irrigation ditch, Hydraulic systems, Heritage, Medina, Alhambra.

O caminho da água das suas fontes à medina da Alhambra e da Granada no período islâmico

RESUMO

Este artigo aborda os sistemas hidráulicos que tornaram possível o abastecimento de água a Granada e ao Alhambra antes, durante e depois da dominação islâmica deste território. Com origem na Iliberri-Florentia romana, foi nos séculos seguintes que teve origem o complexo sistema de valas de irrigação, canais e dispositivos hidráulicos que, a partir da dinastia Zirí (séc. XI) e passando pelos Almorávidas e Almóadas (XI-XIII), atingiu o seu esplendor na dinastia Nasrida (XIII-XV). As valas de irrigação de Aynadamar, Real de la Alhambra, Cadí e outras; O aqueduto Rey Chico ou o Albercón de las Damas entre outros, foram construções fundamentais para o desenvolvimento da arte e cultura nasrida, bem como para a construção da Alhambra. Após a conquista cristã, estes sistemas de abastecimento foram negligenciados até ao início do século XX, altura em que Torres Balbás iniciou a sua consideração e conservação do património moderno.

PALAVRAS-CHAVE: Vala de rega, Sistemas hidráulicos, Património, Medina, Alhambra.

Le chemin de L'eau de ses sources à la medina de L'Alhambra et de Grenade à l'époque islamique

RÉSUMÉ

Cet article aborde les systèmes hydrauliques qui ont rendu possible l'approvisionnement en eau de Grenade et de l'Alhambra avant, pendant et après la domination islamique de ce territoire. Originnaire de l'Iliberri-Florentia romaine, c'est au cours des siècles suivants qu'est né le système complexe de fossés d'irrigation, de canaux et d'appareils hydrauliques qui, de la dynastie Zirí (XIe siècle) et en passant par les Almoravides et les Almohades (XIe-XIIIe), atteint sa splendeur sous la dynastie nasride (XIII-XV). Les fossés d'irrigation d'Aynadamar, Real de la Alhambra, Cadí et autres ; L'aqueduc Rey Chico ou l'Albercón de las Damas, entre autres, furent des constructions fondamentales pour le développement de l'art et de la culture nasrides, ainsi que pour la construction de l'Alhambra. Après la conquête chrétienne, ces systèmes d'approvisionnement ont été négligés jusqu'au début du XXe siècle, lorsque Torres Balbás a commencé à s'intéresser et à conserver son patrimoine moderne.

MOTS-CLÉ: Fossé d'irrigation, Systèmes hydrauliques, Patrimoine, Médina, Alhambra.

Il percorso dell'acqua dalle sue fonti alla medina dell'Alhambra e di Granada nel periodo islamico

SOMMARIO

Questo articolo affronta i sistemi idraulici che rendevano possibile l'approvvigionamento idrico di Granada e dell'Alhambra prima, durante e dopo la dominazione islamica di questo territorio. Originario della romana Iliberri-Florentia, fu nei secoli successivi che ebbe origine il complesso sistema di rogge, canali e congegni idraulici che, dalla dinastia Zirí (XI secolo) e passando per gli Almoravidi e gli Almohadi (XI-XIII), arrivò al suo splendore sotto la dinastia dei Nasridi (XIII-XV). I canali d'irrigazione di Aynadamar, Real de la Alhambra, Cadí e altri; L'aquedotto Rey Chico o l'Albercón de las Damas, tra gli altri, furono costruzioni fondamentali per lo sviluppo dell'arte e della cultura nazarí, così come per la costruzione dell'Alhambra. Dopo la conquista cristiana, questi sistemi di approvvigionamento furono trascurati fino all'inizio del XX secolo, quando Torres Balbás iniziò la considerazione e la conservazione del patrimonio moderno.

PAROLE CHIAVE: Roggia, Sistemi idraulici, Patrimonio, Medina, Alhambra.

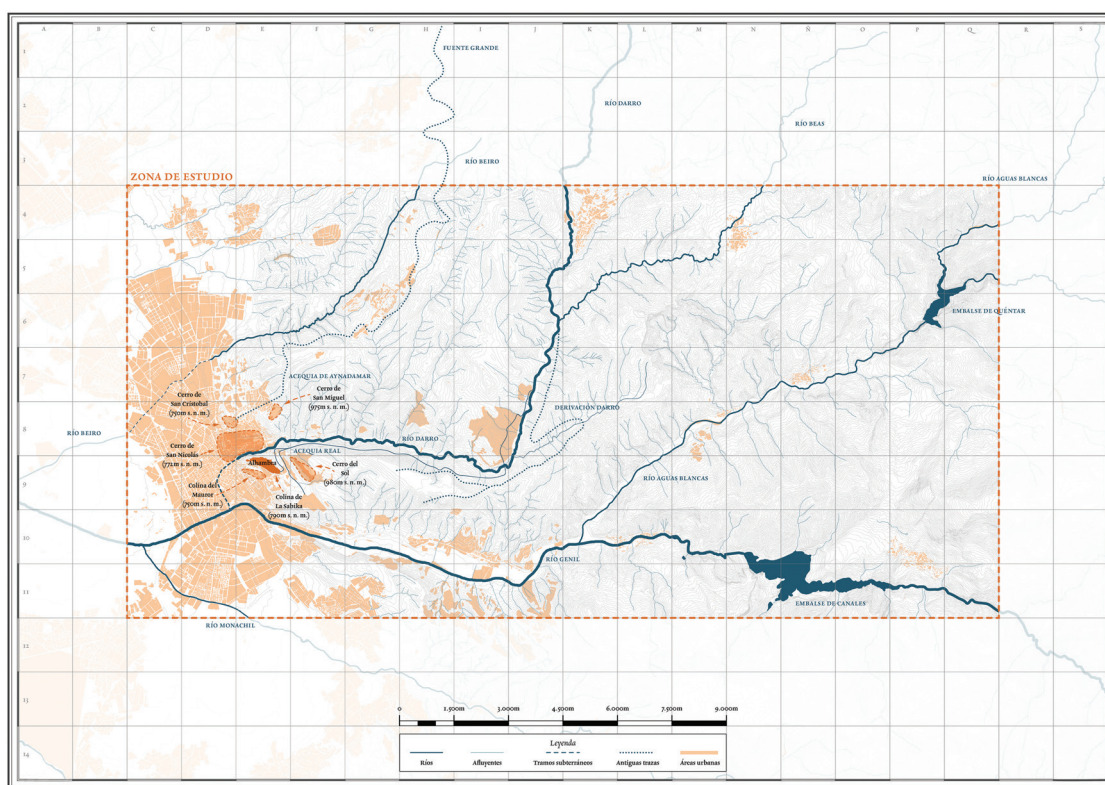
Introducción

El presente artículo detalla los sistemas de abastecimiento desarrollados durante las épocas zirí y nazarí para llevar agua hasta la colina de la Sabika, donde se situó la ciudad palatina de la Alhambra (Mapa 1). La primera parte del texto repasa someramente, como antecedentes, los sistemas de abastecimiento de agua de Granada desde la época romana (finales del siglo III a.C. - comienzos del siglo II a.C.) hasta la época islámica (siglo VIII), con el objetivo de entender cómo se abastecía en sus orígenes y la influencia que esta primera ocupación tuvo en el aporte de agua sobre la colina de la primitiva alcazaba Cadima (*Qaṣabat al-Qadima*), sus arrabales y posteriormente sobre la alcazaba de la Alhambra (*Qaṣabat al-Ḥamrā*), en la colina de la Sabika. La siguiente parte aborda cómo la dinastía zirí, en un primer momento, almohades y almorávides,

posteriormente, y la dinastía nazarí, finalmente, resolvieron el abastecimiento de agua a la colina de *al-Sabika*, hasta la guerra de Granada, momento en el que se sitúa el fin de la dominación islámica. El texto concluye con un breve repaso a la manera en que la llegada de la etapa moderna abordó la herencia de esa gestión del agua sobre este territorio.

La metodología utilizada para la elaboración de este artículo se basa en la revisión y análisis de diversas fuentes documentales, cartográficas, bibliográficas y arqueológicas. Además, se han realizado visitas y exploraciones en el terreno, especialmente sobre la colina de la Sabika y el cerro del Sol, donde se han repasado los vestigios hidráulicos citados en el texto, en su estado actual. Con la información obtenida y procesada convenientemente se alcanza un panorama completo y detallado de los sistemas de abastecimiento de agua a la colina de la Sabika en la etapa cronológica que se precisa.

Mapa 1. Plano de situación de Granada y su ámbito periurbano, en el que se enmarca la zona de estudio. Se recogen la hidrografía actual y poblaciones.



Fuente: los autores.

Aproximación a la geografía e hidrología de la aglomeración urbana de Granada

La ciudad de Granada se reconoce geográficamente localizada entre las primeras estribaciones de Sierra Nevada al sureste y la fértil Vega que se extiende al noroeste (Figura 1). Sus primeros asentamientos iberrorromanos se localizaron entre las colinas que jalonan este lugar: el cerro de San Cristóbal (750 msnm); el cerro de San Nicolás o colina de la Alcazaba Cadima (*Qasabat al-Qadima*, 772 msnm), en el que se sitúa el actual barrio del Albaicín (*al-Bayyasin*)¹; la colina del Mauror (*al-Mawrūr*, 750 msnm), al otro lado del río Darro; y contigua a la anterior, la colina de la Sabika (*al-Sabika*, 790 msnm), sobre la que se sitúa el conjunto monumental de la Alhambra (*Madīnat al-Ḥamrā*) (Mapa 2).

Estas laderas de suaves pendientes, terreno favorable y orientadas a mediodía se extienden en una dirección

este-oeste, coincidente con los valles formados por los cauces de los ríos Darro y Genil que juntan aguas a los pies de estas colinas en su camino hacia el este (Mapa 2). Realmente, las colinas son avances montañosos que ambos ríos escinden de la cordillera Penibética, formando pequeños macizos autónomos. En su discurrir, el río Darro secciona el terreno en dos frentes, diferenciándose la colina orientada al sur (margen derecha en su dirección aguas abajo) que recibe el actual barrio del Albaicín; y la izquierda, al norte, a los pies de la ciudad palatina de la Alhambra.

Fue precisamente sobre estos márgenes donde se recibirían los asentamientos de la Granada medieval. Y, en la unión de estos asentamientos, al pie de las colinas de un margen y otro del Darro y del Genil, donde se daría origen a la medina de Granada (*Madīnat Garnāta*), ya dentro de la etapa zirí (1013-1090). Contiguo a ellos, al pie de la ladera del Mauror, en su lado meridional, se situaría la colonia judía² (*Garnāta al-Yahud*), en el actual barrio del Realejo (Mapa 2).

Figura 1. Grabado de Frans Hogenberg (1572) sobre un dibujo de Joris Hoefnagel (1563) de una vista de Granada desde la Vega



Fuente: Biblioteca de la Universidad de Granada.

¹ En Vilchez Vilchez, Carlos, *El Albayzín: historias y personajes*, se explican las dos teorías acerca del origen del nombre de este popular barrio de Granada. La primera afirma que proviene del árabe *Rabat al-bayyasin*, barrio de los halconeros; la otra que debe su nombre a los habitantes procedentes de Baeza (*Al-bayyazin*) que se asentaron en la zona. Vilchez Vilchez, 1990.

² Se ubica con anterioridad a la etapa islámica, en la margen izquierda del Darro, al pie de la Alhambra por su lado sudoeste una colonia judía llamada *Garnāta al-Yahud*, según las fuentes árabes.

