

Ostras, mejillones y la *piscina loculata* de la villa marítima del Cabo Trafalgar (Barbate): nuevos desafíos

Oysters, mussels and the piscina loculata in the villa marítima of Cape Trafalgar (Barbate): new challenges

DARÍO BERNAL-CASASOLA
Catedrático de Arqueología
Universidad de Cádiz
dario.bernal@uca.es
<https://orcid.org/0000-0003-1107-5318>

JOSÉ J. DÍAZ
Profesor Ayudante Doctor de Arqueología
Universidad de Cádiz
josejuan.diaz@uca.es
<https://orcid.org/0000-0002-2178-6431>

JOSÉ LUIS PORTILLO SOTELO
Investigador predoctoral
Universidad de Cádiz
jose-luis.portillo@uca.es
<https://orcid.org/0000-0002-6139-9065>

LEANDRO FANTUZZI
Investigador postdoctoral Juan de la Cierva
Universidad de Barcelona
lfantuzzi@ub.edu
<https://orcid.org/0000-0002-1432-5514>

JUAN JESÚS CANTILLO DUARTE
Profesor Sustituto Interino de Prehistoria
Universidad de Cádiz
jesus.cantillo@uca.es
<https://orcid.org/0000-0002-6287-4817>

MILAGROSA SORIGUER ESCOFET
Profesora Titular de Biología
Universidad de Cádiz
mila.soriguer@uca.es
<https://orcid.org/0000-0002-7533-3673>

Resumen

Recientemente se ha retomado el estudio de la villa marítima romana y de la problemática arqueológica del Cabo Trafalgar, el antiguo *Promontorium lunonis* (Barbate, Cádiz), con el objetivo fundamental de caracterizar su piscina de acuicultura, única hasta la fecha en *Baetica*. Se presenta en este trabajo un avance de la campaña de marzo de 2021, que ha deparado múltiples novedades: nos centramos en el estudio del denominado Conchero Oriental, algunos de cuyos restos malacológicos quizás se correspondan con las especies engordadas en estas instalaciones: ostras (*Ostrea edulis*) y mejillones (*Mytilus galloprovincialis*). También se ha documentado en detalle el vivero, avanzando en su definición y en su posible carácter compartimentado (*piscina loculata*). Relevante ha sido también la identificación de piletas para la elaboración de *garum* y de salazones, lo que permite confirmar la convivencia de acuicultura y conservas piscícolas en este singular yacimiento de la costa del *conventus Gaditanus*.

Palabras clave: acuicultura romana, industria pesquero-conservera, *garum*, malacofauna, *Baetica*, Alto Imperio romano

Abstract

The study of the Roman villa marítima and the archaeological site of Cape Trafalgar, the former *Promontorium lunonis* (Barbate, Cadiz), has recently been taken up again, with the aim of characterizing its aquaculture pond, unique to date in *Baetica*. A preview of the March 2021 campaign is presented in this paper, which has produced multiple novelties: we focus on the study of the so-called Eastern Shell midden, some of whose malacological remains may correspond to the species farmed in these facilities: oysters (*Ostrea edulis*) and mussels (*Mytilus galloprovincialis*). The fish pond has also been documented in detail, making progress in its definition and its

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO / HOW TO CITE THIS ARTICLE

Bernal-Casasola, D., Díaz, J. J., Portillo Sotelo, J. L., Fantuzzi, L., Cantillo Duarte, J. J. y Soriguer Escofet, M. (2022): "Ostras, mejillones y la *piscina loculata* de la villa marítima del Cabo Trafalgar (Barbate): nuevos desafíos". *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, 48(1): 289-321. <<https://doi.org/10.15366/cupauam2022.48.1.008>>.

possible compartmentalized nature (so called piscina loculata). The identification of vats for the production of garum and salted fish has also been relevant, which allows confirming the coexistence of aquaculture and fish preserves manufacture in this unique site on the coast of the conventus Gaditanus.

