

ELENA H. SÁNCHEZ LÓPEZ
JAVIER MARTÍNEZ JIMÉNEZ
ANDREA TRISCIUOGLIO
(eds.)

GESTIÓN Y USOS DEL AGUA
EN ÉPOCA ROMANA

*REFLEXIONES DESDE
LA ARQUEOLOGÍA Y EL DERECHO*

GRANADA 2023

COLECCIÓN ARTE Y ARQUEOLOGÍA

—SECCIÓN ARQUEOLOGÍA—

Director: Fernando Molina González (Universidad de Granada).

Consejo Asesor: Francisco Contreras Cortés (Universidad de Granada); José Beltrán Fortes (Universidad de Sevilla); Andrés María Adroher Auroyx (Universidad de Granada); Pablo Arias Casado (Universidad de Cantabria); Arturo Ruiz Rodríguez (Universidad de Jaén); Ramón Fábregas Valcarce (Universidad de Santiago de Compostela); Alberto José Lorrio Alvarado (Universidad de Alicante); Martin Bartelheim (Universidad de Tübingen, Alemania); Juan Blánquez Pérez (Universidad Autónoma de Madrid); Dirce Marzoli (Directora Instituto Arqueológico Alemán de Madrid).

Este libro es parte del proyecto de I+D+i AQUAROLE PID2019.106686GA.100, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033/



© LOS AUTORES
© UNIVERSIDAD DE GRANADA

ISBN: 978-84-338-7307-1
Depósito legal: GR. 1841-2023

Edita: Editorial Universidad de Granada
Campus Universitario de Cartuja. Granada
Tlf.: 958 24 39 30 - 958 24 62 20 • editorial.ugr.es

Maquetación: Artes Gráficas Rejas, S.L. Mérida
Diseño de cubierta: Tarma. Estudio Gráfico. Granada
Imprime: Comercial impresores. Motril, Granada

Printed in Spain / Impreso en España

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Contenido

| | |
|--|-----|
| PRÓLOGO | |
| <i>Elena H. Sánchez López / Javier Martínez Jiménez / Andrea Trisciunglio</i> | 7 |
| ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EN LOS ESPACIOS COMERCIALES Y ARTESANALES DE <i>BAELO CLAUDIA</i> , Y SU RELACIÓN CON EL URBANISMO | |
| <i>Laetitia Borau / Elena H. Sánchez López.</i> | 9 |
| LA GESTIÓN DEL AGUA EN ÁMBITO ARTESANAL EN <i>AUGUSTA EMERITA</i> | |
| <i>Macarena Bustamante-Álvarez / Jesús Acero Pérez.</i> | 35 |
| À LA RECHERCHE DU RÉSEAU PERDU. DÉTECTION DE MÉTAL ET TUYAUX EN PLOMB À POMPEÏ | |
| <i>Nicolas Monteix / Elena H. Sánchez López</i> | 71 |
| A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA NA ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE PREPARADOS PISCÍCOLAS DE TRÓIA | |
| <i>Ana Patrícia Magalhães / Inês Vaz Pinto</i> | 93 |
| WATER SUPPLY AND OPERATION OF THE <i>FULLONICA</i> OF <i>MARCUS VESONIUS PRIMUS</i> (VI 14, 21-22) IN POMPEII | |
| <i>Maria C. Monteleone / Elena H. Sánchez López</i> | 113 |
| LA CIRCOLAZIONE DELL'ACQUA NEGLI IMPIANTI TERMALI PUBBLICI DELLA <i>REGIO XI TRANSPADANA</i> : I CASI DI <i>AUGUSTA PRAETORIA</i> (AOSTA) E <i>VERCELLAE</i> (VERCELLI) | |
| <i>Giordana Amabili / Francesca Garanzini</i> | 135 |
| LA GESTIONE DELL'ACQUA NELLE AREE SACRE DI POMPEI: IL CASO DEL FORO TRIANGOLARE | |
| <i>Federico Giletti.</i> | 157 |
| AQUA ET TABERNA. UNA NUEVA HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN CONTEXTOS ARTESANALES Y COMERCIALES EN POMPEYA | |
| <i>Elena H. Sánchez López / Alejandro González Blas.</i> | 181 |

| | |
|---|-----|
| EL RÉGIMEN JURÍDICO DE LOS VERTIDOS LÍQUIDOS DE LAS EXPLOTACIONES INDUSTRIALES EN EL CONTEXTO URBANO: EL CASO DE <i>AUGUSTA EMERITA</i> <i>Gabriel M. Gerez Kraemer</i> | 191 |
| PROFILI GIURIDICI DELLO SMALTIMENTO DI ACQUE REFLUE NEI CONTESTI URBANI ROMANI. A PROPOSITO DELLE <i>FORICAE</i> <i>Andrea Trisciuglio</i> | 215 |
| <i>SERVI PUBLICI</i> PER LA CURA <i>AQUARUM</i> E LA TUTELA <i>DUCTUUM</i> . SCHIAVI PUBBLICI E GESTIONE DEGLI ACQUEDOTTI A ROMA IN ETÀ IMPERIALE <i>Franco Luciani</i> | 227 |
| DALLE TUBATURE AI <i>CASTELLA AQUARUM</i> : IL DIFFICILE RAPPORTO TRA AUTORITÀ E CITTADINI IN EPOCA TARDOANTICA <i>Paola Biavaschi</i> | 245 |
| CUESTIONES RELACIONADAS CON EL AGUA A TRAVÉS DE LA EPIGRAFÍA HISPANA <i>M.ª Lourdes Martínez de Morentin Llamas</i> | 269 |
| COMUNITÀ DI IRRIGAZIONE NELL'ITALIA ANTICA <i>Lauretta Maganzani</i> | 291 |
| ACQUA MARINA E FILIERA DEL PESCE NELL'ANTICA ROMA: A PROPOSITO DI D. 33.7.17.1 (<i>MARCIAN. 7 INST.</i>) <i>Maria Antonietta Ligios</i> | 311 |
| <i>FLUYENDO POR TODA ELLA</i> : CONCLUSIONES A LA GESTIÓN Y EL USO DE AGUA EN ÉPOCA ROMANA <i>Javier Martínez Jiménez</i> | 329 |
| LISTADO DE AUTORES | 339 |

Prólogo

ELENA H. SÁNCHEZ LÓPEZ

JAVIER MARTÍNEZ JIMÉNEZ

ANDREA TRISCIUOGGIO

El presente volumen, *Gestión y usos del agua en época romana. Reflexiones desde la arqueología y el derecho*, es el resultado de un gran esfuerzo colaborativo, interdisciplinar, e internacional – las tres palabras clave que caracterizan y determinan la investigación del s. XXI. Este libro, además, es un producto tan característico del s. XXI que todo el trabajo previo que ha llevado a su publicación ha estado limitado y definido por la pandemia de COVID19.

Primeramente, este volumen es el fruto del proyecto *AQUAROLE, Agua para la producción: gestión del agua en los contextos productivos urbanos y periurbanos en época romana* (PID2019.106686GA.I00/AEI/10.13039/501100011033), financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. Como el nombre indica, el objeto de estudio del proyecto era un aspecto de la hidráulica romana que sobrepasaba tanto los estudios sobre hidráulica y urbanismo como los que desde hace tiempo se han enfocado en la arqueología de la economía y de la producción. El proyecto fue dirigido por Elena Sánchez, de la Universidad de Granada, y estaba formado originalmente por: Laetitia Borau (Universidad de Burdeos), Gabriel Gerez Kraemer (CEU), Javier Martínez (Universidad de Cambridge/Universidad de Granada), Nicolas Monteix (Universidad de Ruán), Juan Jesús Padilla (Universidad de Salamanca), Marguerite Ronin (CNRS) y Andrea Trisciuglio (Universidad de Turín). Investigadores a los que a lo largo del desarrollo del proyecto se han ido sumando otros.

A través de reuniones (virtuales) conseguimos establecer una serie de líneas de investigación principales y discutir resultados preliminares sobre el papel del agua en los procesos productivos, no sólo desde la arqueología, sino desde otras disciplinas incluyendo la ingeniería y la historia del derecho. Cuando las restricciones de la pandemia se relajaron, fue posible también organizar trabajo de campo, toma de muestras, y recreaciones experimentales en Mérida, Baelo Claudia, Pompeya y en el Museo de la Cal de Morón (Sevilla). Más allá de las conclusiones específicas de esas intervenciones, los estudios integrados aparecen publicados en este volumen.

La primera reunión presencial de los miembros del proyecto se llevó a cabo en Granada en septiembre de 2022, ocasión que fue aprovechada para organizar el workshop *El agua en contextos productivos en época romana*. El encuentro, que se desarrolló en la Facultad de Filosofía y Letras y en la sede de la Fundación AguaGranada, permitió a la vez presentar los primeros resultados del proyecto, además de invitar a investigadores externos trabajando en temas afines a los abordados desde el proyecto.

Un resultado de esta colaboración entre investigadores fue la posibilidad de conectar con otro nodo académico enfocado en el estudio del agua en época romana, centrado en la escuela de derecho romano de Turín (Departamento de Estudios Históricos), desde la cual se organizó una segunda reunión en octubre 2022, titulada *Concessioni e uso delle acque in epoca romana. Dialogo tra romanisti, storici e archeologi*.

El conjunto de ponencias y discusiones ha llevado a la edición de este volumen, que está dividido en quince textos, distribuidos en dos partes. La primera mitad contiene las contribuciones de carácter más arqueológico, cubriendo desde la gestión del suministro a establecimientos artesanales hasta la evacuación de residuos líquidos a través de desagües, con una amplia gama de estudios genéricos sobre ciudades como Pompeya o Mérida y análisis específicos sobre talleres individuales. La segunda mitad del volumen se basa más en estudios de textos, que dan una mayor profundidad y contexto a los resultados expuestos en la primera parte pero que amplían los horizontes de las zonas de producción hasta la gestión hídrica urbana en su sentido más amplio.

Estructuras hidráulicas en los espacios comerciales y artesanales de *Baelo Claudia*, y su relación con el urbanismo

LAETITIA BORAU*
ELENA H. SÁNCHEZ LÓPEZ**

INTRODUCCIÓN

SITUADO EN LAS ORILLAS DEL ESTRECHO DE GIBRALTAR, EN EL EXTREMO SUR DE LA provincia Bética, el *municipium* romano de *Baelo Claudia* estaba dotado de un vasto y diversificado sistema hidráulico de abastecimiento, almacenamiento y drenaje de agua (Fig. 1). A mediados del siglo XX, el descubrimiento de su centro monumental hizo famoso el yacimiento, debido a su buen estado de conservación. La ciudad romana, enclavada en una bahía frente a Marruecos, desempeñó durante la Antigüedad el papel de puerto de transbordo de viajeros y mercancías entre Hispania y África. Aunque los primeros vestigios atestiguados datan del siglo II a.C., son los niveles de época augustea los que atestiguan una verdadera estructuración urbana materializada por la construcción de la primera muralla, el trazado de la red viaria y la instalación de un foro. Tras un terremoto, su desarrollo, ligado a su intensa actividad económica debido a la producción de salazones mencionada por Estrabón (*Geografía*, III, 1, 8), se incrementó entre mediados del siglo I y principios del siglo II d.C. La imagen de la ciudad, tal como la conocemos hoy, se fijó entonces con la reconstrucción de la muralla y del foro central, dominado por los templos de la tríada capitolina y el templo de Isis, un mercado, un teatro, las termas, las múltiples *cetariae* y las viviendas (sólo se conocen dos), todo ello integrado en un entramado de calles perfectamente organizadas y bordeadas por comercios (Sillières 1995).