Mapa 2. Emplazamiento físico del territorio circundante a Granada y la Alhambra. Arriba, planta; debajo, alzado esquemático; ambos recogen la distribución de colinas, cerros, ríos y vaguadas en su topografía.



Fuente: los autores.

Durante el periodo zirí en el margen derecho del río Darro y debido a las migraciones procedentes de Medina Elvira (*Madīnat Ilbīra*) se produjo el crecimiento de la primitiva población de *Madīnat Garnāta* (sobre la

colina del Albacín), con la llegada del primer monarca zirí (*Zawi b. Zirī*). Los reyes ziríes comenzaron la tarea de reconstrucción y ampliación del primitivo recinto (*Ḥiṣn Garnāta*), al que llamaron *Qaṣabat Garnāta*. Rehicieron

las viejas murallas, añadiendo nuevas torres y puertas de acceso a la Medina, mientras la ciudad continuaba extendiéndose hacia la Vega³.

Fue en este periodo cuando se produjo el asentamiento sobre la colina de enfrente, la *al-Sabika*, en la forma de una estructura defensiva que se denominó *qal'a al-Ḥamrā* o castillo rojo, el cual se transformaría en los siglos posteriores, ya dentro de la etapa nazarí (1238-1492), en la ciudad palatina de *al-Ḥamrā*, actual Alhambra. Conjunto urbano arquitectónico que se reconoce sobre la colina de *al-Sabika*, separada de la ciudad por las vaguadas de la Sabika al sur y la cuesta del rey Chico y el valle del río Darro al norte.

La Alhambra, situada a 680 msnm, se levantó en las siguientes centurias como ciudad palatina hasta llegar a ocupar una superficie aproximada de 105.000 m². Enclavada en la colina de la Sabika (*al-Sabika*), su ubicación lindaba con los montes del Mauror y el cerro de Sol, elevándose de este modo sobre los valles del Darro y del Genil. Desde esta posición estratégica, la Alhambra domina la Vega, la ciudad de Granada y las primeras estribaciones de Sierra Nevada.

Este lugar se caracteriza por ser accidentado hacia el Darro y aterrazado hacia el Genil, aislándose de forma natural con respecto al cerro del Sol, gracias al barranco del rey Chico, y con respecto a la colina del Mauror, por el valle de la Sabika. Esta posición límite, frontera entre dos paisajes tan diferentes, es una de sus principales características, pues contrasta el paisaje colosal y montañoso de Sierra Nevada, al sureste, con el paisaje plano y amable de la Vega de Granada, al noroeste.

La topografía natural del terreno en el que se emplaza la ciudadela de la Alhambra permitía una estrecha relación visual con la colina de la alcazaba Cadima, al norte, y al mismo tiempo se protegía del entorno por la orografía de su emplazamiento. El separarse y aislarse con respecto de la ciudad reforzaban el poder del sultán, pues su distancia hacia la Medina era tal que, no estando a la vista de sus súbditos, podía escuchar incluso sus conversaciones desde las torres de la Alhambra, a la par que ellos sentían próxima su presencia⁴.

Desde un primer momento, el favorable abastecimiento de agua en esta zona facilitó el desarrollo de la agricultura, permitiendo el cultivo de una gran variedad de hortalizas, frutales, olivos y viñas. El agua fue también utilizada para el uso doméstico de la nutrida

población que se arracimaba alrededor de las colinas y su abundancia hizo posible el funcionamiento de fuentes, estanques, albercas, acueductos, norias, acequias, paratas y riegos que son muestra de la ingeniería hidráulica zirí y nazarí y su capacidad para aprovechar al máximo los recursos hídricos disponibles⁵.

“Se fijaron en una bella llanura surcada de arroyos y cubierta de árboles (...) les llamó la atención la montaña (...) Y se dieron cuenta de su posición central en relación con el resto del país. Delante se extendía la vega, a cada lado los parajes de *Al-Sawuja* y *Al-Sath*, detrás del monte. Les encantó el sitio, en medio de una rica comarca y que alrededor se extendían las instalaciones de los labradores. Juzgaron por otra parte que si algún enemigo viniera a atacar la plaza no podría proseguir el cerco con provecho, ni cortarles dentro ni fuera los aprovisionamientos necesarios”⁶.

Estos ingenios, junto con tantos otros, harían posible durante la etapa nazarí la creación de esa maravillosa conjunción de arquitectura, urbanismo, jardines y huertas que conformó la ciudad palatina de la Alhambra y en la actualidad es reconocida como el Conjunto Monumental de la Alhambra y el Generalife, Patrimonio de la Humanidad por la Unesco desde 1984.

Al final de la etapa medieval, la ciudad de Granada creció también hacia el río Monachil, otro afluente del Genil, al sur; y hacia un último afluente, el Beiro, al norte (Mapa 3). Así, Beiro, Darro y Monachil, afluentes todos del río Genil, dan pie al extenso espacio de la Vega de Granada donde este último es protagonista y que, en conjunto, caracterizan la configuración hidrológica de la aglomeración urbana de la Granada contemporánea. La cual se nutre del agua del deshielo de Sierra Nevada y las aguas subálveas, que en esta zona afloran prácticamente en superficie, generando una fértil vega y diversos humedales.

Antecedentes: los sistemas de abastecimiento de agua desde la época romana hasta la islámica

La ciudad romana de *Iliberri-Florentia*, ubicada en la parte alta del Albaicín, ha sido objeto de distintos estudios arqueológicos en lo que respecta al suministro

³ García Granados, 1996.

⁴ Martín Martín, 2015.

⁵ Malpica Cuello, 1995, 83-106.

⁶ Lévi-Provençal; García Gómez, 1980.

la Vega¹¹. Los restos parecen indicar un suministro que apunta al Sacromonte, con dos posibles hipótesis: primera, mediante una canalización que seguiría el mismo curso que la acequia de Aynadamar (de época zirí y que luego se explicará); y segunda, el río Darro¹² (Mapa 3). En este sentido, Garrido Atienza remonta el origen de la acequia de Aynadamar a este periodo romano¹³; en cambio, otros autores, como Luis Seco de Lucena Paredes, niegan rotundamente que el agua llegara hasta Granada antes de los ziríes¹⁴.

Abastecimiento en época zirí

A comienzos del siglo XI la dinastía zirí (1013-1090), tras la conquista de la provincia de Elvira (*kura de Ilbira*) y el desmembramiento del califato cordobés, estableció la capital en la antigua *Iliberri-Florentia*. Los nuevos colonizadores, en su propósito de utilizar infraestructuras hidráulicas anteriores, se encontraron con cauces mal conservados y de escasa capacidad de transporte que resultaron totalmente insuficientes¹⁵. Por ello, se crearon y recuperaron acequias y se instauraron nuevos sistemas de abastecimiento y es probable, según fuentes, que se rehiciera el primitivo sistema de abastecimiento de agua proveniente de la fuente de Aynadamar¹⁶.

Bajo el sultanato de Zāwī b. Zīrī se llevó a cabo la expansión del primitivo recinto fortificado, conocido como *Ḥiṣn Garnāta*, situado en el cerro de san Nicolás, dando comienzo a un singular periodo de engrandecimiento de la primitiva Medina. En un primer momento se repararon las murallas y se amplió su perímetro hacia el oeste y el sur, ocupando el llano con la *Qaṣabat Garnāta*, la cual con el paso del tiempo y su expansión hacia el Darro daría lugar a la *Madīnat Garnāta* (Mapa 4).

Según distintos estudios, en el margen derecho del río Darro se levantó una coracha desde la *Qaṣabat Garnāta* hasta el Darro para garantizar la aguada de la fortaleza. Seco de Lucena la describe como un dispositivo de acceso al río, utilizado para abastecer de agua a la población asentada en la cima de la colina (cerro de san Nicolás) y contemporánea al primitivo recinto¹⁷. Gómez Moreno también habla de ella, refiriendo la existencia de un “espólón hasta el río desde la Alcazaba vieja” (*Qaṣabat Garnāta*), pero añade más, pues dice también: “existiendo en el costado opuesto una organización similar”, para lo cual se basa en un texto de *al-Zuhrī*¹⁸. Así, sobre la colina de la Sabika, al otro lado del Darro, y siguiendo una organización similar, la fortificación de época zirí, la *Qal'a al-Ḥamrā'*, se abastecía únicamente mediante un aljibe que se llenaba desde la coracha citada, con origen en el cauce del Darro (Mapa 4).

Ambas corachas eran ingenios hidráulicos que permitían tomar y transportar agua del Darro hasta los aljibes que abastecían a las poblaciones de sendas colinas¹⁹ y que estuvieron en funcionamiento desde el siglo XI al XIII. En el caso de la colina de la Sabika no existen testimonios arqueológicos de otro tipo de conducciones o sistemas de abastecimiento de agua hasta época nazarí²⁰.

Las corachas recogían agua del río y la subían a las colinas, al norte y al sur, donde se almacenaban en aljibes para su posterior distribución. Las corachas también tenían un papel defensivo. Al estar ubicadas en una dirección transversal al valle, en ambas laderas, servían como muralla frente a los ataques enemigos²¹. Además, la construcción defensiva situada en la zona de captación de agua, en el cauce del río, permitía controlar el acceso al agua y la entrada en ambos recintos mediante una puerta de carácter defensivo (Mapa 4).

Según los datos históricos, el puente sobre el cauce del río, asociado a las corachas, fue construido a mediados del siglo XI²². Seco de Lucena²³ especifica que fue en tiempos de *Bādīs* cuando se levantó la *Bāb al-Difāf* o

¹¹ Rodríguez Ruiz, 2008.

¹² Se barajan unas citas de Juan Velázquez de Echevarría en las que se hablaba de una acequia sacada del Darro, a lo que se suma una intervención arqueológica realizada en el cortijo de Jesús del Valle que ha dado unos resultados muy interesantes. En el transcurso de esta prospección, cerca de este lugar se descubrió un yacimiento romano en el mismo punto donde se encauza la acequia Real, abastecedora de la Alhambra, que ha llevado a pensar que pudiera existir una canalización que transportara el agua hasta la ciudad romana. Velázquez de Echeverría, 1993.

¹³ Garrido Atienza, 2002.

¹⁴ Seco de Lucena, 1968, 197-204.

¹⁵ El acueducto de época romana, localizado en la calle Espalda de san Nicolás, debía de estar aún en uso cuando se produjo el asentamiento islámico. Este tramo no fue cegado hasta el siglo XI, cuando se construyó sobre él un paño de la muralla zirí que lo dejó definitivamente inutilizado. Orfila Pons, 2013, 15-28.

¹⁶ González Arroyo; Ruiz Caballero, 2004. Garrido Atienza, 2002.

¹⁷ Seco de Lucena, 1942, 438-458.

¹⁸ García Granados, 1996, 91-148.

¹⁹ Seco De Lucena, 1968, 197-204.

²⁰ Pérez Asensio, 2008, 103-118.

²¹ Reyes Martínez; Reyes Martínez, 2020, 181-188.

²² La técnica constructiva de los muros de la torre, el fragmento de arco (hecho de lajas y con un despiece similar al de los arcos de los puentes del antiguo camino de Córdoba a *Madīna al-Zahrā*), el despiece de este y la decoración de sus dovelas, se atribuyen a la misma época.

²³ Seco de Lucena, 1942, 438-458.

Mapa 4. Granada en época zirí, con referencia a ríos, acequias, corachas, situación urbana y mezquitas. Planta general y detalle ampliado de las corachas sobre el río Darro.