Key words: Roman aquaculture, Fishing-canning industry, Garum, Malacology, Baetica, High Roman Empire

1. El redescubrimiento y reinterpretación de las actividades haliéuticas en una villa marítima del Fretum Gaditanum¹

El yacimiento del Cabo Trafalgar, conocido desde al menos la época de Ceán Bermúdez (1832), fue tempranamente vinculado a la industria pesquero-conservera hispanorromana, gracias a un pionero trabajo de F. Amores, en el cual se interpretó como una factoría salazonera, con sendos ambientes: los restos aparecidos en el propio cabo, en el extremo opuesto al faro —por él denominado «núcleo 1»— y el hallazgo arqueológico de al menos un edificio en la playa de los Caños de Meca conocido como «Varadero» o «Marisucia», interpretado como un secadero de pescado —«núcleo 2»— (Amores, 1978). A partir de entonces fue incluido en las diversas síntesis que progresivamente se fueron haciendo sobre las *cetariae* de *Baetica*, como se colige de su inclusión en el trabajo de Curtis, especialmente por la singularidad del posible secadero piscícola romano (1991: 55 y 110, fig. 9, nº 31). También fue incorporado al catálogo de «factorías» por M. Ponsich, quien recuerda además las referencias a estructuras por parte de T. James en 1771, interpretadas por dicho autor como un «dique», aunque para el hispanista francés posiblemente se tratara de un muro de contención relacionado con las fábricas romanas (Ponsich, 1988: 203-206). También

fue recogido por F. Mayet con el nº 27 de las factorías salazoneras de la península ibérica (Étienne y Mayet, 2002: 61 y 65, fig. 12), citando los supuestos hallazgos de piletas según Ceán Bermúdez², y dando por válida la interpretación de las cubetas aparecidas como salazoneras. También fue incluido como tal en la síntesis de L. Lagóstena como centro pesquero-conservero dependiente de *Asido*, quizás el *portus* de esta ciudad, referenciando además una actividad arqueológica realizada en 1990 que interpretó el denominado «núcleo 2» como un columbario de época augustea, en torno al cual se documentaron varias piletas de salazones (Lagóstena, 2001: 120-121)³.

Con bastante posterioridad, y como consecuencia de los conocidos temporales que cíclicamente azotan esta zona de la provincia, fue puesta al descubierto una estructura rectangular excavada en la zona al pie de los restos romanos ubicados en el acantilado del faro, cuyo estudio permitió interpretarla como una *piscina* romana relacionada con actividades de acuicultura, siguiendo la tradición itálica. Su interés era notable, al tratarse de la única instalación relacionada con la cría y engorde de pescado y/o moluscos de toda la *Baetica* (Bernal-Casasola, Alonso y Gracia, 2011), unida a los escasos yacimientos de estas características de toda *Hispania*, ubicados en la tarraconense meridional —Punta del Arenal en Jávea, Baños de la Reina en Calpe y la Illeta dels Banyets en El Campello— (Olcina, 2011; ampliado con posterioridad en Olcina y Pérez Jiménez, 2015).

¹ Este trabajo es resultado y ha sido cofinanciado por el proyecto GARVM III (PID2019-108948RB-I00/AEI/10.13039/501100011033) del Gobierno de España/Feder; por el Programa Operativo FEDER 2014-2020 y por la Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades de la Junta de Andalucía (referencia del proyecto: ARQUEOSTRA, FEDER-UCA18-104415); por el proyecto ARQUEOFISH (PI18-FR-1483) del Programa de Ayudas a la I+D+i del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI 2020); y por el proyecto GARVMTRANSFER (PDC2021-121356-I00), de la convocatoria de Prueba de Concepto 2021 del Ministerio de Ciencia e Innovación. Y ha contado con el apoyo de la Ayuda IJC2019-039327-I financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033.

² Aludiendo a la pág. 34 de la citada obra. *Cfr. s.v.* «Caños de Meca» (p. 234), «Meca» (p. 239), «Torre y Caños de Meca» (p. 246) y «Trafalgar (el cabo de)» (p. 246); aunque en ninguno de dichos casos se citan expresamente las piletas de salazones.