Baelo Claudia constituye un caso de estudio particularmente interesante para el análisis de la ingeniería hidráulica y la gestión del agua en época romana en el contexto específico de una región con un clima semiárido, marcado por precipitaciones a veces abundantes y periodos de

* CNRS | UMR 5607 (Burdeos)

** Universidad de Granada

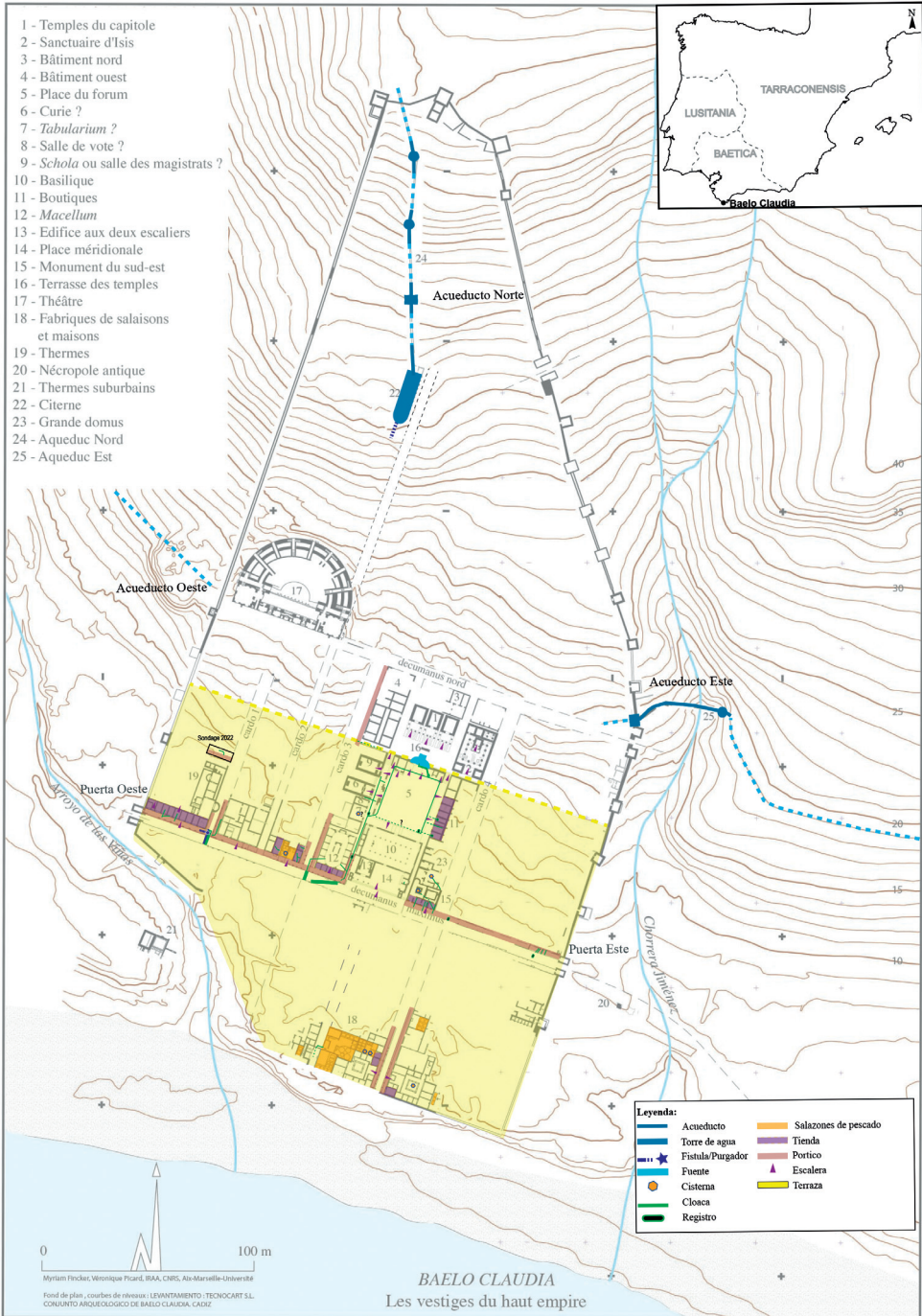


Fig. 1. Mapa de Baelo Claudia y localización de las estructuras hidráulicas (L. Borau a partir de M. Fincker).

sequía. Esta vasta red ha sido estudiada desde 2013 en forma de sondeos y prospecciones arqueológicas, y a partir de 2017, en el marco de un “Proyecto General de Investigación” titulado “Gestión del agua y técnicas de construcción en el territorio de *Baelo Claudia* durante la Antigüedad”, apoyado principalmente por la Casa de Velázquez, el Ministerio francés de Europa y Asuntos Exteriores, el laboratorio Ausonius de Burdeos¹ y el Conjunto arqueológico de *Baelo Claudia* (Borau 2015 ; 2019; Borau y Mège 2017; Borau y Trémeaud 2021; Borau *et al.* 2021).

Gracias al proyecto AQUAROLE², se examina aquí un aspecto específico: el de las redes hidráulicas de aguas limpias y sucias en espacios con vocación artesanal o comercial -y que nunca antes se había estudiado de forma integral- para entender su relación con la red pública de gestión del agua, el urbanismo y la topografía de *Baelo Claudia*.

HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN

La cuestión del abastecimiento, almacenamiento, distribución o evacuación del agua en *Baelo Claudia* sólo había sido abordada ocasionalmente en el curso de las investigaciones desarrolladas a lo largo del siglo XX, en particular por P. Paris (Paris y Bonsor 1918; Paris *et al.* 1923) o P. Sillières (1995), con la excepción de J.A. Expósito Álvarez y D. Bernal Casasola (2019) que propusieron una breve síntesis en 2019. Sólo las estructuras del acueducto (Fernández Casado 1972; Jiménez 1973) o de la fuente monumental (Ponsich 1974) habían sido examinadas con mayor detalle, aunque sin establecer conexiones entre las distintas partes de la red hidráulica de la ciudad. No obstante, en la mayoría de las zonas excavadas se encontró un gran número de conducciones de diversa índole, con una clara concentración en la zona del centro monumental y

1. Este proyecto formó parte primero de los programas asociados de la Casa de Velázquez de 2013 a 2020, y después de los programas plurianuales desde 2021. En 2017, se convirtió en un “Proyecto General de Investigación” concedido por la Junta de Andalucía titulado “Gestión del agua y técnicas constructivas en el territorio de *Baelo Claudia* durante la Antigüedad” dirigido por Laetitia Borau. La UMR 5607 (Ausonius), la UMR 8215 (Trajectoires) y la Universidad de Bretaña también contribuyen a la financiación del proyecto. Además, cuenta con el apoyo del Ministerio de Europa y Asuntos Exteriores francés desde 2022 en el marco de una colaboración con la Universidad de Sevilla para el Proyecto CircE (Proyecto I+D+i: *La logística de la ciudad romana: ¿una economía circular?*) dirigido por Oliva Rodríguez Gutiérrez. A partir de 2020 se inició además la colaboración con la Universidad de Granada en el proyecto AQUAROLE, dirigido por Elena H. Sánchez López.

2. Proyecto I+D+i: *Agua para la producción. Gestión del agua en los contextos productivos urbanos y periurbanos en época romana* (PID2019.106686GA.I00/AEI/10.13039/501100011033), financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades.

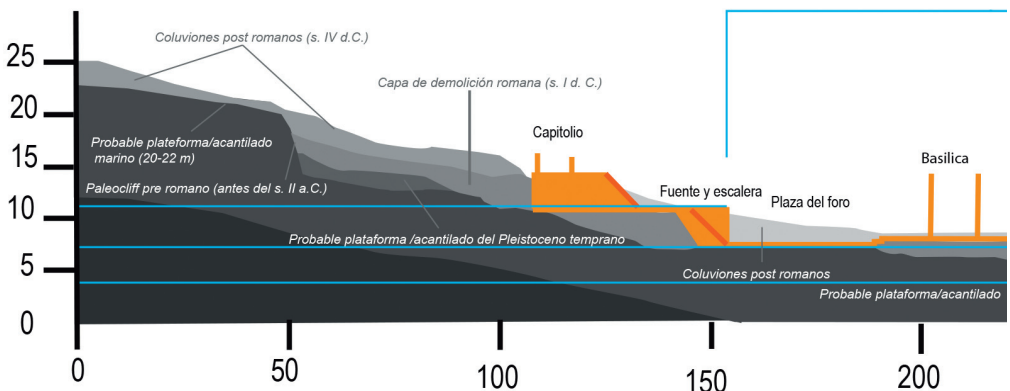
su entorno, condensada en *Les Mélanges de la Casa de Velázquez* entre 1970 y 1980. Una circunstancia lógica, ya que es la zona en la que se ha centrado la mayor parte del trabajo de campo.

Desde 2013, el análisis sistemático de estas conducciones se ha visto enormemente enriquecido por los diversos estudios de campo extra e intramuros desarrollados por una de las firmantes de este trabajo. Pero el proyecto AQUAROLE ofrece la oportunidad de reunir por primera vez todos estos hallazgos dispares y trazar un panorama general de estos sistemas hidráulicos en los espacios comerciales y artesanales de *Baelo Claudia*.

TOPOGRAFÍA, ORGANIZACIÓN DE LAS CALLES Y URBANISMO

Topografía natural, reurbanización e impacto directo en las redes

Antes de analizar los tipos de estructuras hidráulicas, es necesario examinar la organización general de la ciudad y su topografía para comprender cómo se establecieron estas estructuras a lo largo del tiempo. Contrariamente a la imagen actual de un urbanismo que desciende suavemente hacia el mar, en realidad la ciudad estaba dividida en dos por una terraza sobre la que se construyeron el Capitolio y el teatro. Desde el abandono de la antigua urbe, el paisaje ha sido en gran parte remodelado por la naturaleza, que se ha ido adueñando de él, y por la intensa erosión que ha contribuido a sepultar el terreno. De hecho, cuando se observa el foro en la actualidad, el terreno que rodea la vasta plaza central da la impresión de ser una excepción urbanística y de que todo el terreno circundante está



formado por terrazas sucesivas que rodean un único espacio público allanado. Esta impresión se ve reforzada por las calles norte-sur, los cardos, que han sido parcialmente excavadas y cuyas secciones estratigráficas, a veces de varios metros de espesor, han sido borradas por acondicionamientos posteriores, principalmente pequeñas escaleras construidas por el vigilante del sitio para el circuito turístico durante el siglo XX. La que hoy tenemos ante nosotros es por tanto una imagen totalmente distorsionada de la que fuera la ciudad antigua.