Fuente: los autores.

puerta de los Tableros²⁴, una puerta defensiva de paso, a la manera de las puertas de acceso a una medina, para controlar la vía de entrada por el río (Figura 2). Esta construcción enlazaba las fortificaciones de ambas colinas, protegiendo los núcleos urbanos de la *Yŷurra* y *Mawrūr*. Los torreones poligonales ubicados a ambos lados de la puerta permitían una vigilancia constante y efectiva del acceso, lo que resultaba crucial en caso de un posible asedio. Malpica Cuello dice al respecto:

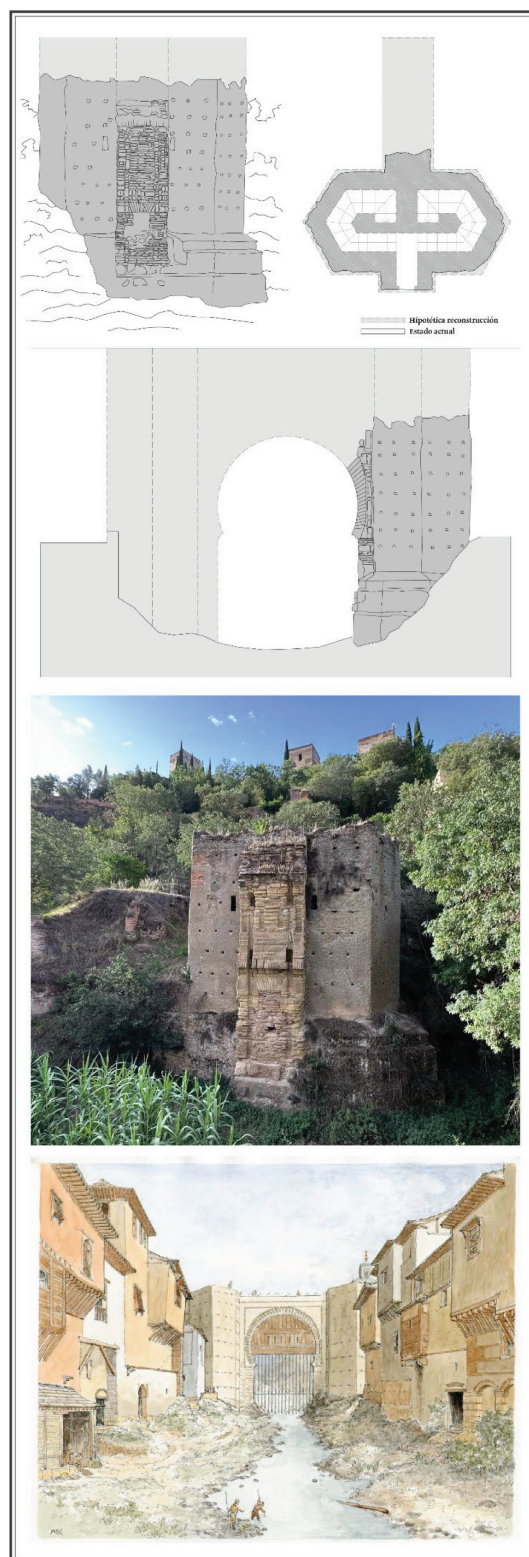
“...tenemos constancia de la existencia de una línea de muralla que descendía hasta el Darro y que se hallaba protegida al menos por tres torres. Estaba hecha de tapial del que quedan algunas huellas. (...) Debemos señalar que la muralla, que salva una pendiente fortísima, entroncaba con la torre de planta hexagonal que hay en la orilla izquierda del río. En consecuencia, se integraba en los mecanismos defensivos de la ciudad de Granada”²⁵.

Actualmente solo se conserva el resto de la pila poligonal situada en la margen meridional del río, en el que se reconoce el inicio de un arco de herradura que recibía una puerta de acceso²⁶. Está construido, según sus testigos, con sillares de lajas de piedra arenisca, mediante dovelas rehundidas y salientes de forma alterna, además de un alfiz. Las ranuras profundas verticales en el interior del arco podrían haber servido para recibir una doble compuerta de hierro que interceptaba el paso de embarcaciones por el río, pero permitía el paso del agua (Figura 2).

Con el tiempo, la función de ambas corachas fue quedando en desuso a medida que se construyeron nuevas acequias y sistemas hidráulicos en ambas colinas de *al-Sabika* y de la *Qaşabat Garnāta*. Sin embargo, su legado e importancia histórica son innegables.

A partir del siglo XI las fuentes islámicas hablan de la construcción de distintos canales que paulatinamente fueron dando agua a una ciudad que, bajo la protección de la dinastía zirí, crecía rápidamente. Una primera

Figura 2. Arriba, hipótesis del estado original de la *Bāb al-Difāf*, puerta de la Compuerta o puerta de los Tableros, basándose en los restos actuales (destacados en el dibujo); en medio, fotografía de su estado actual (2024); y debajo, dibujo de la ambientación histórica de su estado medieval (hipótesis).



Fuente: arriba, dibujo de los autores; en medio, fotografía de los autores; y debajo, dibujo de Castilla Brazales; Sobrino González; Orihuela Uzal, 2003: *En busca de la Granada andalusí*. Granada (España), Comares.

²⁴ La puerta conformaba un puente sobre el Darro, sobre cuyo lomo discurría el agua por una acequia. Esta icónica puerta, conocida erróneamente hoy en día como la puerta del Cadi, forma parte del icónico paisaje del valle del Darro y ha sido objeto de un sinfín de ilustraciones de las que destacan algunas románticas, como la de David Roberts (1834), entre otras. Probablemente la voladura de la casa del polvorista a comienzos de 1590, junto a san Pedro, debió de ser la causa de su ruina. Orihuela Uzal, 1993, 293-309.

²⁵ Malpica Cuello, 2002.

²⁶ Sarr Marroco, 2007, 173.

acequia, como primera conducción que garantizaba el suministro de agua a la Granada medieval, la acequia de Aynadamar o fuente de las Lágrimas, llevaba agua desde la fuente Grande de Alfacar hasta la misma colina del Albaicín (figuras 4 y 6). Esta canalización comenzaba en Alfacar, en la sierra de Huétor Santillán, y antes de llegar a la ciudad regaba los pagos del Fargue, La Mora, Almachachir y Mafrox. Una vez en Granada, la acequia abastecía la parte alta del actual Albaicín, núcleo primitivo de la medina islámica, mediante una serie de ramales que aseguraban el suministro a toda la colina. Puerta Vílchez especifica que la construcción de esta acequia permitió el crecimiento de la ciudad y el desarrollo de los cultivos en la zona, lo que tuvo un impacto significativo en la economía y el desarrollo social²⁷.

Con su rápido crecimiento, la ciudad en su primer siglo de vida se extendió hacia la zona llana de la colina donde se construyó la mezquita Mayor (señalada a mayor escala en el Mapa 4, ámbito oriental). Esto trajo la necesidad de una infraestructura de abastecimiento de agua más abundante, pues la acequia de Aynadamar no era suficiente. Fue entonces necesario buscar otras fuentes de abastecimiento para los nuevos asentamientos próximos a la mezquita.

Abastecimiento en época almorávide y almohade

Durante el período comprendido entre finales del siglo XI (1090) y el primer tercio del XIII (1228) la ciudad de Granada continuó expandiéndose con la llegada de las dinastías almorávide y almohade, aunque no con la misma intensidad que en el siglo XI. Durante este tiempo, dos núcleos urbanos se configuraron definitivamente en la ciudad. El primero fue el arrabal de Axares, en la margen derecha del río Darro, y el segundo el arrabal de *al-Fajjarin* o de los Alfareros, en la margen izquierda (Mapa 5). A finales del XI se construyeron dos nuevas acequias, la de Axares y la de Romayla²⁸, que derivaban de un canal principal que sería conocido como la acequia de la Ciudad.

La acequia de Axares recorría la margen derecha del río Darro y suministraba agua a la parte baja de la colina²⁹ y al arrabal de Axares, en su parte inferior,

donde se mantuvo el entramado urbano ortogonal de las huertas anteriores. Las partes superiores de este arrabal fueron alimentadas por nuevas derivaciones de la acequia de Aynadamar (Mapa 5).

Por su parte, la acequia de Romayla, o de Santa Ana, que era una derivación aguas arriba de la acequia de Axares, atravesaba el cauce del río Darro mediante un acueducto para discurrir por la ladera del Avellano, en la parte baja de la colina de *al-Sabika*. Abastecía la zona oriental de la ciudad, donde se ubicaban los barrios artesanos principalmente y varias huertas y alamedas. En su tramo final volvía a cruzar el Darro para finalmente concluir en la zona de la mezquita Mayor (Mapa 5).

Ante las necesidades de agua de una creciente población, a finales del s. XI, se dio forma entonces a la acequia Gorda *al-Kubrá* (Mapa 5), que derivaba del río Genil y formaría parte de un sistema hidráulico más complejo³⁰, pues daba servicio no solo a la población, sino que organizaba el espacio rural inmediato de la Vega de Granada (acequia que volvía a unirse al río Genil unos 20 km aguas abajo).

La acequia Gorda³¹, a pesar de ser una canalización con un uso eminentemente agrícola para el riego de los cultivos de la Vega, derivaría de su cauce un ramal con el que abastecer la zona este de la ciudad, entre la margen izquierda del Darro y la derecha del Genil. En esta zona se ubicaban numerosas huertas, talleres artesanales, como los hornos cerámicos situados en el *Rabad al-Fajjarin*, y otras industrias. El elevado consumo de agua de todos ellos justificó la construcción de un ramal derivado de la acequia Gorda, denominado acequia del Realejo, que discurría por la actual calle de Santiago en dirección a la Vega (Mapa 5).

La diferencia de cotas entre los terrenos por los que discurrían las acequias Gorda y del Realejo, junto con la disposición geográfica de la colina del Mauror y el barrio de la Antequeruela, impidieron el suministro de agua a estos terrenos desde el cauce de la acequia Gorda. Para suplir esta carencia se hizo necesario crear otra acequia con su cauce emplazado a una cota superior,

²⁷ Puerta Vílchez, 2015.

²⁸ Malpica Cuello, 2017, 123-148. Orihuela Uzal; García Pulido, 2008, 143-145.

²⁹ Tras la reconquista de Granada, a finales del XV, por los Reyes Católicos, la acequia pasó a denominarse de san Juan.

³⁰ Malpica Cuello, 1994, 203.

³¹ Con el paso del tiempo de la acequia Gorda saldrán cinco acequias (Mapa 4): La Güe Mayor o Darabuleila, conocida en la actualidad como Arabuleila, que recibía la quinta parte del caudal de la acequia principal, con destino al riego agrícola. La del Realejo, que recibía la tres quintas partes del resto, con destino al abastecimiento de la ciudad, talleres y riego de huertos. La de la Tarramonta, que recibía una quinta parte del resto, con destino a uso agrícola. La del Jaque, que recibía un "tablón de aguas". Y la de santa Fe que recibía las dos quintas partes del agua que condujera la acequia principal en el punto de toma. Espinar Moreno, 2018, 18.

Mapa 5. Granada, entre los siglos XI-XIII, con el recorrido urbano de las diferentes acequias citadas en el texto.



Fuente: plano elaborado por los autores tomando como base la fuente: Orihuela Uzal; García Pulido, 2008, y adaptada a la información topográfica de bases cartográficas contemporáneas: "El suministro de agua en la Granada islámica", en Fundación Juanelo Turriano y Ministerio de Fomento (Eds.), *Ars Mechanicae: Ingeniería medieval en España* [exposición]. Madrid (España), Fundación Juanelo Turriano, 143-145.

que pudiera distribuir el agua a la extensión de terreno situada entre la colina de *al-Sabika* y el actual barrio del Realejo. Para ello se construyó a principios del XII la acequia del Cadí o del Candil (Mapa 5). Acequia derivada del río Aguas Blancas y que, tras pasar por Cenes de la Vega, cubría las necesidades de los terrenos altos de la colina, en los que hoy en día se sitúan el Carmen de los Mártires y los barrios de la Antequeruela y del Mauror.