³ No hemos conseguido hasta la fecha localizar la documentación relativa a esta actividad arqueológica inédita, la cual no aparece citada en la *Memoria de Gestión de las Actividades Arqueológicas de la provincia de Cádiz* redactada por L. Perdigones (*Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1990, I, Sumario, Sevilla, 1992: 9-11). Agradecemos las referencias sobre la misma facilitadas oralmente por A. Muñoz Vicente y F. Blanco.

La autopsia epidérmica del Cabo Trafalgar realizada hace una década con motivo del estudio de las instalaciones de acuicultura permitió reinterpretar este enclave como una *villa maritima*, y descartar la interpretación de las estructuras romanas publicadas en los años setenta como una *cetaria*, ya que las dos piletas situadas en el acantilado tenían rebancos interiores, y se alejaban tipológicamente de los canónicos saladeros para la elaboración de *garum* y *salsamenta* (Bernal-Casasola, Alonso y Gracia, 2011; Bernal-Casasola, 2016). También se pudo constatar la total pérdida de la memoria, científica y administrativa, del yacimiento situado en la playa de los Caños de Meca pues, a excepción de la referencia y los dibujos de Amores ya citados, no se habían publicado ulteriores referencias a los hallazgos, ni existía documentación conocida en la Delegación Territorial de Cádiz de la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico de la Junta de Andalucía; y tampoco hay ulteriores menciones en los trabajos arqueológicos de síntesis realizados en la zona (García Vargas y Oria, 2017: 111). Todo ello provocó que a partir de entonces no hubiese sido considerada una fábrica salazonera, lo que explica, por ejemplo, su ausencia en la RAMPPA, detectándose un vacío de factorías entre el Coto de la Isleta en Chiclana y Barbate (<http://ramppa.uca.es/>).

La excepcionalidad del yacimiento, como decimos las únicas instalaciones de acuicultura conocidas en el sur de la península ibérica (Marzano, 2013: 323, Appendix II; 2021: 367, Apéndice II), ha propiciado el desarrollo de recientes investigaciones por parte del Grupo de Investigación HUM-440 de la Universidad de Cádiz, en el marco del proyecto ARQUEOSTRA, «Arqueología de la ostricultura romana. Técnicas interdisciplinares para la determinación de los orígenes de la acuicultura en Andalucía y Marruecos». El objetivo fundamental de las nuevas investigaciones en el yacimiento barbateño era intentar profundizar sobre el conocimiento de las especies capturadas/procesadas en estas instalaciones romanas y, al mismo tiempo, caracterizar arqueológicamente el vivero romano.

Las investigaciones en este yacimiento se han reiniciado en el año 2021 a través de una Actividad Arqueológica Puntual, cuya primera campaña se realizó entre los días 1 a 6 de marzo. Los notables

hallazgos acontecidos, que excedían con creces las previsiones iniciales, propiciaron una segunda campaña de trabajo de campo entre los días 3 y 14 de mayo, estando prevista la continuidad de las actividades a finales de 2021 y a lo largo del año 2022, para caracterizar tanto las estructuras de la villa romana en el Cabo Trafalgar, de la cual se han excavado varias habitaciones que confirman la existencia de la *pars urbana* en el enclave (Díaz *et alii*, 2021a), como el «hallazgo» y reinterpretación del llamado «núcleo 2» de F. Amores como un *balneum* en un excelente estado de conservación en la playa de los Caños de Meca; y una importante necrópolis de la Edad del Bronce, todo ello con notable impacto mediático.

Todos estos nuevos hallazgos se encuentran actualmente en fase de estudio, habiéndose seleccionado para este trabajo tres aspectos: el estudio arqueomalacológico de la primera campaña, la excavación y caracterización del *vivarium*, y un avance del hallazgo de varias piletas de salazones que verifican que este enclave también estuvo dedicado a la elaboración de conservas piscícolas.