En época romana existía un antiguo acantilado cuaternario que atravesaba todo el emplazamiento de este a oeste y que los ingenieros aprovecharon para instalar la fuente monumental (Bonnevillie *et al.* 1981: 405; Sillières 1995: 21). La existencia de esta topografía singular fue revelada por geólogos como L. Ménanteau (Dardaine *et al.* 1983: 193- 194) a principios de los años ochenta y confirmada por los trabajos posteriores de los geomorfólogos P. Silva y K. Reicherter (Silva *et al.* 2005; Muñoz *et al.* 2009).

Sin embargo, a partir de las secciones de la ciudad realizadas por geólogos (Silva *et al.* 2005, fig. 4) (Fig. 2) y gracias a nuestros propios datos arqueológicos, podemos afirmar que existe un primer escalón al nivel del Capitolio a una altitud de 11 msnm, un segundo en una franja entre el pie de la terraza y el *decumanus maximus* a una altitud media de 7 a 8 m en toda la anchura de la ciudad, incluyendo el foro, el *macellum* y nuestro sondeo de 2022 cerca de las termas, y un tercero colina abajo, en el sector de las factorías de salazón situado a 4 m de altitud.

Así pues, la presencia de esta terraza natural y de estos distintos niveles tuvo un impacto directo en la instalación de los sistemas de abastecimiento y de evacuación de agua.

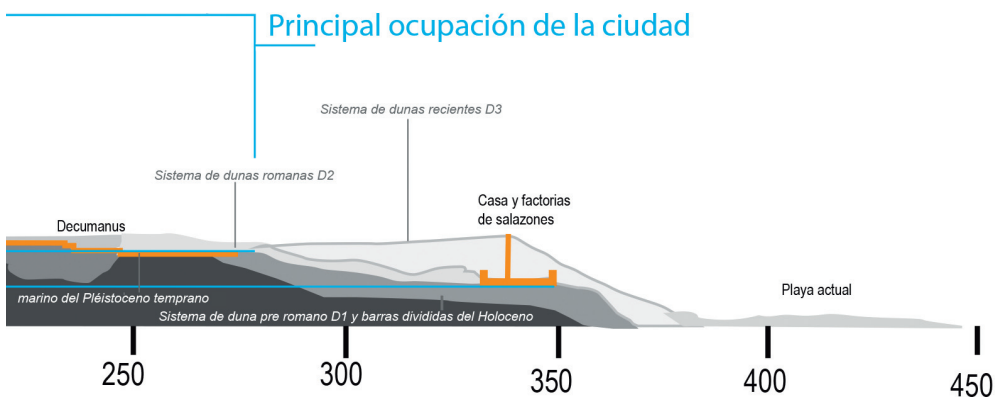


Fig. 2. Sección geológica norte-sur con restitución de la ciudad romana (L. Borau a partir de Silva *et al.* 2005, fig. 4).

Las calles

La ciudad fue además objeto de importantes movimientos de tierra ya en época augustea para nivelar el terreno y crear plataformas, cuyas huellas se atestiguan en particular en el foro, pero también para trazar las calles, instalar los pavimentos y erigir los edificios. Estas primeras obras sólo se han examinado mediante sondeos (Sillières 1995: 52-56). La ciudad experimentó una elevación general de sus niveles de circulación, pórticos y edificios vinculada a la reorganización general de la ciudad a mediados del siglo I d.C. Originalmente, no había dos o tres escalones para subir de la plaza del *forum* a las *tabernae*. El pórtico se instaló en una fase posterior y la construcción del estilóbato cortó el nivel de circulación, así como algunas estructuras hidráulicas (Bonneville *et al.* 1982: 17). Estas obras de gran envergadura afectaron, pues, a la organización de la circulación humana, así como a la de las redes hidráulicas.

El pórtico norte del *decumanus*, cerca de la puerta occidental, es representativo de esta organización: el suelo del pórtico, de tierra, se elevó 0,10 m con respecto al de la calzada pavimentada y los umbrales de las tiendas también se elevaron con respecto al pórtico (Dupré 1974: 530).

En 2011, J. A. Expósito (Expósito Álvarez y Bernal Casasola 2019) propuso un mapa actualizado del estado de conocimiento de la red viaria: la ciudad se estructuraba en torno a una serie de calles norte-sur, los cardos, y dos vías este-oeste, los *decumanos*. La existencia de otras vías intermedias y su distribución sólo se sugiere entre los edificios E y F. En 2022 se excavó una estructura al norte de las Termas de la Puerta de Gades, que podría estar relacionada con un pórtico, tal vez una calle, lo que nos permitiría enriquecer este plano urbano. Esta excavación continuará en los próximos años.

Acceso a los edificios: profusión de escaleras

Si trazamos en un mapa todas las escaleras conocidas, encontramos no menos de una treintena de testimonios: de alturas variables y que dan acceso a todas las zonas de circulación y edificios reconocidos. Aparte de las vías, todos los demás niveles de circulación son sistemáticamente accesibles mediante al menos dos escalones, si no más.

Además, algunos edificios sólo eran accesibles mediante imponentes escaleras, como las termas públicas: de hecho, desde el *decumanus maximus*, el visitante accedía al interior del edificio por una escalinata de doce peldaños. En consecuencia, el nivel del suelo en el interior del edificio era más alto que el de las calles adyacentes, lo que facilitaba el drenaje de las aguas residuales.

Así pues, esta profusión de escaleras tuvo necesariamente impacto en la gestión del agua a nivel urbano.

Localización y superficie de los espacios artesanales y comerciales

Los espacios artesanales y comerciales han sido identificados por el momento en *Baelo Claudia* en el foro, el *macellum*, los alrededores del *decumanus maximus* y las *cetariae* ubicadas en el sector sur de la ciudad (Fig. 3). En contraste con Ostia, donde las tiendas pueden medir hasta 60 m², las tiendas de *Baelo* presentan todas una superficie menor a 30 m² (Schoevaert 2018: 93, fig. 25).

| Ubicación | Longitud | Anchura | Superficie en m ² | Función | Datación |
|---|----------|-----------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 8 tiendas al Este del foro | 6,4-6,48 | 3,35 | 21,44-22,38 | Forja, almacenamiento de dolia | Augusto |
| 6 tiendas al Este del foro | 6,4-6,48 | 3,35 | 21,44-22,38 | Forja, almacenamiento de dolia | 50-75 d.C. |
| Tiendas del <i>decumanus</i> , SE del foro | 3,2 | 3,7 | 11,84 | Trabajo del metal | Augusto-tiberiano |
| Tiendas exteriores del <i>macellum</i> | 2,9 | 3,1 | 8,99 | | |
| Tiendas del <i>macellum</i> | 4 | 3 | 12 | Alimentación | fin del s. I d.C. |
| Tiendas del <i>decumanus</i> , cerca de la puerta Oeste | 5,2 | 3,4 | 17,68 | | s. I. d.C. |
| Tiendas del <i>decumanus</i> , al Este del <i>cardo</i> 1 | 7,45 | 3,45 | 25,7 | | s. I. d.C. |
| Tiendas 1-2 del <i>decumanus</i> entre el <i>cardo</i> 2-3 | 6,1 | 3,06-3,7 | 21,96-22,57 | Salazones de pescado | Claudio-Nerón |
| Tiendas 3-4 del <i>decumanus</i> entre el <i>cardo</i> 2-3 | 6,25 | 3,95-4,05 | 24,68-25,31 | Salazones de pescado | Claudio-Nerón |
| Tiendas, lado oriental del <i>cardo</i> 2 | 6,25 | 4,8 | 25,2 | Panadería? | s. I. d.C.? |
| Tienda de la casa del reloj, sala n°6 | 7,68 | 3,56 | 27,34 | | 2ª mitad del s. I d. C. |
| Tienda de la casa Oeste, sala n°23 | 3,85 | 4,2 | 16,17 | Salazones de pescado | 2ª mitad del s. I d. C. |
| Tienda, lado Este del <i>cardo</i> axial del <i>forum</i> (salazones) | 4,47 | 2,55 | 11,39 | Salazones de pescado | Claudio-Nerón |

Fig. 3. Inventario de tiendas/talleres reconocidos en Baelo Claudia.

Las *tabernae* del foro de época augustea se concentran en el borde oriental de la plaza: miden entre 6,40 y 6,68 m de largo y 3,35 m de ancho, es decir, una superficie entre 21,44 y 22,38 m². Aunque en origen debieron ser ocho, durante la remodelación de la plaza del foro y la instalación de la basílica, entre los años 50 y 75 d.C., se suprimieron algunas tiendas, reduciéndose su número a seis (Sillières 1995: 119; Didierjean y Sillières 1977: 500). Sus suelos eran de arcilla. En el sureste del foro (Brassous 2019), las tiendas augusto-tiberianas a lo largo del *decumanus*, posteriormente integradas en la *domus* contigua, medían 3,70 m de ancho y 3,20 m de largo, es decir, 11,84 m². Algunas de ellas albergaron actividades relacionadas con la metalurgia.

Las *tabernae* exteriores del *macellum* son más modestas, miden 2,90 x 3,10 m, es decir, 8,99 m² (Sillières 1995: 121), mientras que las interiores, de finales del siglo I d.C., alcanzan los 12 m² (3 x 4 m) (Sillières 1995: 122-124). Todos los suelos son de mortero hidráulico.

Las *tabernae* del *decumanus*, cerca de la puerta occidental y de las termas, tienen una superficie de 17,68 m² (5,20 x 3,40 m) (Sillières 1995: 159-160). Las *tabernae* de la *insula* siguiente, situada en el extremo oriental del *cardo* 1, también destacan por su gran superficie, 25,70 m² (3,45 m de ancho y 7,45 m de largo), y datan del siglo I d.C. (Didierjean *et al.* 1979: 384).

En la siguiente manzana, a lo largo del *decumanus* entre los *cardos* 2 y 3, las *tabernae* están vinculadas a pequeñas industrias de salazón que datan del periodo de Claudio o Nerón. Las salas 1 y 2, con suelos de mortero blanco, miden entre 21,96 y 22,57 m² (3,60-3,70 m de ancho y 6,10 m de largo). Las zonas de producción se encuentran en la parte posterior, en las salas IX/X (Didierjean *et al.* 1979: 386-391). La sala 1 pudo albergar un molino y la sala 3 se interpreta como una zona relacionada con la producción de salazón de pescado (Bonneville y Dardaine 1980: 392). Las salas III y IV miden entre 3,95 y 4,05 m de ancho y 6,25 m de largo, es decir, entre 24,68 y 25,31 m². Más al norte, a lo largo del borde oriental del *cardo* 2, se excavó en el pasado una serie de salas: entre ellas, la sala F12 de 25,20 m² (4,80 m de ancho y 5,25 m de largo) se interpretó como una hipotética panadería por la presencia de una piedra de molino asociada a un hogar (Didierjean *et al.* 1979: 537-538).