La construcción y el mantenimiento de estas acequias permitirían el desarrollo y la expansión de la ciudad en lo que respecta a su población y sus actividades económicas. La acequia Gorda, en particular, fue fundamental para satisfacer la creciente demanda de agua en una gran parte de la ciudad. Su capacidad de abastecimiento permitiría la expansión de nuevos arrabales, además de huertas, talleres artesanales y otros oficios que requerían grandes cantidades de agua.

Abastecimiento en época nazarí

Durante la dinastía nazarí (siglos XIII al XV) la ciudad de Granada experimentó sus últimas ampliaciones urbanas medievales. Sin embargo, en lugar de crecer hacia la planicie de la Vega lo hizo hacia las cumbres más altas de sus colinas, en busca de mayor seguridad frente al avance cristiano y las luchas internas de los monarcas nazaríes. Al mismo tiempo, espacios de reserva hacia el este, como el arrabal de *al-Fajjarin* o el arrabal contiguo de *al-Nayd*, comenzaron a ser ocupados por almunias de la oligarquía granadina.

El primer sultán nazarí, *Muhammad Ibn al-Alhamar* (1238-1273) se instaló en un primer momento en la alcazaba Cadima. Al poco tiempo decidió trasladar su residencia a la colina de la Sabika, al sur, sobre la planicie favorable que se desarrollaba hacia el este. En este territorio, localizado en mejor situación estratégica en comparación con la colina vecina, comenzó bajo su protección la construcción de la nueva medina islámica, como ciudad palatina, que reuniría en un mismo enclave todos los servicios de la administración del reino nazarí. Así comenzó la construcción de la *al-Ḥamrā* (Alhambra) (Figura 3). *Ibn 'Idari al-Marrakusi* decía al respecto:

“Este año (1238) subió *Abū Abd Allāh ben al-Aḥmar* desde Granada al lugar de la Alhambra, lo inspeccionó todo y marcó los cimientos del Castillo. Señaló en él quien los excavase y no terminó el año sin que el Castillo tuviese

unas elevadas construcciones de defensa. Le llevó el agua del río, levantando un azud y excavando una acequia exclusiva para ello”³².

La dinastía nazarí mantuvo la idea de que el río Darro era el lugar ideal para captar y conducir grandes cantidades de agua hasta la meseta elevada de la colina de la Alhambra³³. Para llevar a cabo este proyecto, aún en tiempos del primer sultán Nazarí, se aseguró el suministro mediante la construcción, en este mismo año de 1238, de una acequia de generosas dimensiones que tomaría agua del río Darro y que sería conocida como *al-Saquilla al-sultan* y actualmente es conocida como la acequia Real de la Alhambra (Figura 3).

Este acto de planificación fue esencial para permitir el desarrollo de la nueva ciudad. Garantizaba el suministro de agua para la incipiente población de la *Madinat al-Ḥamrā* (medina de la Alhambra), siendo por ello uno de los hitos más trascendentes de la futura Alhambra. Lo cual evidencia, al mismo tiempo, la intención de crear un asentamiento más complejo que una simple fortificación militar.

La acequia Real de la Alhambra capta el agua de la presa del Rey del río Darro, hoy conocida como presa de Jesús del Valle. Está ubicada a más de 6 km de la colina de *al-Sabika* hacia el este (Figura 3) y a unos 800 metros aguas arriba de la hacienda jesuítica que le da su nombre: Jesús del Valle. Tanto la presa como la acequia son ingenios hidráulicos capaces de canalizar y llevar el agua hasta la colina de *al-Sabika*. Son construcciones reconocidas técnicamente por el empleo de tapial hidráulico: un mortero muy rico en cal que permite la impermeabilización de depósitos y canales. La presa aún se conserva y actualmente se aprecia hecha de mampostería, con una longitud de unos 40 m y una altura de alrededor de 7 m (Figura 3). Capta y almacena agua del río Darro, a la par que la dirige hacia la acequia Real a través de un canal situado en su margen derecha. Desde la presa, la acequia Real fue construida con una pendiente descendente mínima (>1 %) para mantener un flujo constante de agua a lo largo de su recorrido hasta la ciudad de la Alhambra.

Por las condiciones orográficas, su trazado se inicia en la margen derecha aguas abajo, cambiándose a la izquierda tras recorrer 625 metros, mediante un

³² Ibn Idarí, 1963.

³³ Lentisco Navarro, 2010, 2.

Figura 3. Plano de acequias en época nazarí, con la localización de distintos hitos e ingenios hidráulicos, ilustrados arriba con fotografías y referenciados en el mapa, según su localización (la zona recuadrada se amplía en la siguiente figura). Las fotografías documentan el estado actual de elementos citados en el texto, de derecha a izquierda: la presa del Rey, el canal elevado del cortijo Molino del Rey, el cortijo de Jesús del Valle, la acequia Real y la acequia del Tercio.



Fuente: plano y fotografías de los autores (julio de 2023).

canal elevado ubicado en el cortijo del Molino del Rey (Figura 3). Esto permite una cota constante en todo su recorrido, discurriendo a partir de entonces por la margen izquierda del río, salvando depresiones y barrancos, y manteniendo la cota hasta llegar al lugar sobre el que se levantaría el palacio del Generalife, sobre la colina del cerro del Sol. Desde allí, la acequia se dirige hacia la ciudad de la Alhambra, en la que entra mediante el acueducto del rey Chico, que se explica a continuación.

El barranco del rey Chico exigió la construcción de un acueducto y una torre vinculada a él, como elementos protectores (Figura 4). Así, la torre del Agua y el acueducto del rey Chico son las construcciones más destacadas de la acequia Real previas a su ingreso en la

medina de la Alhambra. El acueducto consta de un arco de piedra de 8 metros de altura y 7,5 metros de longitud, apoyado en dos pilares de mampostería. Junto a él se construyó la torre, que controlaba el acceso al agua y la entrada a la Medina. Este acueducto es una construcción de gran interés y ha sido objeto de diversos estudios³⁴.

³⁴ El trabajo de Vílchez Vílchez analiza y estudia detalladamente el acueducto que suministraba agua a la Alhambra a través de la acequia Real. El autor se apoya en documentos históricos, planos y excavaciones arqueológicas para describir su diseño y construcción en época nazarí, así como las reformas y ampliaciones posteriores. El trabajo de Suárez y Cirera presenta un análisis detallado del acueducto de la acequia Real en la Alhambra de Granada. El estudio se enfoca en el análisis constructivo y estructural de la obra, evaluando la calidad de los materiales y las técnicas empleadas en la construcción. Vílchez Vílchez, 2022, 25-62. Suárez y Cirera, 2011.

La necesidad de regar huertas a mayor cota, como la de la Mercería, ubicada en el punto más alto del Generalife, originó sucesivas ampliaciones del sistema hidráulico alhambrense, construyéndose en el siglo XIV el albercón de las Damas, justo al inicio del recorrido del agua por el recinto palatino (Figura 4). Esta alberca, con una capacidad de 400 m³ era alimentada por un complejo sistema de canales, galerías, pozos y una “noria de sangre”³⁵, permitiendo ampliar por esta zona los terrenos de cultivo. El agua se conducía desde la acequia Real gracias a una conducción subterránea de 48 m de longitud, que alimentaba un foso de 19 m de profundidad, extra- yéndose el agua gracias a la citada “noria de sangre”.

“El paso de una acequia marca la diferencia de dos territorios: uno que se convertía en vergel y otro situado en cotas superiores mantenía sus características originales. Esta dualidad podría desaparecer con la construcción de ingenios como es el caso de las norias”³⁶.

En una fecha indeterminada entre los siglos XIV y XV, posterior a la construcción del albercón de las Damas, la acequia Real se dividió en dos tramos en la zona conocida como el Carmen del Partidor (Figura 7 y Figura 8), a unos 2.840 m de su nacimiento. Las nuevas canalizaciones se llamaron las acequias del Tercio y de los Dos Tercios. Nombre que deriva del caudal de agua que entre ellas se reparten sobre el total.

“En el conjunto alhambrense se rompe esta dualidad además de con la construcción de la noria de los albercones, con la escisión de la acequia Real en dos en el siglo XIV frente al Carmen del Partidor, surgiendo la acequia del Tercio... el objetivo es llegar a territorios por encima del albercón de las Damas. (...) En la actualidad bajo el aparcamiento del Generalife, pasa una galería subterránea que llega hasta el Carmen de los Mártires para suministrar agua desde la acequia del Tercio, la magnitud de esta obra explica la importancia del enclave que comprendía toda esta franja hasta llegar a la cresta de la colina del Mauror que se precipita a través de cármenes minúsculos hacia la *Garnāta Al-Yahud*, hoy Realejo”³⁷.

La acequia de los Dos Tercios era la inferior y llevaba agua hacia el interior del recinto de la Alhambra (Figura 4). A esta última también se la suele denominar acequia Real por ser la mayor de ambas.

La acequia del Tercio era la superior. Con menor pendiente que la acequia Real, alcanzaba cotas más altas, permitiendo el riego de fincas a mayor altura, como la huerta de la Mercería y sus almunias reales del cerro del Sol, entre las que destacaba la almunia del Generalife (Figura 4). Este es el motivo por el que se la suele denominar acequia del Generalife. Ambas acequias unían sus aguas en la torre del Agua antes comentada, justo antes de penetrar en el recinto amurallado de la Alhambra.

La acequia de los Dos Tercios, o Real de la Alhambra, y su ramal superior, la acequia del Tercio, o del Generalife, serían las principales fuentes de agua para la ciudad de la Alhambra a partir del momento de su construcción y puesta en uso. Constructivamente ambas acequias circulan sobre un lecho de terreno natural, con refuerzos en los puntos más débiles y a lo largo de distintos tramos. Se encauzan mediante muros de tapial, con juntas selladas, construidas de tal manera que minimizaban las pérdidas de agua³⁸. En la del Tercio, parte del primer ramal transita por túneles excavados en la montaña, insertando en su recorrido aberturas para la limpieza y mantenimiento del canal³⁹.

La posición de la acequia del Tercio, no obstante, limitaba la expansión de la ciudad hacia ciertas áreas aún más elevadas, sobre la misma cumbre amesetada del cerro del Sol. Esto llevó a la construcción de una nueva canalización en la segunda mitad del siglo XIV durante el sultanato nazarí de Muhammad V, que se dispuso para abastecer de agua a las construcciones ubicadas a cotas más alta que el Generalife, como las almunias del *dar-al-Arusa* (casa de la Desposada) y *Al-Disar* (los Alijares) (Figura 5). Ambas almunias fueron erigidas por el mismo soberano según un programa de ocupación y explotación del territorio para el que fue necesario desarrollar un nuevo circuito hidráulico independiente de la acequia Real. A la nueva acequia entonces construida (segunda mitad del s. XIV) se la conoce popularmente como la acequia de los Arquillos, por la existencia de un acueducto en una zona próxima al oeste del cerro del Sol, y tomaba el agua del río Beas (Figura 3).

³⁵ La noria es un mecanismo compuesto por una rueda vertical conectada a una rueda horizontal que se activa mediante la tracción de un animal. Su ubicación habitual era sobre un pozo, ya que su principal función era elevar agua subterránea.