2. Una primera aproximación a los recursos marinos: el Conchero Oriental

Durante la citada primera campaña de marzo de 2021 los trabajos se centraron en el sector oriental del Cabo Trafalgar, en el ámbito opuesto al faro, donde se localizan las instalaciones de la *villa maritima* romana (figura 1A). En esta zona se definieron tres áreas de excavación situadas en la parte alta del cantil, por encima de la estructura de *vivarium* romano, denominadas en sentido oeste-este Sondeos 1, 2 y 3 (figura 1B). En las dos primeras, las áreas de excavación se ubicaron sobre las estructuras de los ambientes constructivos de la *villa* parcialmente visibles, con el doble objetivo de intentar determinar su funcionalidad y, sobre todo, intentar localizar recursos marinos procedentes de las actividades industriales y/o de consumo en este yacimiento gaditano. El primero de estos objetivos sí fue conseguido con plenitud, ya que en la estancia denominada E-5 (figura 2A) se recuperaron elementos arquitectónicos de un programa edilicio de



Figura 1. Vista aérea desde el noreste del Cabo Trafalgar y de la playa de Caños de Meca, con la localización de las zonas objeto de estudio (A) y detalle de la localización del vivero y de las tres áreas de excavación en la *villa marítima* (B)

Figure 1. Aerial view from the northeast of Cape Trafalgar and Caños de Meca beach, with indication of the studied zones (A) and location of the fish pond and the three excavated areas in the *villa marítima* (B)