Al sur de la ciudad, se han identificado algunas tiendas en las factorías de salazón de pescado, de las que se han excavado ocho unidades. Entre ellas, se supone que había una *taberna* (sala n.º 6) en la “Casa del reloj” de 7,68 m de longitud y 3,56 m de anchura, es decir, 27,34 m², y otra (sala n.º 23) en la “Casa oeste”, que se abría a dos pequeñas piletas de salazón de 3,85 m de longitud y 4,20 m de anchura, es decir, 16,17 m² (Sillières 1995: 167). Ambas están datadas en la segunda mitad del

siglo I d.C. A lo largo del *cardo* axial al foro, en la factoría VI, se abre al lado oriental de la calle una tienda que no supera los 11,39 m² (4,47 m de largo y 2,55 m de ancho). Las demás están sólo parcialmente documentadas.

La principal dificultad en el análisis de los diversos espacios comerciales y/o artesanales de *Baelo Claudia* se refiere a la función de los mismos, ya que pocas actividades están atestiguadas con certeza (Schoevaert 2018: 16-17). Por ejemplo, en el foro, se supone que hubo una fragua en B3 y un almacén de *dolia* en B1.

Aunque las zonas ocupadas por piletas de salazón, situadas principalmente en la zona sur de la ciudad, lógicamente junto al mar, son mucho mejor conocidas, la realidad es que la organización interna de todo este sector sigue planteando problemas de interpretación (Arévalo y Bernal Casasola 2007).

Sin embargo, a pesar de un conocimiento imperfecto de estos espacios, en particular de sus funciones, es posible trazar un primer cuadro general y estudiar las estructuras hidráulicas relacionadas con ellos.

TIPOS DE SISTEMAS HIDRÁULICOS EN ZONAS COMERCIALES Y ARTESANALES

Suministro y almacenamiento de agua

En las *tabernae* del foro no hay indicios de un sistema de abastecimiento de agua. Es probable que la proximidad de la fuente monumental, instalada durante la remodelación de la plaza entre los años 40 y 60 d.C. (Fig. 4), desempeñara un papel central en el abastecimiento de esta zona. Desde la plaza pavimentada, cuatro escaleras daban acceso a la fuente, que estaba situada en el eje del foro, en su extremo norte, por lo que era fácilmente accesible a los mercaderes y artesanos cuyos negocios se abrían a ella. La fuente tiene una capacidad estimada de 15 m³ (9,24 m de diámetro, 1,90 m de ancho), ya que se desconoce la altura del agua en el interior del estanque. En comparación, en fuentes monumentales del mismo tipo -morfológicamente muy similares- como la de Dougga, el ninfeo semicircular (n.º 47 en el catálogo recopilado por N. Lamare 2019: 377-378) mide 9,10 m de diámetro y la altura hasta la cornisa no supera los 0,90 m; mientras que el *lacus Terentius* (n.º 48 en el catálogo de N. Lamare 2019: 378-380) mide 21,50 m, con una ampliación posterior hasta los 30,50 m de diámetro, con ortostatos de 1,05 m de altura.

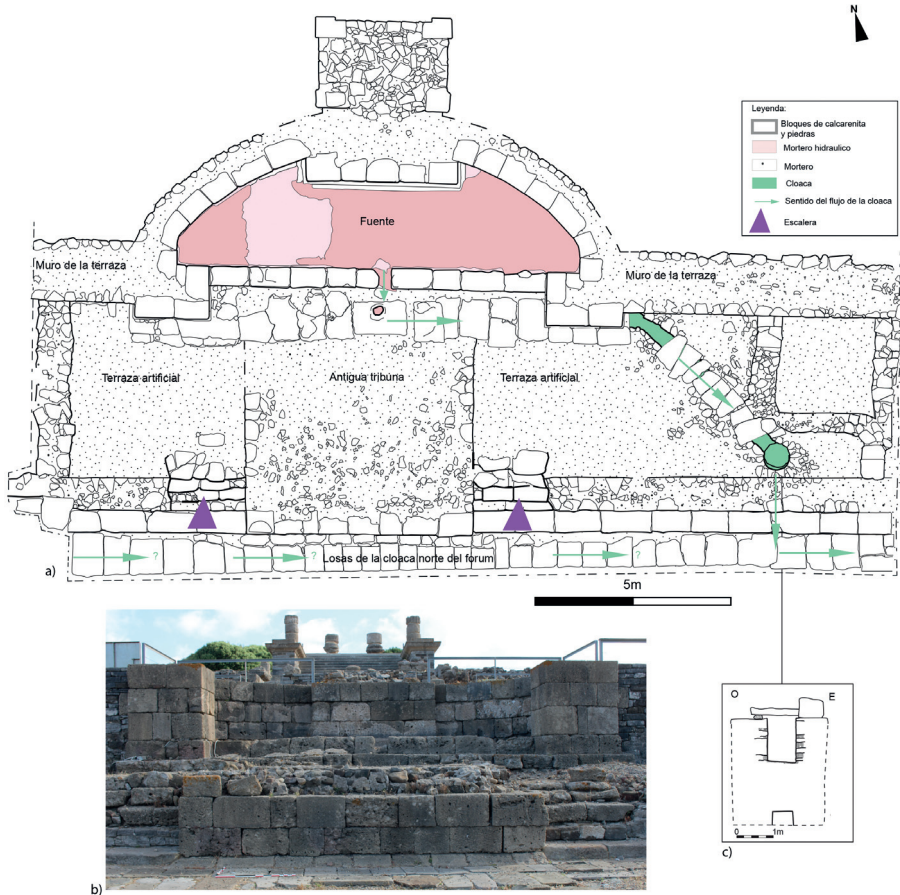


Fig. 4. a) Plano de la fuente monumental y de su sistema de evacuación de aguas b) Vista hacia el norte del alzado de la fuente monumental c) Sección de la alcantarilla y del pozo de resalto de la fuente monumental (L. Borau).

Por otra parte, las tiendas situadas a lo largo del *decumanus*, al sur de las termas, podrían haberse beneficiado de un suministro de agua a presión. En efecto, en la intersección del *cardo 1* con el *decumanus maximus* (Fig. 5) se encontró una tubería de 0,13-0,17 m de diámetro, a la que estaba conectada otra más pequeña de 5 cm de diámetro, ambas unidas por un “purgador” o “dispositivo de bifurcación” cónico de 0,50 m de alto y 0,23 m de ancho. Su ubicación sugiere un suministro a las tiendas del extremo occidental de la ciudad, aunque no está clara cuál pudo ser su función exacta. Este tipo de elemento piriforme de plomo ha sido documentado también en Córdoba, donde mide 0,64 m de altura y 0,30 m de diámetro (Ventura Villanueva 1996: 90); Iesso, donde se encontraron dos ejemplares

en los espacios de circulación, calle y pasaje, que miden 0,30-0,35 m de altura y 0,125-0,15 m de diámetro (Romaní Sala 2012: 528-537); o en Itálica, en la calle al sur de la Casa de la Cañada Honda (Luzón Nogué y Mañas Romero 2007: 246, nota 35).

En los sectores dedicados a la producción de salazones también se encontraron pequeños depósitos de agua. Por un lado, en la zona industrial hay un depósito que data de época de Claudio-Nerón, entre los cardos 2 y 3, a lo largo del *decumanus* (Sillières 1995: 187). Interpretado por los descubridores como una pila semicircular empotrada en el muro, podría tratarse de una pequeña reserva de agua, situada en el ángulo sureste de la *taberna* I: mide 0,22 x 0,32 cm y 0,20 m de profundidad (Didierjean *et al.* 1979: 386).

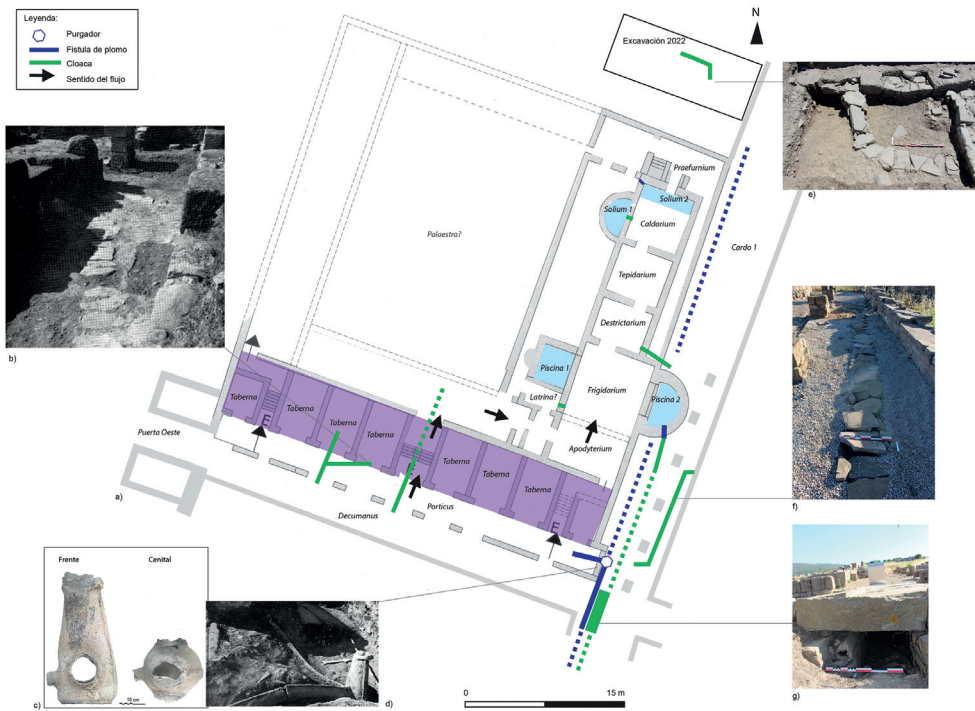


Fig. 5. a) Puerta oeste y *tabernae* de las termas de la Puerta de Gades (L. Borau a partir de Gómez Araujo 2013, 166, fig. 1) b) Fotografía de las cloacas del pórtico norte (Dupré 1974: 529, Pl. IV) c) Vistas del purgador de plomo del pórtico norte (fotografía de F. Comte) d) Fotografía del purgador en el momento de su descubrimiento (Didierjean *et al.* 1979: 535, pl. XIV) e) Vista hacia el sur de la cloaca descubierta en 2022 (fotografía de L. Borau) f) Vista hacia el norte de la cloaca del pórtico oriental del cardo 1 (fotografía de L. Borau) g) Vista hacia el norte de la tubería de plomo y del colector que atraviesa el *decumanus maximus* (fotografía de L. Borau).