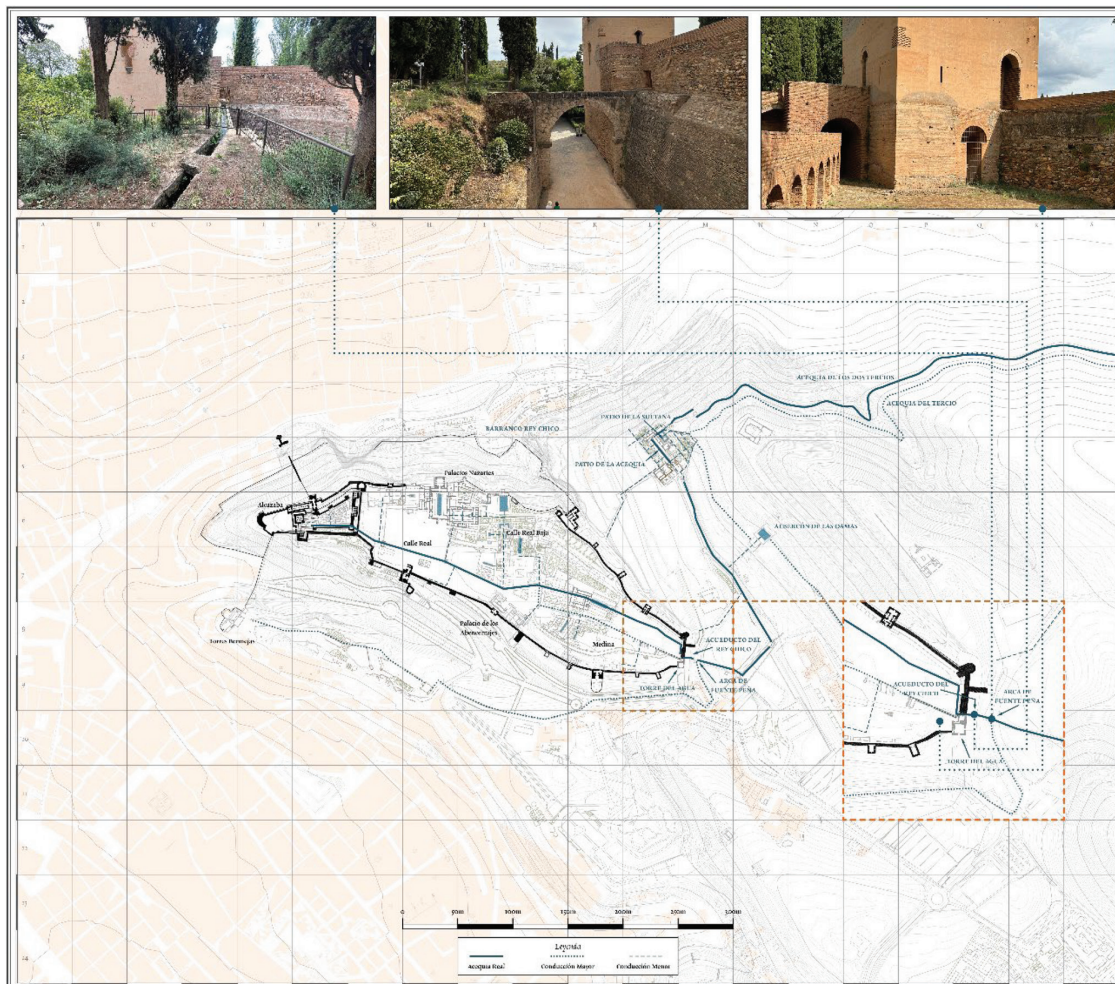
³⁶ Salmerón Escobar, 2008, 37-39.

³⁷ Salmerón Escobar, 2008, 37-39.

³⁸ Para evitar pérdidas de agua se aplicaba cal viva mezclada con desechos de lino y aceite.

³⁹ Estos túneles tienen una longitud de entre 10 y 20 m, y oscilan entre los 0,50 y los 2 m de altura.

Figura 4. Plano del esquema hidrológico del territorio de la Alhambra en época Nazarí, con la localización de distintos hitos e ingenios hidráulicos, ilustrados arriba con fotografías y referenciados en el mapa, según su localización. Las fotografías documentan el estado actual de elementos destacados en el recorrido del agua, de izquierda a derecha: entrada de la acequia en la Alhambra, acueducto del rey Chico y torre del Agua.



Fuente: planos y fotografías de los autores (julio 2023).

En general, las almunias del cerro del Sol, regadas por estas acequias, desempeñaron una importante doble función en la sociedad palatina nazarí: eran espacios de solaz y recreo de la familia real y al mismo tiempo eran unidades productivas agrícolas y suministraban productos de primera necesidad.

Al inicio de la etapa cristiana la acequia de los Arquillos ya estaba arruinada y solo quedaban de ella algunos restos. De modo parecido, estas almunias palaciegas periurbanas fueron desapareciendo y tan solo ha sobrevivido una, la del Generalife, a lo que sin duda contribuyó el hecho de que su sistema de abastecimiento hidráulico fuese el mismo que el de la

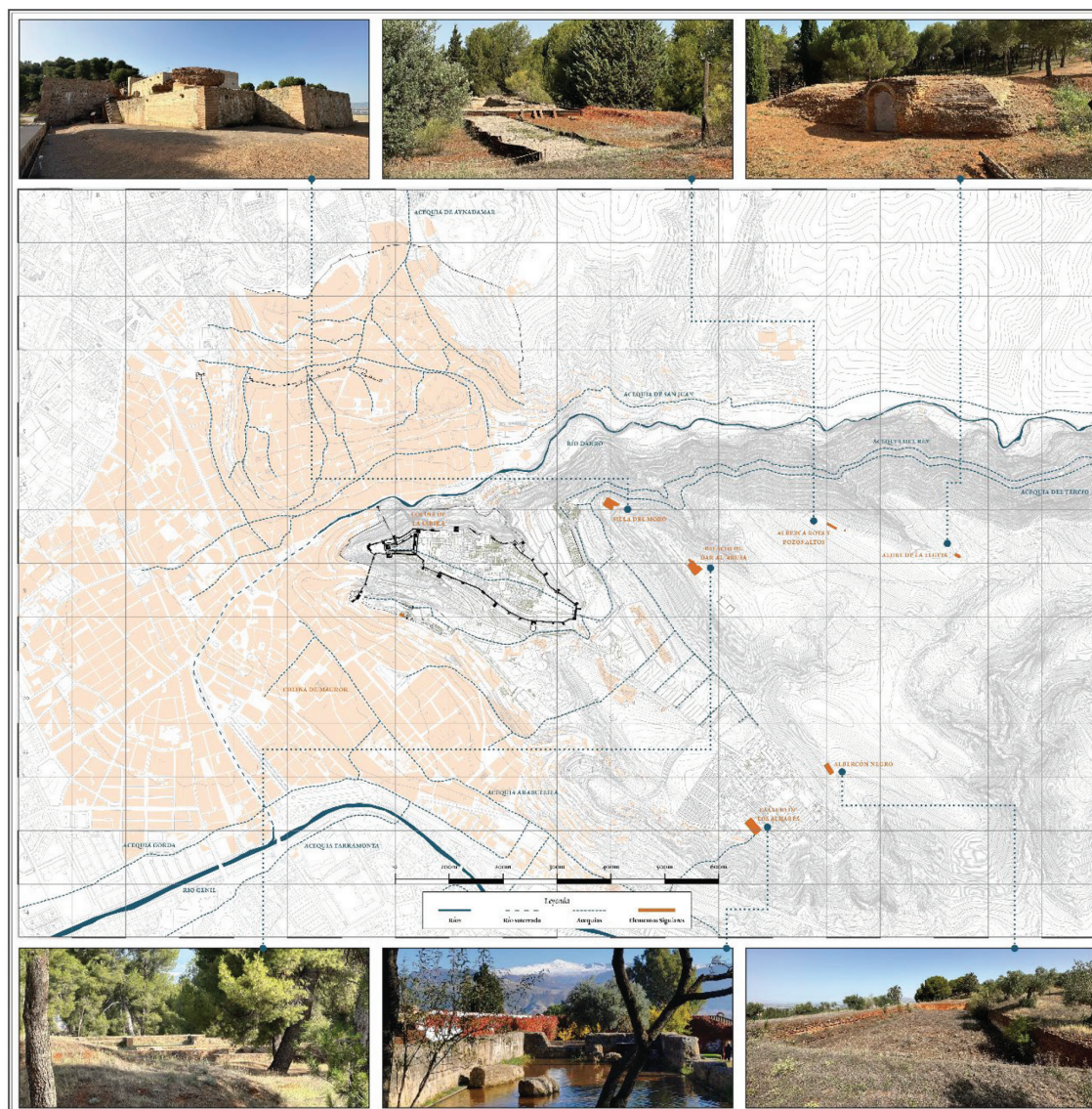
Alhambra⁴⁰. El resto de las almunias reales, como los citados *Dar-al-Arusa*⁴¹ o de los Alijares, quedaron en el olvido y prácticamente desaparecieron.

La acequia del Tercio, en su tramo final, antes de juntarse con la acequia Real y abastecer a la Alhambra, se introducía en el recinto del Generalife junto al mirador

⁴⁰ García Pulido, 2008.

⁴¹ Leopoldo Torres Balbás descubrió el palacio en la parte más elevada del cerro del Sol, por encima de las huertas del Generalife, de los Alijares y de la Silla del Moro, durante unos trabajos de repoblación del pinar en 1933. Además del hallazgo, también se encargó de realizar la excavación del palacio durante los tres años siguientes. Torres Balbás, 1948.

Figura 5. Plano del esquema hidrológico del territorio circundante a la Alhambra en los momentos finales de la dinastía nazarí, antes de la conquista cristiana, con referencia a almunias, acequias y albercas periféricas; con la localización de distintos hitos e ingenios hidráulicos, ilustrados arriba con fotografías y referenciados en el mapa, según su localización. Las fotografías documentan el estado actual de elementos destacados en el recorrido del agua: Arriba, de izquierda a derecha, silla del Moro o castillo de Santa Elena, alberca Rota y aljibe de La Lluvia. Debajo, de izquierda a derecha, almunia de *dar-al-Arusa* o de la Desposada, alberca de *al-Disar* o Alijares, y alberca Negra.



Fuente: plano y fotografías de los autores (2023).