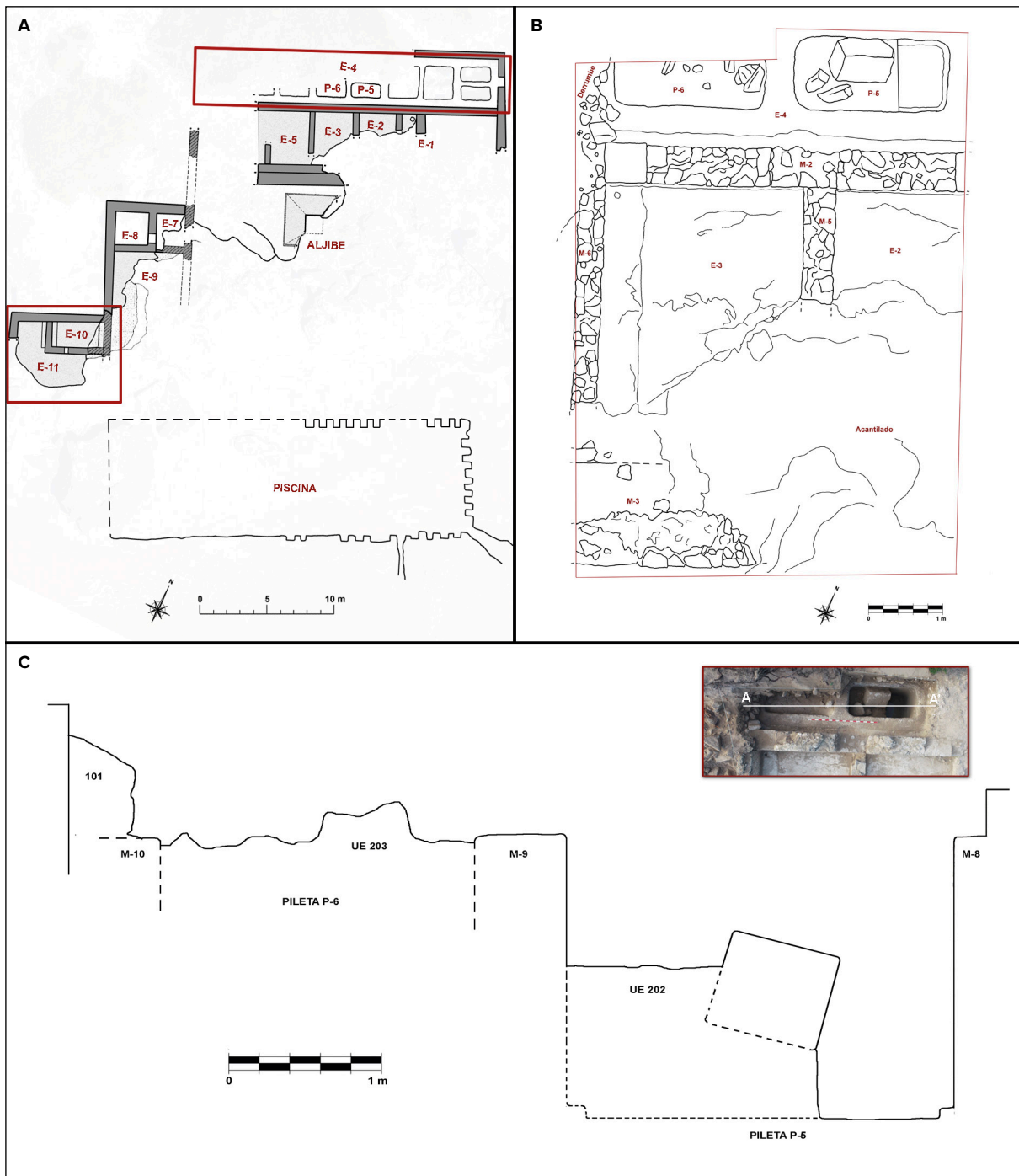


Figura 2. Planimetría de la villa marítima del Cabo Trafalgar (A. Sobre el plano de Amores, 1978, con incorporaciones de 2021); planta general del Sondeo 2, con el hallazgo de las cubetas P-5 y P-6 (B), y sección este-oeste indicando la morfología de los saladeros (C)

Figure 2. Plan of the maritime villa of Cape Trafalgar (A. Over the plan by Amores, 1978, with additions from 2021); general plan of Sounding 2, with indication of vats P-5 and P-6 (B); and section E-W showing the morphology of the salting structures (C)

cierta relevancia —cubiertas sustentadas por columnas y pilastras con capiteles decorados, cornisas y dovelas de arcos de medio punto—; y en la trasera de los ambientes E-2 y E-3 se detectaron varias piletas (figura 2B, 2C) colmatadas con restos de mosaicos

y pintura parietal policroma que verificaban indirectamente la existencia de espacios propios de la *pars urbana* del complejo villático (Díaz *et alii*, 2021a: fig. 2). En el caso del Sondeo 3, este se ubicó en torno a una gran acumulación de malacofauna detectada

en superficie, correspondiente con un conchero semi-desmantelado (figura 1B y 3); siendo la zona que más información aportó sobre los recursos marinos procesados y, por ello, en la cual nos vamos a centrar a continuación, desde un punto de vista tanto arqueológico como arqueomalacológico.

2.1. Prospección microespacial y cata estratigráfica en el Sondeo 3

Coincidiendo con las pistas de acceso al promontorio desde la playa por el este, muy antropizadas debido al paso de pequeños vehículos a motor (*quads*), se detectó en superficie la existencia de múltiples restos de malacofauna *in situ*, correspondientes sobre todo con burgaillos (*Phorcus lineatus*). Es por ello que se optó por realizar una recogida superficial, controlada microespacialmente. Se decidió intervenir sobre la parte del yacimiento más afectada pero aún con niveles en posición primaria, que era la meridional, para documentar su estado de conservación y tomar muestras, alejándonos de las pistas de acceso al yacimiento, que como indicamos estaban muy alteradas. Para la documentación microespacial de los registros malacológicos, se definieron varias cuadrículas, orientadas siguiendo los ejes mayores del urbanismo del yacimiento romano (figura 3A). En superficie se detectaron sobre todo *Phorcus* completos, claramente mayoritarios, y en mucha menor medida patélicos, algún murícido fracturado y otros gasterópodos marinos.