Por otra parte, al sur de la ciudad, se han reconocido dos cisternas “gemelas”, de mampostería y enlucidas con *opus signinum*, detrás de la *taberna* con dos piletas de salazón, en la casa occidental que da al *cardo* 4. Estas reservas de agua de 1,80 m de profundidad tienen una capacidad de 15 m³ (Sillières 1995: 181). Es sorprendente que no se haya encontrado ninguna otra cisterna en las grandes factorías de salazón cercanas. Sin embargo, existe un gran pozo (Expósito Álvarez y Bernal Casasola 2019: 28, fig. 1, nº 2).

Aparte de esta información, no hay sistemas de agua corriente reconocidos en los talleres/tiendas y sus funciones no están determinadas, por lo que el papel del agua limpia y la importancia de su uso son difíciles de determinar en la actualidad. La situación es muy diferente para la gestión de las aguas residuales.

Evacuación del agua

Para comenzar podemos señalar la ausencia de cunetas, es decir, de sumideros abiertos, en todas las zonas actualmente excavadas de la ciudad. Sólo hay sumideros cerrados, es decir, alcantarillas que pueden ser modestas o verdaderos colectores. La mayoría de las estructuras estudiadas en este artículo siguen siendo visibles *in situ*.

Registros de alcantarillas al interior de los comercios

En al menos dos de las tiendas del foro se instalaron pequeños registros circulares de alcantarilla. Miden 0,30 m de diámetro y unos 0,10 m de profundidad. Están construidas de mampostería, se abren sobre una pequeña cloaca y probablemente estuvieron cubiertas por losas que podrían estar a ras de suelo. Este tipo de disposición debió de ser bastante habitual en espacios artesanales o tiendas, donde la actividad requería la evacuación de las aguas residuales y tal vez también la limpieza de los suelos. Sin embargo, las *tabernae* del foro no cuentan con suelos de mampostería, por lo que los desagües deben relacionarse únicamente con la primera funcionalidad mencionada (Didierjean y Sillières 1977: 502).

En el *macellum*, los desagües se ubican en las esquinas de las tiendas, junto al pórtico de la calle (Fig. 6). Están construidos bajo el umbral de cada tienda: consisten en una losa cortada con forma de Π , que permite el paso del agua entre la losa y el suelo de mortero hidráulico del *macellum*. El agua desemboca en pequeños desagües que pasan por debajo de las habitaciones. Estas bocas miden: 0,40 m de largo, 0,10 m de alto con una abertura de 0,20 m de largo y 4 cm de alto (Didierjean *et al.* 1979: 520).

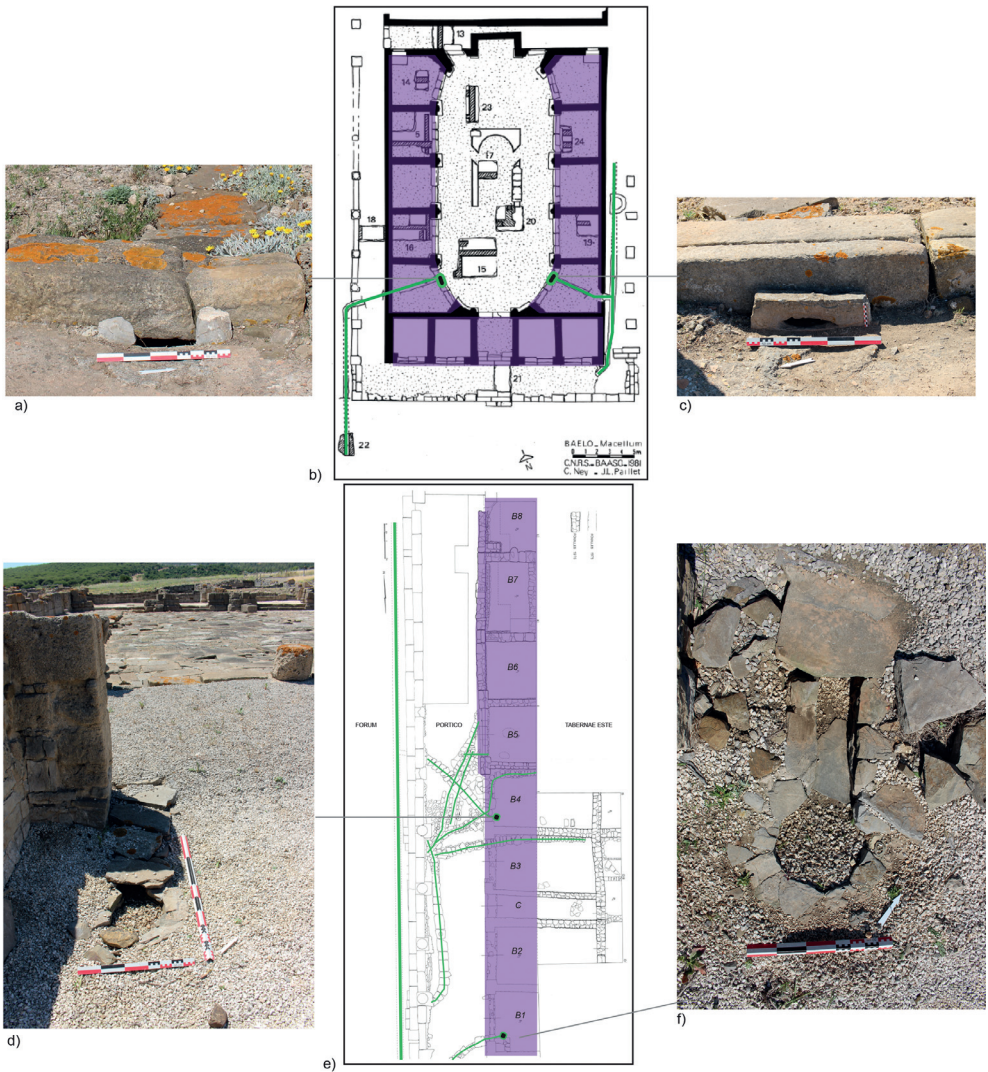


Fig. 6: a) Vista hacia el oeste del registro de la cloaca occidental del *macellum* (fotografía L. Borau) b) Plano del *macellum* con la ubicación de la red de cloacas (Bonneville *et al.* 1982: 44, fig. 25) c) Vista hacia el este del registro de la cloaca oriental del *macellum* (fotografía de L. Borau) d) Registro de la cloaca de la tienda B1 del foro (fotografía de L. Borau) e) Plano del pórtico y de las *tabernae* orientales del foro con la ubicación de los registros y las alcantarillas (Borau a partir de Didierjean y Sillières 1977, fig. 5) f) Registro de la tienda B4 del foro (fotografía de L. Borau).

Las pequeñas alcantarillas de las tiendas (Fig. 7)

En el estado actual de la documentación, existen no menos de cuarenta alcantarillas, a pesar de que la superficie de la ciudad dista mucho de estar completamente excavada. La documentación suele ser antigua y no siempre es de igual calidad, proporcionando información bastante dispar de un sector a otro.

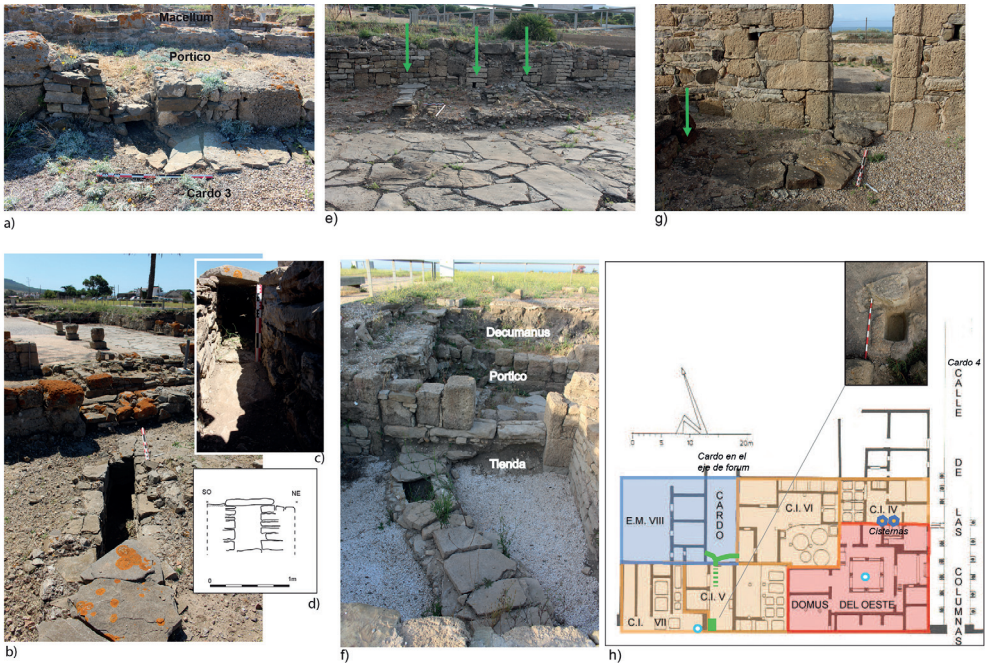


Fig. 7: a) Vista hacia el este de la cloaca occidental del *macellum* (fotografía de L. Borau) b) Vista hacia el este de la cloaca oriental del *macellum* (fotografía de L. Borau) c) Vista interior de la cloaca (fotografía de L. Borau) d) Sección transversal de la cloaca (fotografía de L. Borau) e) Cuatro cloacas procedentes de las tiendas cercanas a la puerta oriental (fotografía de L. Borau) f) Cloaca procedente de las tiendas situadas al sureste del foro (excavación Brassous 2019) (fotografía de L. Borau) g) Vista hacia el sur de la cloaca procedente de la tienda C.I.VI. (fotografía de L. Borau) h) Planta de las factorías de salazones al oeste del *cardo* 4 y dispositivo de limpieza (L. Borau a partir de Arévalo y Bernal 2007: 145, fig. 66 y 188, fig. 138).

En el pórtico oriental del *forum* hay nada menos que ocho cloacas: tres procedentes de la sala B5 que se cruzan; dos de B4; una de B3; una de B1 y, por último, una que bordea el pórtico frente a B3 hasta B1 (Bonnevillie *et al.* 1982: 17). Sin embargo, no todas pertenecen a las mismas

fases cronológicas³. Por otra parte, todas sirven a las tiendas del este. De pequeñas dimensiones, miden por término medio 0,15 m de anchura y 0,20 m de profundidad. Estas canalizaciones están construidas con pequeñas piedras calizas unidas con tierra en dos o tres hiladas y tanto el fondo como la cubierta están formadas por losas. El canal en B1 tiene hasta 0,30 m de ancho. Estos conductos pueden discurrir a lo largo de uno de los muros de la *taberna* o alcanzar únicamente la entrada, donde pasan bajo el umbral y luego atraviesan el pórtico de este a oeste para unirse a la cloaca oriental situada bajo la plaza del foro (Didierjean y Sillières 1977: 500).