Romántico, a una cota 12 m por encima de la acequia hermana de los Dos Tercios, regando en este punto a uno de los elementos más icónicos del Generalife, la escalera del agua (Figura 6)

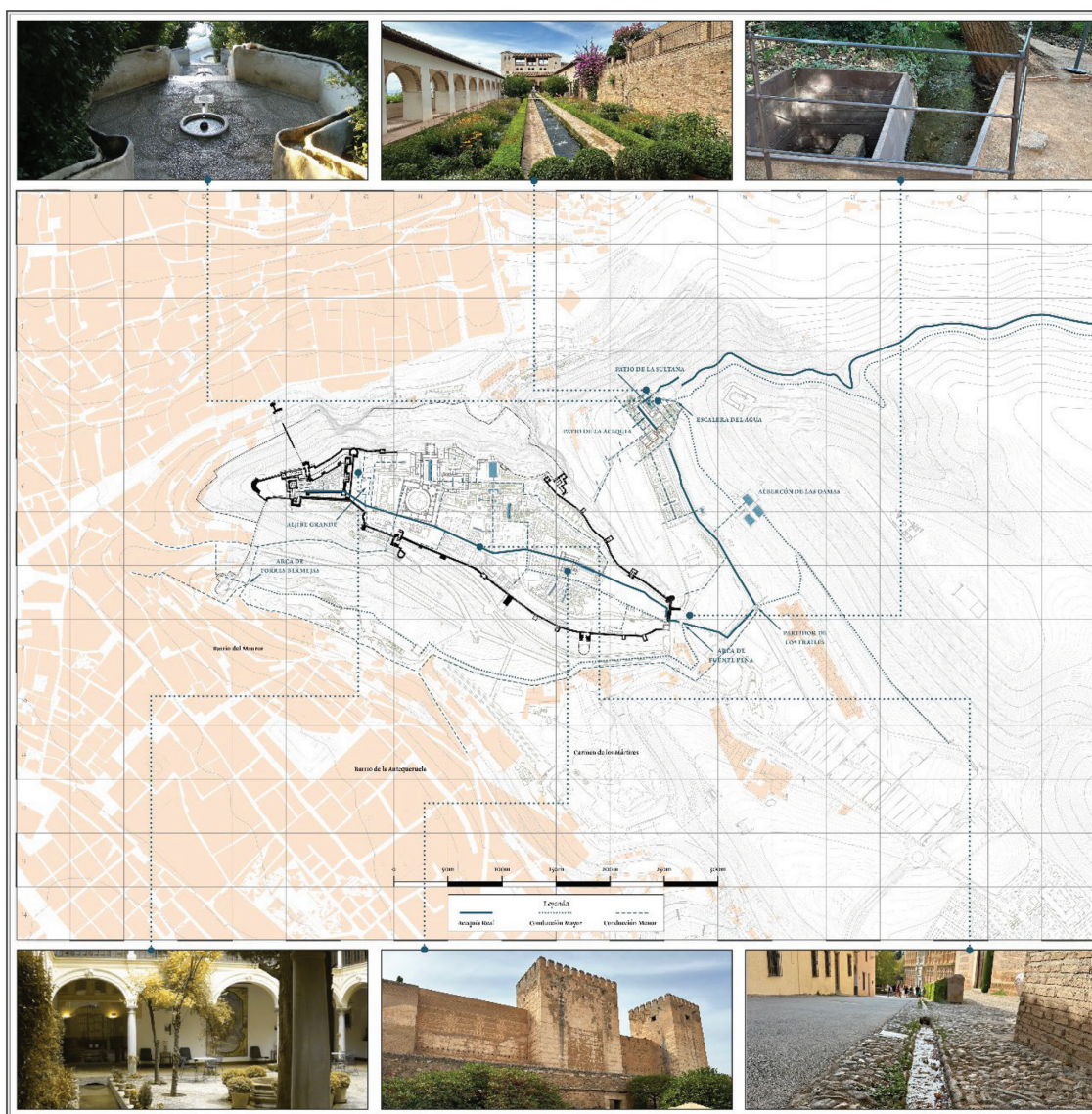
Por otra parte, la de los Dos Tercios, también antes de entrar en la Alhambra, repartía su agua en los partidores de los Frailes y de Fuentepeña (Figura 6). Estas derivaciones de la acequia de los Dos Tercios, a partir

de estos partidores, entregaban sus aguas a huertas hoy desaparecidas y transformadas en nuevas construcciones, como son el Carmen de los Mártires, el barrio del Mauror y las torres Bermejas y el barrio de la Antequeruela (Figura 6), un nuevo barrio ubicado a cota más alta que los arrabales meridionales, que recogería a los exiliados de Antequera después de que los cristianos la conquistaran en el año 1410.

Al barrio del Mauror (sobre la colina del mismo nombre), situado intramuros de la medina bajo la fortaleza de torres Bermejas, llegaba una de las últimas derivaciones de la acequia, ya que su elevada cota le impedía aprovechar la acequia de Romayla (Figura 6). Según relató *Ibn al-Jatib*, el *hayib* Ridwan promovió durante uno de sus mandatos que la conducción de agua de la acequia Real llegara hasta él⁴².

En los últimos años de la dinastía nazarí, hasta finales del s. XV, los diferentes monarcas siguieron habitando y cultivando las huertas que quedaban por encima de la ciudad de la Alhambra. Realizaron para ello diversas canalizaciones y sistemas hidráulicos que permitieron convertir zonas semiáridas en auténticos vergeles de gran productividad agrícola⁴³.

Figura 6. Plano del esquema hidrológico de la Alhambra e inmediaciones en los momentos finales de la dinastía nazarí antes de la conquista cristiana, con la localización de distintos hitos e ingenios hidráulicos, ilustrados arriba con fotografías y referenciados en el mapa, según su localización. Las fotografías documentan el estado actual de estos elementos destacados: arriba, de izquierda a derecha, escalera del Agua, patio de la acequia del Generalife y entrada del agua a la Alhambra de la acequia Real; debajo: acequia Real en su paso por el actual parador de san Francisco, plaza de los aljibes y rigola en el lateral de la calle Real de la Alhambra.



Fuente: plano y fotografías de los autores (2023).

⁴² Ibn al-Jatib, 1998.

⁴³ García Pulido, 2008.

Dentro de la fortaleza de la Alhambra, unidos ya ambos ramales del Tercio y los Dos Tercios, la acequia Real volvía a bifurcarse en dos canales: uno de ellos discurría paralelo a la muralla y se dirigía hacia la zona del futuro convento de san Francisco, mientras que la otra derivación se dirigía hacia las inmediaciones del palacio de los Abencerrajes (Figura 6). Esta segunda derivación iba por un canal, oculto bajo la calle Real, hasta la alcazaba, donde llenaba su gran aljibe, el cual suministraba agua al pozo de la torre de la Vela y sus baños. Es interesante destacar que la acequia Real discurría por la misma calle Real de la Alhambra, localizada a una cota bastante elevada respecto al nivel de la calle. Lo que facilitaba el acceso a ambos lados de la colina mediante diferentes ramales.

El trazado de la acequia Real influyó en el trazado urbano de la calle Real, o viceversa. Su uniforme pendiente, de este a oeste, seguía la dirección de la acequia, siendo sus cotas y niveles argumentos clave para entender su pendiente y el emplazamiento de las distintas construcciones que la jalonan.

“...tras pasar por el Palacio del Ex convento de San Francisco, el agua se repartiría siguiendo la topografía del recinto y marcando su estructura urbana, mediante partidores con pequeñas compuertas hacia baños, albercas, jardines, huertos y para el abastecimiento doméstico en cisternas de suministro a los distintos sectores. El agua se almacenaría en estanques o aljibes elevados con salida para surtidores, fuentes, pilares o para riego, organizando con frecuencia jardines aterrazados. Existía además en la Alhambra una cuidada distribución de atarjeas de ladrillo y piedra con agua corriente para alejar aguas sucias y pluviales, a veces aprovechadas para regar huertas. Hay que tener en cuenta que solo algunas casas de importancia contaban con aljibe privado, pues el sistema más normal de almacenamiento doméstico sería la tinaja cerámica, enterada o semienterrada, en pequeños edículos o tinajeros, en el patio o bajo la escalera. Algo parecido ocurría con los baños, usados de forma privada solo en casas importantes; y en los que la civilización árabe heredó conceptos romanos y el placer corporal se encontraba a través de dicotomías entre calor y frío, vapor y agua fría”⁴⁴.

Sin embargo, todavía queda por determinar cómo pudo remontar el agua, una vez atravesada la zona en la que se sitúa la puerta del Vino, la pendiente que hay hasta el aljibe de la alcazaba, situado a una cota superior. Pese a la descripción del Padre Echavarría, que hace referencia a la existencia de una especie de sifón⁴⁵, sigue sin resolverse, con una base científica, cómo salvó la acequia el desnivel existente entre ambos puntos⁴⁶.

Breve anotación sobre el inicio de la época moderna hasta la contemporánea

A partir de la dominación cristiana, los relatos de los historiadores y cronistas del siglo XVI coinciden en señalar que el sistema hidráulico que se encontraba por encima de la acequia Real ya no estaba en funcionamiento. Quedaban entonces, según las fuentes documentales existentes, claros vestigios de su grandeza y sofisticación, pero al mismo tiempo su funcionamiento resultaba en aquel momento desconocido e incomprensible⁴⁷. Sin embargo, las canalizaciones más estables de las partes bajas de las laderas del cerro del Sol, provenientes de los ríos Darro y Genil, así como la acequia Real de la Alhambra continuaban en uso y así siguieron conservándose a lo largo de los siglos con mayor o menor fortuna, hasta la etapa contemporánea.

Los Reyes Católicos tuvieron interés en conservar el carácter de fortaleza defensiva de la ciudad palatina de la Alhambra y mantener, al mismo tiempo, sus mecanismos hidráulicos, con sus sistemas de abastecimiento y fuentes de procedencia. La Alhambra pasó a formar parte del patrimonio de la Corona como Casa Real, asignándole funciones militares y una jurisdicción propia. La nueva consideración implicaba cambios en el recinto amurallado y en los sistemas de almacenamiento del agua. El sistema defensivo se reforzó mediante elementos más eficaces frente a la artillería y, de manera paralela, se construyó un nuevo aljibe de más capacidad que el anterior para atender a una población castrense más numerosa, con costumbres y necesidades diferentes. El nuevo aljibe se situó en la actual plaza de los Aljibes, a una cota inferior respecto al nivel de suelo actual (Figura 7). Estas actuaciones requirieron de una

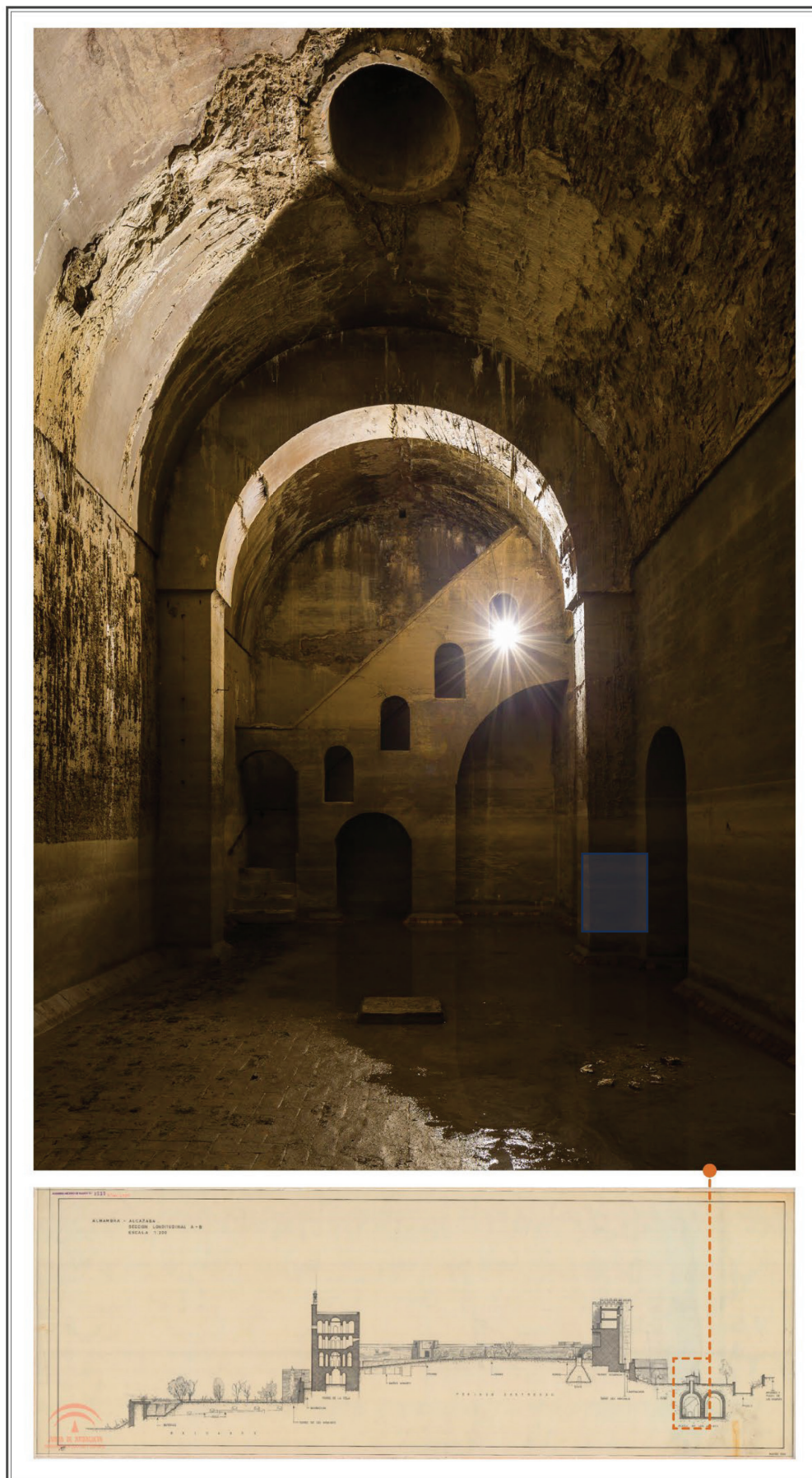
⁴⁵ Velázquez de Echevarría, 1993.