La logística del área objeto de estudio permitió definir al final ocho cuadrículas de 4 m de lado, las cuales cubrían una superficie de 128 m², considerada suficiente para una primera diagnosis de todo este sector oriental de yacimiento. Los cuadros se numeraron con letras de la A a la H, siguiendo una numeración sur-norte y oeste-este (figura 3A); y en el interior de cada uno de ellos solamente se procedió a una señalización selectiva del material mueble diagnosticable o singular, y a su documentación gráfica *in situ*. Como observaciones generales, en la cuadrícula A se detectó bastante malacofauna pero muy alterada por el tránsito de viandantes, algo extensible a las cuadrículas de la calle meridional (A-D). En las B y C destacó el elevado porcentaje de conchas en la zona septentrional,

y especialmente raíces mineralizadas, muy abundantes en general en esta zona del yacimiento. En la calle norte se detectó la presencia de sílex retocado en la H, y especialmente cerámica a mano muy tosca de probable filiación prehistórica, aunque intercalada con cerámica romana, y bastante malacofauna, especialmente en la zona central del sector, menos antropizada (G).

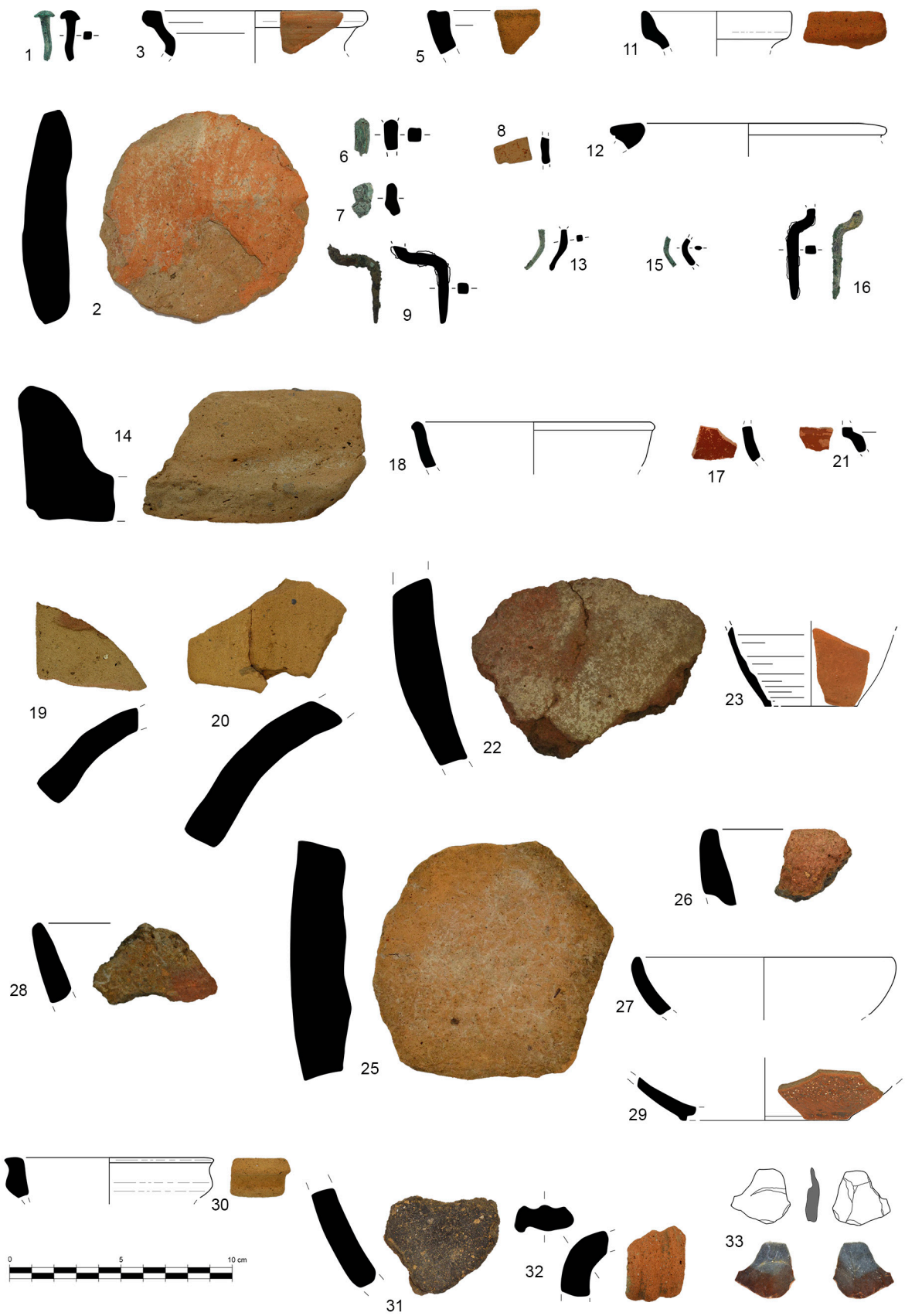
Además de varios fragmentos de *opus signinum* indicados en la planimetría, pero no recogidos, se optó por seleccionar finalmente un conjunto de 33 elementos de mobiliario (figura 3A y 4), incluyendo dos concentraciones de malacofauna (figura 3A, nº 10 y 24), fundamentales para determinar la composición del conchero. La heterogeneidad de los materiales parecía confirmar que se trataba de un vertedero. Destacan los clavos, siempre bronceos (figura 4, nº 1, 6, ¿7?, 9, 13, 16) y en buena parte usados (con el vástago girado en ángulo recto, quizás para pequeñas cajas o clavazón de mobiliario, al ser todos ellos de bronce) y de reducidas dimensiones. Del mobiliario metálico se recuperó asimismo parte de la varilla de sección ovalada de un posible anzuelo de bronce (15). La mayor parte de los hallazgos fueron cerámicos: al menos dos *opercula* de ánforas realizados recortando paredes de ánforas béticas (nº 2, 25), resultado del trasiego de mercancías (destaponado/taponado). Y materiales posiblemente procedentes de techumbres desmanteladas o de reparaciones, si tenemos en cuenta la presencia tanto de téglulas (nº 4 —no ilustrada—, 14) como de ímbrices (nº 19, 20). Entre la vajilla destaca sobre todo la cerámica común a torno (nº 3, 5, 11, 12, 18, 27, 30, 32), la cerámica de paredes finas (nº 8, 23, 29) y la sigilata altoimperial, concretamente fragmentos de gálicas (nº 17, 21). Sorprendió la documentación en la cuadrícula G (nº 22), pero especialmente en la H (nº 26, 28, 31), de cerámicas a mano prehistóricas —junto a muchos otros fragmentos de pared no recogidos—, además de una esquirla de sílex (nº 33).