La vía principal, el *decumanus maximus*, está bordeada también de numerosas tiendas. Cerca de la puerta occidental, se identificaron tres pequeñas cloacas en las *tabernae* sur de las termas: dos cloacas procedentes de las salas B3 y B4 se unen para formar un único conducto, así como una cloaca norte-sur ligada a la sala B5. Estos canales, cuyas losas pueden verse en las fotografías de la excavación, atraviesan el pórtico norte, aprovechan el desnivel ya mencionado entre las tiendas, el pórtico y la calle, y se dirigen hacia la vía (Dupré 1974: 530).

El mismo tipo de pequeñas alcantarillas se encontró en las demás tiendas que bordean la calle principal. Es el caso de la siguiente ínsula, al este del *cardo* 1, donde se encontraron tres alcantarillas que salían de las tiendas a través de los pórticos (Bonnevillie y Dardaine 1980: 385- 387; Expósito Álvarez y Bernal Casasola 2019: 33).

En la *ínsula* entre los *cardos* 2 y 3, existen varias habitaciones, ubicadas concretamente a lo largo del *cardo* 2, con funciones mal definidas. La sala G12, adyacente a la panadería por el norte, tiene una alcantarilla de 0,30 m de ancho y 0,70 m de profundidad con muros de mampostería y losas en el fondo y la cubierta. Más al sur, las pequeñas cloacas se ubican en espacios comerciales relacionados con la producción de salazones (Didierjean *et al.* 1978: 457; 1979: 537- 538).

A lo largo del *decumanus*⁴, la vasta manzana del centro monumental se caracteriza por la presencia de un *macellum* construido en la esquina suroeste. En torno a un patio central se instalaron diez *tabernae*. Este edificio comercial, dedicado en particular a la venta de pescado fresco, cuenta con un suelo de *opus signinum* que debía lavarse regularmente. Las aguas sucias eran recogidas por los desagües antes mencionados que desembocaban en dos alcantarillas situadas en las tiendas de las esquinas

3. Por ejemplo, el pórtico se instaló en una fase posterior y la construcción del estilóbato cortó el nivel de circulación vinculado a las tiendas y al pequeño canal procedente de B3 que se unía a la cloaca de la plaza (Bonnevillie *et al.* 1982: 17).

4. A efectos de datación (Remesal *et al.* 1976: 474), los rellenos que sostienen la escalera, el *decumanus* y el podio, tenían mobiliario anterior al final del reinado de Claudio.

meridionales. Las cloacas⁵ son de 0,30 m de lado, pero la oriental forma un escalón en el muro de fachada para alcanzar 0,64 m de altura. Estas cloacas se conectaban con los colectores del *decumanus* (Remesal et al. 1976: 474; Didierjean et al. 1979: 520).

Los edificios situados al sureste de esta ínsula tenían también tiendas que estaban provistas de pequeñas cloacas: las excavaciones realizadas por L. Brassous revelaron dos *domus* delimitadas por tiendas en las que se registraron siete cloacas, algunas de ellas superpuestas. Sus dimensiones varían entre 0,15 y 0,30 m de lado. Estas canalizaciones están construidas con mampostería y cubiertas con imponentes losas (Brassous 2019).

En el extremo oriental del *decumanus*, cuatro pequeñas cloacas, una de ellas superpuesta a una segunda, atraviesan el pórtico norte y también tenían relación con las *tabernae* (Bernal Casasola et al. 2011: 70). Miden 0,15 m de lado y tienen paredes bastante toscas hechas con pequeñas piedras ligadas con tierra y cubiertas con losas. Una de ellas está pavimentada con ladrillos en el fondo. Todas están orientadas hacia la calle en un eje noreste/suroeste.

Así pues, existe cierta homogeneidad en el trazado de los sistemas de saneamiento a lo largo de las principales vías y zonas de tráfico de la ciudad.

En comparación con el *decumanus*, la parte sur de la ciudad, la zona de las factorías de salazones, parece estar casi desprovista de red de desagüe, lo que resulta bastante sorprendente. Esto se debe quizás al estado de las investigaciones. De hecho, sólo se conocen dos pequeñas cloacas que salen de las tiendas laterales de un *cardo* situado en el eje del foro y se unen un poco antes de llegar a una puerta que cierra el eje de circulación hacia el sur: podrían formar por consiguiente una única canalización (Arévalo y Bernal Casasola 2007: 204-210; Expósito Álvarez y Bernal Casasola 2019: 37-38). Las dimensiones de sus losas de cubierta concuerdan con las observaciones anteriores.

Sin embargo, existen dispositivos de limpieza destacados por D. Bernal en la factoría V: se trata de una pequeña caja de *opus signinum* para recibir el agua sucia y los elementos sólidos debidos a la actividad de la factoría. Mide 0,58 x 0,38 m de lado y 0,33 m de profundidad, cubierta con una gruesa capa de mortero hidráulico que forma un cordón perimetral de 0,20 m. Dispositivos de este tipo se encuentran también en las factorías de salazones de Troia, en Portugal (Arévalo y Bernal Casasola 2007: 144-145, fig. 66).

5. Concretamente, el canal occidental tiene 0,30 m de ancho y probablemente una altura equivalente. El canal oriental tiene 0,30 m de anchura y 0,34 m de altura.

Todas estas pequeñas alcantarillas desembocan después en el sistema de saneamiento público.

Conexión a la red pública

Se han identificado varios tramos de colectores alrededor del centro monumental y bajo el *decumanus maximus*, correspondientes a cinco estructuras públicas (Fig. 8).

La plaza del *forum* está rodeada de cloacas. La más septentrional recoge el agua del desagüe de la fuente monumental (Bonneville *et al.* 1982: 53). Esta última parece tener un papel fundamental en el flujo, ya que se encuentra en la terraza que domina la plaza y debe desempeñar la



Fig. 8: a) Vista hacia el norte de la cloaca del *ambitus* occidental del *forum* en la que desemboca la cloaca del *macellum* (fotografía de L. Borau) b) Sección transversal de la cloaca (fotografía de L. Borau) c) Vista hacia el sur de la cloaca oriental del *foro* (fotografía de L. Borau) d) Vista hacia el este del colector que atraviesa el *decumanus* cerca de la puerta occidental (fotografía de L. Borau) e) Vista hacia el norte del colector que atraviesa el *decumanus* delante del *macellum* (fotografía de L. Borau).

función de descarga. Tiene 0,43 m de ancho y 0,75 m de alto. Tras una caída de 1,50 m a través de un pozo de resalto -dispositivo muy raramente establecido en las alcantarillas- que permite compensar la altitud de la plaza, desemboca en la cloaca norte del *forum*. A continuación, el agua se dirigía a las cloacas laterales oeste y este, que miden 0,25 x 0,25 m y 0,35 x 0,51 m respectivamente. La alcantarilla sur mide 0,35 m de ancho y 0,50-0,52 m de alto y debería evacuarse en las alcantarillas laterales (Remesal *et al.* 1976: 473-492). Recogían a su paso las aguas residuales de las tiendas y edificios adyacentes.

Al llegar a los ángulos meridionales de la plaza, estas canalizaciones formaban un codo para circular a continuación bajo el *ambitus* a lo largo de la basílica, con unas dimensiones en este punto de 0,40-0,47 m de anchura y 0,50 m de altura hasta alcanzar el *decumanus* (Sillières *et al.* 1975: 516-521). La prolongación del colector oriental no es visible. En cambio, el colector oeste - que conserva las mismas dimensiones- se materializa mediante grandes losas que dibujan un canal en el pavimento de la calzada, orientado noreste/suroeste. Parece unirse a otro colector situado más al oeste en el eje del *cardo* 3 (Bonneville *et al.* 1982: 48).

Se identificó otro colector norte-sur en el eje del *cardo* 1, bajo el pavimento del *decumanus*. Mide 1,10 m de alto y 0,50 m de ancho. Según las excavaciones de 1979-1980 (Didierjean *et al.* 1979: 534; Bonneville y Dardaine 1980: 377), y contrariamente a lo que cabría esperar, no constituye la prolongación de la cloaca del teatro. En efecto, está adosada al muro de cimentación del pórtico al norte de la calzada y, por tanto, parece recoger únicamente el agua hacia el sur, sin ningún vínculo con el *cardo* 1⁶.

Por último, un hipotético colector⁷ se materializa al este del *decumanus* mediante un posible pozo de registro en el eje de la calzada: se trata de un bloque circular de calcarenita con un orificio central cuadrangular de unos 0,10 m de lado, situado no lejos de las pequeñas cloacas del norte. Se observaron varios pozos de registro de calcarenita de este tipo diseminados por la ciudad: al pie de la fuente monumental, en la plaza del *forum* y en la excavación 2022 al norte de las termas de la Puerta de Gades. En este último, el gran bloque de calcarenita mide 0,90 m de largo, 0,45 m de ancho y 0,50 m de alto. Está perforado en toda su altura por un agujero de 0,19 m de diámetro. Debe corresponder a un registro,

6. Sin embargo, una excavación más reciente, realizada en 2002, reveló la existencia de una cloaca vinculada a la evacuación del *frigidarium* de las termas (Bravo *et al.* 2011: 127, fig. 5).

7. D. Bernal no apoya esta hipótesis y en su lugar propone que la superficie de la vía actúe como salida del agua canalizada a través de ranuras (Expósito Álvarez y Bernal Casasola 2019: 38-39, fig. 13).

tal vez en posición secundaria y por lo tanto reutilizado, hipótesis que se comprobará en 2023.

Esta red de alcantarillas debió desembocar en los pequeños arroyos que flanquean la ciudad: el arroyo de las Viñas al oeste y el arroyo Chorrera Jiménez al este, a través de un posible colector bajo el *decumanus*; aunque también probablemente en el mar al sur, gracias a los diversos colectores norte-sur perpendiculares a la red viaria.

BAELO CLAUDIA EN EL CONTEXTO GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN

El análisis de la gestión hidráulica en los espacios comerciales y artesanales de las ciudades romanas ha sido una cuestión sistemáticamente olvidada por la investigación tradicional, poco interesada tampoco hasta fechas recientes en el estudio de estos espacios urbanos. En consecuencia, la información disponible en torno a esta cuestión es heterogénea y poco sistemática, por lo que resulta difícil hacer una comparativa entre los datos arrojados por el estudio de *Baelo Claudia*, con la situación general. A la dificultad de atribuir funcionalidades específicas a estos espacios, se une el hecho de que en la mayoría de los casos las canalizaciones y demás estructuras hidráulicas apenas aparecen mencionadas en las publicaciones.

De forma general el abastecimiento de agua a las instalaciones artesanales y comerciales se llevó a cabo a través de diversos medios: el almacenamiento de agua de lluvia en cisternas, la explotación de aguas subterráneas mediante pozos, las conexiones a la red urbana abastecida desde acueductos o el acarreo de agua desde una fuente pública cercana, opciones todas ellas planteadas también aquí para *Baelo Claudia*.