⁴⁶ Fernández Puertas, 1995, 260.

⁴⁷ García Pulido, 2008.

⁴⁴ Gámiz Gordo, 2001, 103.

Figura 7. Arriba, fotografía del interior del aljibe del conde de Tendilla. Debajo, sección longitudinal por la plaza de los Aljibes y la alcazaba de la Alhambra, Manuel López Reche (1966).



Fuente: http://alhambraoculta.es/wp-content/uploads/2016/07/Aljibe-Cde-de-Tendilla_7242.jpg; debajo, sección longitudinal por la plaza de los Aljibes y la alcazaba de la Alhambra, Manuel López Reche (1966). Alhambra-archivo de planos. <https://www.alhambra-patronato.es/ria/handle/10514/2331>

inversión de cierta importancia⁴⁸, a la que le siguieron otras obras de reparación y construcción de otros aljibes menores repartidos por la ciudadela. Para mantener estos aljibes y las zonas de regadío a ellos vinculadas era preciso que siguiera llegando el agua en la manera que lo había hecho en las décadas precedentes, por lo que las acequias debían conservarse en uso, como así fue.

Las centurias siguientes, hasta la etapa contemporánea, no quedan dentro del ámbito de estudio de este texto. Cabe señalar, no obstante, que la falta de uso y mantenimiento de muchas de las infraestructuras hidráulicas que la dominación cristiana heredó de los usos islámicos fueron poco a poco quedándose en desuso, siendo mal mantenidas, recibiendo actuaciones de conservación inadecuadas que en muchos casos dieron al traste con los sofisticados medios de abastecimiento hidráulico de la Alhambra nazarí. Con el tiempo, muchos sistemas se perdieron y ese complejo sistema de abastecimiento hidráulico que permitió a los nazaríes levantar la ciudad palatina de la Alhambra, con sus huertas y jardines, fue poco a poco degradándose y perdiendo su función.

En la etapa contemporánea, a principios del s. XX, la llegada de Leopoldo Torres Balbás en 1923 como

arquitecto jefe de conservación de la Alhambra supuso, como es sabido, el inicio de una frenética actividad por salvaguardar el conjunto monumental, con su arquitectura, jardines y huertas, en la que también se vio afectada el abastecimiento hidráulico⁴⁹. El sistemático proceso de investigación y conservación que aplicó desde su llegada permitió la salvaguarda de innumerables vestigios históricos que, según la trayectoria que había seguido el conjunto monumental en las décadas finales del s. XIX, estaban abocados a su desaparición.

Dentro de su metodología de trabajo se incluía la recuperación de jardines y plantas e incluso la recreación de elementos arquitectónicos ya perdidos a través de elementos vegetales⁵⁰, por lo que la importancia de las plantaciones vegetales necesitó de un abundante suministro hídrico, incluso de más caudal que el de épocas pasadas. Esa necesidad llevó a Torres Balbás en 1926, al poco de su llegada a la Alhambra, a la mejora del sistema de abastecimiento mediante la ampliación de la capacidad del albercón con la construcción de una alberca contigua (Figura 8). A ella se le añadió aún otra más por el que sería su sucesor en el cargo, el arquitecto Francisco Prieto Moreno, en 1960.

Figura 8. Estado actual de los albercones



Fuente: <https://www.alhambra-patronato.es/disfrutar/visita-guiada-a-los-sistemas-hidraulicos-de-la-alhambra>

⁴⁸ García Granados; Trillo San José, 1990, 145-168. Vilar Sánchez, 2007. Casares López, 2009, 3-130.

⁴⁹ Villafranca Jiménez; Fernández-Baca, 2013. Guinot Rodríguez, 2024.

⁵⁰ Boni, 2013.

Conclusiones

El estudio de los sistemas hidráulicos de la Alhambra nazarí revela una compleja urdimbre que entrelaza sabiamente ingeniería, arquitectura, urbanismo, economía y sociedad. Un legado cultural de incalculable valor atesorado a lo largo de los siglos que, desde la llegada de la etapa moderna, las generaciones que la recibieron difícilmente mantuvieron su eficacia y función. El momento contemporáneo, en cambio, nos ha hecho ser conscientes de su valor, promoviendo el reconocimiento y conservación de lo que aún perdura, motivo que fundamenta y anima la divulgación de trabajos de investigación, como el que aquí se expone. Un trabajo que se apoya en la revisión de los caminos del agua que abasteció los distintos asentamientos urbanos de Granada, a lo largo de la historia, pero que pone el foco en la época más determinante de este recorrido, desde la etapa zirí hasta la nazarí, pasando por la dominación almohade y almorávide, y terminando el estudio con la llegada de la etapa moderna. El texto se acompaña de recursos gráficos en el propósito de trasladar las fuentes cartográficas originales a sistemas cartográficos contemporáneos, donde la precisión en la descripción topográfica, a través de los recursos GIS (IGN y DERA, fundamentalmente)⁵¹, nos ofrece una información fidedigna de la orografía y topografía de todo el territorio a estudio. Esto aporta una novedosa manera de contrastar, con fuentes documentales contemporáneas, la información cartográfica original, por la que se consiguen distintas lecturas de interés.

El texto incide en la idea de que el río Darro, y las acequias trazadas a lo largo del periodo islámico, canalizaron y abastecieron no solo el agua, como se repasa y documenta en el texto, sino que facilitaron el desarrollo de una sociedad pujante, que crecía acompañada al copioso abastecimiento de recursos hídricos y que permitió el desarrollo del arte y cultura de ziríes, almorávides, almohades y nazaríes, siendo sus arterias vitales. Estos sistemas hidráulicos fueron un recurso clave, en el inicio de la dinastía nazarí, y argumento fundamental para el nacimiento y desarrollo de esta singular fortaleza palaciega de la Alhambra que, hoy en día, sigue señoreando la colina de la Sabika, obra cumbre de la arquitectura y urbanismo islámicos y patrimonio de la humanidad.

De la ciudad romana de *Iliberri-Florentia*, en la parte alta de la colina del Albaicín, se han encontrado restos arqueológicos que dan luz sobre los sistemas de agua corriente pública usados por los romanos y que abastecían tanto a la agricultura como al consumo. Estos ingenios hidráulicos fueron posteriormente aprovechados por los ziríes, utilizando en parte las infraestructuras hidráulicas romanas preexistentes y creando otras nuevas.

El desarrollo urbano que experimentó la primitiva ciudad de Granada (*Ḥiṣn Garnāta*) hizo necesario ampliar el perímetro de la muralla y forzó la construcción de dos corachas a comienzos del siglo XI, aún en la dinastía zirí, que estuvieron en funcionamiento hasta el siglo XIII. Una coracha comunicaba la *Qaṣabat Garnāta* con el Darro, al norte, y la otra, alineada con la anterior y con origen en el mismo punto del río, abastecía la *Qal'a al-Ḥamrā'*, al sur. De esta manera se garantizó la captación y suministro de agua para abastecer los aljibes de las fortalezas de ambas colinas. Con el tiempo las corachas fueron quedando en desuso a favor de la construcción de acequias (como la de Aynadamar) que garantizarían el suministro continuo de agua a una ciudad que crecía como consecuencia de su importante desarrollo económico y social. Esta facilidad para adaptar el suministro de agua a las necesidades de la creciente población tuvo un importante reflejo en su arquitectura y urbanismo, y trajo consigo la construcción de otras infraestructuras civiles y religiosas, como será el caso de la construcción de la mezquita Mayor en la zona llana de la colina.

En el periodo comprendido entre finales del siglo XI (1090) y el primer tercio del XIII (1228) la ciudad de Granada continuó expandiéndose con la llegada de las dinastías almorávide y almohade. De esta época destacan la construcción de dos nuevas acequias, la de Axares y la de Romayla, y más adelante, la acequia Gorda *al-Kubrā*, que derivaba del río Genil y formaría parte de un sistema hidráulico más complejo, junto con otros ramales como la acequia del Realejo y la del Cadí.

Durante la dinastía nazarí (siglos XIII al XV) la ciudad experimentó nuevas expansiones urbanas hacia zonas más guarnecidas en ambas colinas que flaquean el Darro, como respuesta al avance cristiano y las tensiones internas. La construcción de la Alhambra, iniciada por Muhammad Ibn al-Alhamar, fue clave en este contexto. Las necesidades de agua de la colina donde se asienta llevaron a la creación en 1228 de una nueva y amplia acequia, conocida como *al-Saquilla al-sultan*, o acequia Real de la Alhambra, que tomaba y canalizaba el agua del río Darro hasta ella. Esta infraestructura hidráulica

⁵¹ Sistema de información geográfica (GIS); Instituto Geográfico Nacional (IGN); y Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA).

incluía incluso una presa y un acueducto, para posteriormente dividirse en dos tramos: las acequias del Tercio y de los Dos Tercios, las cuales abastecían áreas a diferente cota, como el palacio del Generalife y la propia Alhambra. Más adelante se acometería la acequia de los Arquillos para zonas incluso más elevadas. Este sistema no solo fue vital para la *Madinat al-Ḥamrā* (medina de la Alhambra), sino que también generó otras construcciones hidráulicas a lo largo de su curso, como acueductos, torres, pozos y albercones, que hoy se reconocen como valiosos elementos patrimoniales.

No cabe duda de que los caminos del agua en el territorio próximo a la Alhambra, con sus elaborados sistemas de distribución y almacenamiento, influyeron en su diseño urbano y arquitectura. Sin embargo, tal y como se repasa en el texto, sigue habiendo lugar para la conjetura y la investigación, como la pregunta que sigue sin resolverse desde una base científica y que responda a la manera en que se elevó el agua desde la calle Real hasta el aljibe de la Alcazaba.

Durante la dominación cristiana, las infraestructuras hidráulicas superiores a la acequia Real de la Alhambra se deterioraron o simplemente dejaron de funcionar, aunque las canalizaciones en las partes bajas de las laderas del cerro del Sol y la propia acequia Real continuaron en uso y se conservaron a lo largo de los siglos. Los Reyes Católicos, al asumir la Alhambra como parte del patrimonio de la Corona, mantuvieron su carácter defensivo y sus sistemas hidráulicos, aunque introdujeron diversas modificaciones, como la construcción de un nuevo aljibe en la plaza del mismo nombre. En las centurias posteriores, muchas de las infraestructuras hidráulicas islámicas cayeron en desuso y fueron mal mantenidas, lo que llevó a la pérdida de gran parte del complejo sistema de abastecimiento de agua de la Alhambra.