Entre los espacios comerciales se encuentran especialmente bien definidos los *macella*. Un repaso a estos edificios a lo largo del mundo romano indica la existencia de un interés generalizado por garantizar el abastecimiento de agua (Sánchez 2023). Frente al desconocimiento actual sobre cómo se abasteció el edificio belonense, las estrategias identificadas en otros lugares resultan muy variadas. De este modo, se han documentado pozos en *Valentia* (Torrecilla 2007: 258), *Leptis Magna* (De Ruyt 1983: 101) o *Pollentia* (Munar *et al.* 2018: 11); cisternas en *Emporiae* (Burès 1998: 296-97) o *Bulla Regia* (De Ruyt 1983: 51); y tuberías que traían el agua desde el exterior del edificio, desde una fuente en el ágora en Morgantina (Bruno *et al.* 2015: 13-14), o desde el sistema urbano (conectado al acueducto) en *Valentia* (Torrecilla 2007: 251) y probablemente también Ostia (De Ruyt 1983: 118). En muchas ocasiones se menciona además la existencia de fuentes (más o menos monumentales) en el interior de estos edificios (Sánchez 2023).

Resultan así mismo fácilmente identificables los espacios dedicados a la producción salazonera, donde es frecuente la documentación de estructuras para el abastecimiento de agua, principalmente pozos y cisternas (Sánchez 2018). Otros tipos de espacios artesanales solo han sido reconocidos de manera clara en ciudades especialmente bien conservadas como Pompeya. Aquí se ha podido confirmar la conexión a la red urbana, mediante tuberías de plomo, de numerosos establecimientos, sobre todo aquellos relacionados con el trabajo textil (*fullonicae*, tintorerías, lavado de lana) (Borgard y Puybaret 2003; Flohr 2006; 2013) y panaderías (Monteix 2010). Mientras que la documentación de brocales para el acceso a una cisterna subterránea (en Pompeya son muy escasos los pozos), es muy común en la mayoría de los establecimientos (Sánchez e.p.).

Tampoco existe apenas información en relación a los sistemas de evacuación de las aguas usadas. Y es que, si en los últimos años se ha multiplicado el interés por el análisis de las redes urbanas de evacuación, la información concreta sobre espacios artesanales y comerciales sigue siendo escasa.

Si comenzamos de nuevo con los *macella*, paralelo al interés por garantizar el abastecimiento de agua se encuentra el de la gestión de los residuos líquidos (Sánchez 2023). Frente al caso de *Baelo Claudia*, donde es la pendiente del pavimento la que conduce el agua hacia los desagües, resulta mucho más común la documentación de canales superficiales, generalmente rodeando el patio cerca de la línea del pórtico. Es el caso por ejemplo de Torreparedones (Morena *et al.* 2012: 49-51), Ostia (De Ruyt 1983: 121), *Leptis Magna* (De Ruyt 1983: 101) o Pompeya (De Ruyt 1983: 146). Estos canales conectaban a continuación con canalizaciones subterráneas encargadas de la evacuación fuera de los edificios, a través, en los casos en los que existía, de la red urbana de cloacas, como sucede no solo en *Baelo*, sino también en Torreparedones (Morena *et al.* 2012: 78), Ostia (Kockel y Ortisi, 2018: figs. 7 y 8) o Gerasa (Martín Bueno 1989: 187).

Además de los sistemas de evacuación desde el patio, en algunos *macella* se ha documentado, la existencia desagües también en algunas de las *tabernae*, como sucede en las B4 y B11 de *Baelo Claudia*, pero también en la E5 de *Complutum* (Torrecilla 2007: 163-164) o la gran sala SE de Pompeya (De Ruyt 1983: 146). Circunstancia que probablemente haya que poner en relación con el tipo de actividades que se desarrollaba en ellas.

Por su parte, la información sobre los sistemas de evacuación de aguas usadas en los espacios artesanales es de nuevo muy reducida. Resulta evidente que muchas de estas actividades generaron residuos líquidos que hubo que eliminar y las opciones para ello debieron pasar por el desecho mediante pozos negros, la conexión con las cloacas o la evacuación hacia las calles. Pompeya, ejemplo empleado para vislumbrar la situación del abastecimiento

hídrico a estos espacios, nunca contó con una red sistemática de cloacas, por lo que generalmente los estudios evidencian que las aguas usadas se desaguaban bajo la acera y hasta la calle⁸, sobre cuya superficie corrían (Jansen 2002). Sí contó con red de alcantarillado, por ejemplo, Herculano, donde la cloaca bajo el *cardo V (Insula Orientalis)* recibía descargas también de las *tabernae* y desaguaba, como parece ser el caso de *Baelo Claudia*, en un río que recorría el límite oriental de la ciudad (Camardo *et al.* 2006).

CONCLUSIONES

Como se expuso en la introducción, la geología, la topografía y el urbanismo inciden en la organización de las estructuras hidráulicas de la ciudad, buen ejemplo de ello es la red documentada por debajo de la terraza del Capitolio.

En cuanto al número de estructuras y su distribución, parece existir planificación, con una jerarquía visible principalmente en las redes de saneamiento⁹, aunque las canalizaciones resultan modestas tanto en sus técnicas constructivas como en sus dimensiones.

En los espacios artesanales identificados, a diferencia de lo que sucede en otras ciudades, como la ya mencionada Pompeya o en Ostia, donde se observa una amplia variedad de estanques de usos diversos (Schoevaert 2018: 137-144), existen en *Baelo Claudia* pocos vestigios relacionados con estructuras de conducción o almacenamiento de agua. Ni en relación con el abastecimiento desde los acueductos, a través de tuberías y fuentes, ni con recogida por medio de pozos o cisternas. Queda sin embargo la cuestión de si realmente no existieron o si se trata de un problema de falta de documentación o conservación.

Sin embargo, sí parece que las cloacas se instalaron casi sistemáticamente en todas las *tabernae* reconocidas. Son simples pero parecen eficientes, como lo demuestra la recurrente repetición de modelos. A pesar de las sucesivas remodelaciones de la ciudad, las alcantarillas, ya presentes desde la época augustea, fueron reconstruidas a mediados del siglo I d.C., como se ha podido observar en el sector del foro. Con el tiempo, algunos canales pasaron a estar conectados a sistemas preexistentes o se tuvieron que adaptar a la topografía singular de la ciudad, lo que implicó la instalación de “escalones” o pozos de resalto para compensar las diferencias de altura entre el nivel de uso de los edificios, las aceras y las calles.

8. Los únicos estudios sistemáticos analizan los desagües desde espacios domésticos.

9. Sucede lo mismo en ciudades como Itálica (Jiménez Sancho 2011) o *Augusta Emerita* (Acero Pérez 2018).

Los informes de las antiguas excavaciones rara vez mencionan las fases tardías y el desmantelamiento de las redes hidráulicas. El abandono de determinados comercios así como de algunas estructuras hidráulicas se debe en algunos casos a fenómenos geológicos, como tsunamis y terremotos, sufridos por la ciudad en distintas épocas. A modo de ejemplo, se pueden citar las deformaciones del pavimento del *decumanus* y el levantamiento de ciertas losas, incluidas las de los colectores, tras un terremoto que se produjo hacia el 350-395 (Silva *et al.* 2005: 11).

La distribución y virtual ausencia de estructuras hidráulicas en ciertos espacios es bastante sorprendente y probablemente sólo pueda explicarse por el estado de la documentación. El examen pormenorizado de los equipamientos hidráulicos en estos contextos específicos, los espacios artesanales y comerciales, debe, por lo tanto, refinarse y continuar. La investigación realizada en *Baelo Claudia* y presentada en estas páginas constituye pues un punto de partida, un estado de la cuestión en el que se propone una primera síntesis, lo más completa posible, y una nueva cartografía de las redes hidráulicas en los comercios y talleres, pero también a escala de ciudad. El desarrollo de este tipo de enfoque integral basado en un inventario sistemático y homogéneo permitirá en el futuro vincular *Baelo Claudia* con otras ciudades del Imperio Romano.

BIBLIOGRAFÍA

- ACERO PÉREZ, J. (2018): *La gestión de los residuos en Augusta Emerita. Siglo I. a.C.-VII d.C.* Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- ARÉVALO, A. y DARÍO BERNAL, D. (2007): *Las cetaria de Baelo Claudia. Avance de las investigaciones arqueológicas en el barrio meridional (2000-2004)*. Cádiz, Junta de Andalucía, Universidad de Cádiz.
- BERNAL CASASOLA, D.; ARÉVALO GONZÁLEZ, A.; MUÑOZ VICENTE, A.; GARCÍA JIMÉNEZ, I.; BUSTAMANTE ÁLVAREZ, M. y SÁEZ ROMERO, A.M. (2011): “Baelo Claudia”, en J.A. Remolà Vallverdú y J. Acero Pérez (coord.), *La gestión de los residuos urbanos en Hispania: Xavier Dupré Raventós (1956-2006), In Memoriam: 65-92*. Mérida, Instituto de Arqueología de Mérida.
- BORGARD, P. y PUYBARET, M.P. (2003): “Approche archéologique du travail de la laine au Ier siècle après J.-C.”, en G. Cresci Marrone e M. Tirelli (eds.), *Produzioni, merci e commerci in Altino Preromana e romana. Atti del convegno (Venezia 12-14 dicembre 2001): 299-318*. Venezia, Edizioni Quasar.
- BONNEVILLE, J. N. y DARDANE, S. (1980): “La campagne de fouilles d’octobre 1979 à Belo”, *Mélanges de la Casa de Velázquez* 16: 375-419.

- BONNEVILLE, J.N.; DARDAINE, S.; DIDIERJEAN, F.; LE ROUX, P. y SILLIÈRES, P. (1981): “La quinzisième campagne de fouilles de la Casa de Velázquez à Belo en 1980 (Bolonía, province de Cadix)”, *Mélanges de la Casa de Velázquez* 17: 393-456.
- BONNEVILLE, J. N.; DIDIERJEAN, F. ; LE ROUX, P. ; ROUILLARD, P. y SILLIÈRES, P. (1982): “La seizième campagne de fouilles de la Casa de Velázquez à Belo en 1981 (Bolonía, province de Cadix)”, *Mélanges de la Casa de Velázquez* 18 (2): 5-65.
- BORAU, L. (2015): “Difusión de modelos romanos: particularidades técnicas del sistema de abastecimiento de agua a *Baelo Claudia*”, *Archivo Español de Arqueología* 88: 149-169.
- BORAU, L. (2019): “Water management and steep gradient: the example of the roman city of *Baelo Claudia* (Spain)”, en E. Tamburino (éd.), *Aquam Ducere III. Proceedings of the Third International Summer School “Water Management in arid and semiarid climates in Roman time” (Feltre, 22nd - 26th August 2016)*: 15-26. Seren del Grappa, DBS edizioni.
- BORAU, L. y MÈGE, C. (2017): “L’eau dans la fabrique de la ville”, *Mélanges de la Casa de Velázquez* 47 (1): 97-120.
- BORAU, L. y TREMEAUD, C. (2021): “L’eau à *Baelo Claudia*: étude des réseaux hydrauliques d’une ville romaine au sud de l’Hispanie”, *Bulletin archéologique des Écoles françaises à l’étranger*, doi:10.4000/baefe.3799.
- BORAU, L.; TRÉMEAUD, C.; BERNIER, M.; COMTE, F.; COUTELIER, C.; BOTREAU, P.; HUMBERT, E.; GRAVIER, J. y GARCIA JIMÉNEZ, I. (2021): “Gestión del agua y técnicas constructivas en el territorio de *Baelo Claudia* (Tarifa, Cádiz) durante la Antigüedad. Sondeos arqueológicos: acueducto de Realillo y torre de agua”, en *Informe final 2019-2021*. Sevilla, Dirección General de Bienes Culturales, Junta de Andalucía.
- BRASSOUS, L. (2019): *Le centre monumental de Baelo Claudia. Rapport 2019*. Madrid, Casa de Velázquez.
<https://archeocvz.hypotheses.org/2230>
- BRUNO, G.; BOBBO, L. y BRUNO, A.F. (2015): “Evidenze di cambiamento climatico desunte dai dati idrogeologici e dagli schemi di funzionamento delle fontana monumentale di Morgantina (Sicilia)”, en G. Bruno (ed.), *Atti del convegno nazionale di geoarcheologia. La geoarcheologia come chiave di lettura per uno sviluppo sostenibile del territorio, Geologia dell’Ambiente* (supl. a nº 2/2015): 7-18. Roma, Società Italiana di Geologia Ambientale.
- BRAVO JIMÉNEZ, S.; EXPÓSITO ÁLVAREZ, J.A. y MUÑOZ VICENTE, A. (2011): “Últimas aportaciones al conocimiento del viario de la ciudad hispanorromana de *Baelo Claudia*”, *Itálica: revista de arqueología clásica de Andalucía* 1: 121-144.

- BURES VILASECA, L. (1998): *Les structures hydrauliques a la ciutat antiga: l'exemple d'Empúries*. Barcelona, Department de Cultura.
- CAMARDO, D.; MARTINELLI CASTALDI, M. y THOMPSON, J. (2006): "Water supply and drainage at Herculaneum", en G. Wiplinger (ed.), *Cura Aquarum in Ephesus: Proceedings of the Twelfth International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region, Ephesus/Selçuk, October 2-10, 2004*: 183-192. Lovaina, Peeters.
- DARDAINE, S.; MÉNANTEAU, L.; VANNEY, J. R. y ZAZO CARDEÑA, C. (1983): *Belo II. Historique des fouilles. Belo et son environnement*. Madrid, Collection de la Casa de Velázquez 12.
- DE RUYT, C. (1983): *Macellum: marché alimentaire des romains*. Lovaina, Institut supérieur d'archéologie et d'histoire de l'art, Collège Érasme.
- DIDIERJEAN, F. y SILLIÈRES P. (1977): "La onzième Campagne de Fouilles de la Casa de Velázquez à Belo en 1976 (Bolonía, province de Cadix)", *Mélanges de la Casa de Velázquez* 13: 483-527.
- DIDIERJEAN, F.; PAULIAN, A. y LUNAI, S. (1978): "La douzième campagne de fouilles de la Casa de Velázquez à Belo en 1977 (Bolonía, province de Cadix)", *Mélanges de la Casa de Velázquez* 14: 433-464.
- DIDIERJEAN, F.; PAULIAN, A.; LUNAI, S. y DARDAINE, S. (1979): "La treizième campagne de fouilles de la Casa de Velázquez à Belo (Bolonía-Cadix) en 1978", *Mélanges de la Casa de Velázquez* 15: 515-557.
- DUPRÉ, N. (1974): "La huitième campagne de fouille de la Casa Velázquez à Belo (Bolonía, prov. de Cadix) en 1973", *Mélanges de la Casa de Velázquez* 10: 525-558.
- EXPÓSITO ÁLVAREZ, J. A. y BERNAL CASASOLA D. (2019): "Water catchment, distribution, use and evacuation in the hispano-roman city of Baelo Claudia (Baetica, Hispania)", en E. Tamburino (éd.), *Aquam Ducere III. Proceedings of the Third International Summer School "Water Management in arid and semiarid climates in Roman time" (Feltre, 22nd - 26th August 2016)*: 27-40. Seren del Grappa, DBS edizioni.
- FERNÁNDEZ CASADO, C. (1972): *Acueductos romanos en España*. Madrid, Colegio ingenieros de caminos.
- FLOHR, M. (2006): "Organizing the Workshop. Water Management in Roman *fullonicae*", en G. Wiplinger (ed.), *Cura Aquarum in Ephesus. Proceedings of the Twelfth International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region. Ephesus*: 193-199. Lovaina, Peeters.
- FLOHR, M. (2013): *The World of the Fullo. Work, Economy and Society in Roman Italy*. Oxford, Oxford University Press.

- GÓMEZ ARAUJO L. (2013): “Revisión interpretativa y cronológica de las termas de Baelo Claudia: nuevas propuestas”, *Antiquitas* 25: 165-176.
- JANSEN, G. (2002): *Water in the romeinse stad. Pompeji - Herculaneum - Ostia*. Lovaina, Peeters.
- JIMÉNEZ SANCHO, A. (2011): “La gestión de los residuos urbanos en Hispania”, en J.A. Remolà Vallverdú y J. Acero Pérez (coord.), *La gestión de los residuos urbanos en Hispania: Xavier Dupré Raventós (1956-2006)*, *In Memoriam*: 145-154. Mérida, Instituto de Arqueología de Mérida.
- JIMÉNEZ, A. (1973): “Los acueductos de Bellone Claudia (Bolonía, Cádiz)”, *Habis* 4: 273-293.
- KOCKEL, V. y ORTISI, S. (2018). “Increases in level and changes in use of the so-called Macellum of Ostia”, en C. De Ruyt, T. Morard y F. Van Haepere (eds.), *Ostia Antica: nouvelles études et recherches sur les quartiers occidentaux de la cité. Actes du colloque international (Rome-Ostia Antica, 22-24 septembre 2014)*: 207-15. Bruselas y Roma: Belgisch Historisch Instituut te Rome.
- LAMARE, N. (2019): *Les fontaines monumentales en Afrique romaine*. Roma, École française de Rome.
- LUZÓN NOGUÉ, J. M. y MAÑAS ROMERO, I. (2007): “El agua en Italica”, en J. Mangas y S. Martínez (ed.), *El agua y las ciudades romanas*: 237-256. Madrid, Ediciones 2007.
- MARTÍN BUENO, M. 1989. “Notes préliminaires sur le Macellum de Gerasa”, *Syria* 66 (1-4): 177-99 <https://doi.org/10.3406/syria.1989.7106>
- MONTEIX, N. (2010). *Les lieux de métier. Boutiques et ateliers d'Herculanum*. Roma, École française de Rome.
- MORENA LÓPEZ, J.A.; MORENO ROSA, A. y MARTÍNEZ SÁNCHEZ, R.M^a (2012): *El macellum de la Colonia Ituci Virtus Iulia (Torreparedones, Baena, Córdoba)*. Baena, Ayuntamiento de Baena.
- MUNAR, S.; CAU, M.A. y CHÁVEZ, M.E. (2018): “Memoria de la intervención arqueológica en el edificio A de la ciudad romana de Pollentia”, en M.A. Cau y M.E. Chávez (eds.), *Excavaciones arqueológicas en la ciudad romana de Pollentia (Alcudia, Mallorca): Campaña de 2018*. Documento inédito.
- MUÑOZ, A.; GARCÍA JIMÉNEZ, I.; SILVA, P. G. y REICHERTER, K. (2009): “Archaeoseismology of Baelo Claudia”, en J. Lario, P.G. Silva, K. Reicherter, C. Grützner y M.A. Rodríguez-Pascua (eds.), *Paleoseismicity and Active Tectonics during the Quaternary in the Gibraltar Strait (Betic Cordillera, South Spain)*: 3-25. Madrid, Instituto Geológico y Minero de España.
- PARIS, P. y BONSOR G. (1918): “Exploration archéologique de Bolonia (province de Cadix)”, *Bulletin Hispanique* 2 (2): 77-127.

- PARIS, P.; BONSOR, G.; LAUMONIER, A.; RICARD, R. y MERGELINA C. de (1923): *Fouilles de Belo (Bononia, province de Cadix) [1917-1921], I. La ville et ses dépendances*. París, Feret et Fils Editeurs.
- PONSICH M. (1974): “La fontaine publique de Belo”, *Mélanges de la Casa de Velázquez* 10: 21-39.
- REMESAL, J.; ROUILLARD, P. y SILLIÈRES, P. (1976): “La dixième Campagne de Fouilles de la Casa de Velázquez à Belo en 1975 (Bononia, province de Cádiz)”, *Mélanges de la Casa de Velázquez* 12: 471-502.
- ROMANÍ SALA, N. (2012): “Novedades en torno a la ingeniería hidráulica en la ciudad romana de Iesso (Guissona, Cataluña): un sistema de eliminación del aire en la red de distribución hídrica urbana” en J.-P. Bost (dir.), *L'eau : usages, risques et représentations dans le Sud-Ouest de la Gaule et le Nord de la péninsule Ibérique, de la fin de l'âge du Fer à l'Antiquité tardive (II^e s. a. C. -VI^e s. p. C.)*: 524-539. Burdeos, Fédération Aquitania.
- SÁNCHEZ LÓPEZ, E.H. (2018): “The Role of Fresh Water in Fish Processing in Antiquity”, *Journal of Maritime Archaeology* 13: 83-96.
- SÁNCHEZ LÓPEZ, E.H. (2023): “Water in the *macellum*. Reflecting on its supply, management and uses”, *Babesch* 98: 61-73.
- SÁNCHEZ LÓPEZ, E.H. (e.p.) “Connections to the Pompeii water supply network: artisanal and commercial establishments as places that consume water”, *Oxford Journal of Archaeology*.
- SCHOEVAERT J. (2018): *Les boutiques d'Ostie. L'économie urbaine au quotidien. I^{er} s. av. J.-C. - V^e s. ap. J.-C.* Roma, École française de Rome.
- SILLIÈRES, P. (1995): *Baelo Claudia, une cité romaine de Bétique*. Madrid, Casa de Velázquez.
- SILVA, P.G.; BORJA, F.; ZAZO, C.; GOY GOY, J. L.; BARDAJ, T.; LUQUE, L.; LARIO, J. y DABRIO, C. J. (2005): “Archaeoseismic RA, Archaeoseismic record at the ancient Roman City of Baelo Claudia (Cadiz, south Spain)”, *Tectonophysics* 408: 129-146.
- TORRECILLA, A. (2007): “Los *macella* en la Hispania romana. Estudio arquitectónico, funcional y simbólico”. Tesis Doctoral, Univ. Autónoma de Madrid.
- VENTURA VILLANUEVA, A. (1996): *El abastecimiento de agua a la Córdoba romana, t. II: Acueductos, ciclo de distribución y urbanismo*. Córdoba, Universidad de Córdoba.