En el siglo XX, la llegada de Leopoldo Torres Balbás como arquitecto jefe de Conservación marcó el inicio de una intensa actividad para preservar el patrimonio arquitectónico y urbano, desde posturas modernas y científicas, que incluyeron la recuperación de los sistemas hidráulicos islámicos.

Bibliografía

- Boni, Giacomo.** 2013: *Flora Palatina. Vegetazione e archeologia*. Roma (Italia), Arbor Sapientiae. Distribuzione e Rappresentanza Editoriale.
- Casado Millán, Pedro José; Pérez Bareas, Cristóbal; Orfila Pons, Margarita; Moreno Onorato, María Auxiliadora; Hoces Prieto, Antonio José; Pérez de Baldomero, Fátima; Moreno Quero, Manuel; Liébana Sánchez, María.** 1999: "Nuevos aportes para el conocimiento del asentamiento ibérico de Iliberri (Granada)", en *Congreso Internacional, Los Iberos Príncipes de Occidente*. Barcelona (España), la Caixa, 137-144.
- Casares López, Matilde.** 2009: "La ciudad palatina de la Alhambra y las obras realizadas en el siglo XVI a la luz de sus libros de cuentas". *Revista Española de Historia de la Contabilidad*, 10, 3-130. <https://doi.org/10.26784/issn.1886-1881.v6i10.279>
- Castilla Brazales, Juan; Sobrino González, Miguel; Orihuela Uzal, Antonio.** 2003: *En busca de la Granada andalusí*. Granada (España), Comares.
- Castillo Mena, María Ángeles; Orfila Pons, Margarita; Muñoz Fernández, Francisco Antonio.** 1998: "El mundo antiguo: la ciudad de Bureo en época ibérica y romana", en Peinado, R. (ed.), *De Ilurco a Pinos Puente. Poblamiento, economía y sociedad de un pueblo de la Vega de Granada*. Granada (España), Publicaciones de la Diputación Provincial de Granada, 71-104.
- Espinar Moreno, Manuel.** 2018: *Estudios sobre aguas de Granada y el Albaicín*. Granada (España), LibrosEPCCM. Col. Bolsillo, n.º 4.
- Fernández Puertas, Antonio.** 1995: "Alhambra: urbanismo del barrio castrense de la Alcazaba", en Navarro Palazón, Julio. (Coord.), *Casas y palacios de al-Andalus: siglos XII y XIII*. Madrid (España), Lunverg.
- Gámiz Gordo, Antonio.** 2001: *La Alhambra nazarí: apuntes sobre su paisaje y arquitectura*. Sevilla (España), Universidad de Sevilla.
- García Granados, Juan Antonio.** 1996: "La primera cerca medieval de Granada. Análisis historiográfico". *Arqueología y Territorio Medieval*, 3, 91-148. <https://doi.org/10.17561/aytm.v3i0.1626>
- García Granados, Juan Antonio, Trillo San José, María Carmen.** 1990: "Obras de los Reyes Católicos en Granada (1492-1495)". *Cuadernos de la Alhambra*, 26, 145-168.
- García Pulido, Luis José.** 2008: *Análisis evolutivo del territorio de la Alhambra*. Granada (España), Universidad de Granada.
- Garrido Atienza, Miguel.** 2002: *Las aguas del Albaicín y Alcazaba*. Granada (España), Universidad de Granada.
- Guinot Rodríguez, Enric.** 2024. "Continuidad y cambio en los espacios irrigados (huertas) de la Valencia medieval (siglos VIII-XV)". *Agua y Territorio / Water and Landscape*, 24, 1-20. <https://doi.org/10.17561/at.24.9017>
- González Arroyo, Francisco; Ruiz Caballero, Salvador.** 2004: *Aynadamar, de Fuente Grande al Albaycín*. Granada (España), Caja Granada.
- Henríquez de Jorquera, Francisco.** 1987: *Anales de Granada. Descripción del reino y ciudad de Granada*. Reproducción facsímil de la edición de 1934. Granada (España), Universidad de Granada.

- Ibn Al-Jatīb**, 1998. *Al-Lamha al-badriyya*. Trad. Casciaro Ramírez, J. M., *Historia de los Reyes de la Alhambra. Biografía de Muhammad*. Granada, Universidad-Legado Andalusi.
- Ibn Idarí**, 1963: *Al-Bayán al-Mugrib. Nuevos fragmentos almorávides y almohades*. Huici Miranda (Trad.). Valencia (España), Anubar Ediciones.
- La Alhambra oculta: Fotografía del interior del aljibe del Conde de Tendilla. http://alhambraoculta.es/wp-content/uploads/2016/07/Aljibe-Cde-de-Tendilla_7242.jpg.
- Lentisco Navarro, José David**. 2010: "Cequia alçoltan o Acequia Real. Un fragmento del abastecimiento hidráulico en la Alhambra". *Publicación electrónica del Patronato de la Alhambra y el Generalife*, 2.
- Lévi-Provençal, E. y García Gómez, Emilio (Eds.)** 1980: *El siglo XI en 1.ª persona. Las Memorias de 'Abd Allah, último Rey Zirí de Granada, destronado por los Almorávides (1090)*. Madrid (España), Alianza Editorial.
- Malpica Cuello, Antonio**. 1994: "Granada, ciudad islámica: centro histórico y periferia urbana". *Arqueología y Territorio Medieval*, 1, 203. <https://doi.org/10.17561/aytm.v1i0.1602>
- Malpica Cuello, Antonio**. 1995: "El río Darro y la ciudad medieval de Granada: las tenerías del Puente del Carbón". *Al-Qantara: revista de estudios árabes*, 16, 83-106.
- Malpica Cuello, Antonio**. 2002: *La Alhambra de Granada, un estudio arqueológico*. Granada (España), Universidad de Granada.
- Malpica Cuello, Antonio**. 2017: "Las acequias de Axares y Romayla en la Granada musulmana: estudio histórico y arqueológico". *Cuadernos de Madinat al-Zahra*, 13, 123-148.
- Martín Martín, Adelaida**. 2015: *De la Qasabat al-Qadima a la Alcazaba Roja*, tesis doctoral, Universidad de Granada (España). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=56425>
- Orfila Pons, Margarita**. 2013: "Granada en época romana: los restos arqueológicos, una visión global". *Revista del CEHGR*, 25, 15-28.
- Orfila Pons, Margarita; Jiménez Sánchez, Rafael; Burgos Rodríguez, Antonio; Castillo Mena, María Ángeles**. 1995: "Prospección superficial en el valle medio del río Cubillas (Granada). Aproximación al conocimiento de sus sistemas hidráulicos". *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1992/IL, 161-168.
- Orihuela Uzal, Antonio**. 1993: "Restos de la Granada islámica ocultos por las bóvedas del Río Darro". *Al-Qantara: revista de estudios árabes*, 14, 293-309.
- Orihuela Uzal, Antonio; García Pulido, Luis José**. 2008: "El suministro de agua en la Granada islámica", en Fundación Juanelo Turriano y Ministerio de Fomento (Eds.), *Ars Mechanicae: Ingeniería medieval en España [exposición]*. Madrid (España), Fundación Juanelo Turriano, 143-145.
- Patronato de la Alhambra: Disfrutar en la Alhambra. <https://www.alhambra-patronato.es/disfrutar/visita-guiada-a-los-sistemas-hidraulicos-de-la-alhambra>.
- Patronato de la Alhambra: Recursos de Investigación de la Alhambra. Sección longitudinal por la plaza de los Aljibes y alcazaba de la Alhambra, Manuel López Reche (1966). Alhambra-archivodeplanos. <https://www.alhambra-patronato.es/ria/handle/10514/2331>.
- Pérez Asensio, Manuel**. 2008: "Intervención arqueológica en un tramo de la Acequia Real de la Alhambra". *Cuadernos de la Alhambra*, 43, 103-118.
- Puerta Vilchez, José Miguel**. 2015: *Granada, agua y cultura*. Granada (España), Comares.
- Reyes Martínez, Antonio; Reyes Martínez, Enrique**. 2020: "Reinterpretación del trazado de la coracha zirí de Granada a la luz de los nuevos datos arqueológicos", en Navarro Palazón, Julio; García Pulido, José María (Eds.), *Defensive Architecture of the Mediterranean*, Vol X. UGR, UPV, 181-188. <https://doi.org/10.4995/FORTMED2020.2020.11550>
- Rodríguez Ruiz, Miguel**. 2008: *Las aguas de Granada, historia*. Granada (España), Emesagra.
- Salmerón Escobar, Pedro**. 2008: "El Plan Director del Itinerario del agua de la Alhambra". *Cuadernos de la Alhambra*, 43, 8-39.
- Sarr Marroco, Bilal. J.** 2007: "La Granada zirí: Una aproximación desde las fuentes escritas, arqueológicas e historiográficas". *Arqueología y Territorio: Revista electrónica del programa de doctorado Arqueología y Territorio*, 4, 165-180. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5376969>
- Seco De Lucena, Luis**. 1942: "Las puertas de la cerca de Granada en el siglo XIV". *Al-Andalus*, VI, 438-458.
- Seco De Lucena, Luis**. 1968: "Acerca de la qawraya de la alcazaba vieja de Granada". *Al-Andalus*, 33, 197-204.
- Suárez Medina, Francisco Javier; Cirera García, Laura**. 2011: "El acueducto de la acequia Real en la Alhambra de Granada: análisis constructivo y estructural", en *Actas del Séptimo Congreso Nacional de Historia de la construcción*. Madrid (España), Instituto Juan de Herrera.
- Torres Balbás, Leopoldo**. 1948: "Dar-al-Arusa y las ruinas de palacios y albercas situados por encima del Generalife de Granada". *Al-Andalus*, XIII, 185-203.
- Velázquez de Echeverría, Juan**. 1993: *Paseos por Granada y sus contornos*. Granada (España).
- Vilar Sánchez, Juan Antonio**. 2007: *Los Reyes Católicos en la Alhambra*. Granada (España), Biblioteca de la Alhambra.
- Vilchez Vilchez, Carlos**. 2022: "El acueducto de entrada del agua de la Acequia Real de la Alhambra. Estructura medieval y reformas posteriores (1238-1812)". *Revista del Centro de Estudios Históricos de Granada y su Reino*, 34, 25-62.

Villafranca Jiménez, María del Mar; Fernández-Baca Casares, Román (Coords.). 2013: *Leopoldo Torres Balbás y la restauración científica*. Sevilla (España), Patronato de la Alhambra y Generalife, Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico.

Distribución de autorías

El texto es un resultado del Grupo de Investigación: HUM-1056 Proyecto arquitectónico y patrimonio cultural, de la Junta de Andalucía. A continuación, se presenta la distribución de autorías del texto según el estándar de contribución de autorías CRediT (Contributor Roles Taxonomy):

Adelaida Martín Martín: Conceptualización (idea original del texto), curación de datos, investigación, visualización (planos, dibujos y fotografías), redacción del borrador original, revisión y edición del manuscrito final.

Rocío López Berenguer: Validación, visualización (planos, dibujos y fotografías), recursos, redacción del borrador original.

Mario Sánchez Samos: Validación, visualización (planos, dibujos y fotografías), recursos, redacción del borrador original.

Julio Calvo Serrano: Validación, , visualización (planos, dibujos y fotografías), recursos, redacción del borrador original.

Jaime Vergara-Muñoz: Validación, supervisión, redacción del borrador original, redacción y edición del manuscrito final.

Miguel Martínez-Monedero (Investigador Principal): Conceptualización, investigación, administración del proyecto, supervisión, metodología, análisis formal, supervisión, validación, redacción, revisión y edición del manuscrito final.