La primera conclusión que se pudo obtener es que la cantidad de cerámica romana altoimperial documentada en superficie, de diferentes categorías (ánforas, común, constructivo latericio, sigilata o paredes finas) estaba claramente asociada a los restos malacológicos, verificando que el conchero se databa con claridad en época romana —inicialmente se dudó de



Figura 3. Detalle de los hallazgos georeferenciados durante la recogida microespacial superficial (A. Sondeo 3, U.E. 300), y propuesta de perímetro del Conchero Oriental del yacimiento (B)

Figure 3. Detail of the finds georeferenced during the microspatial superficial survey (A. Sounding 3, S.U. 300), and proposed perimeter for the Eastern Shell midden of the site (B)



← **Figura 4.** Selección de mobiliario recogido microespacialmente (U.E. 300), tanto clavos (1) como vástagos (6, 7, 9, 13, 16) de clavos de bronce y un posible anzuelo (15), opérculos anfóricos recortados sobre paredes de ánforas béticas indeterminadas (2, 25), fragmentos de téglulas (4 —no ilustrada—, 14) e ímbrices (19, 20), pared decorada (8) y fondos (23, 29 —con decoración arenosa—) de vasos de paredes finas, paredes de sigilata gálica (17, 21), bordes y asa de jarras (3, 11, 30, 32), cazuela (5), orza (12) y cuencos (18, 27) de cerámica común a torno, además de bordes (26, 28) y paredes (22, 31) de cerámicas a mano, junto a una lasca de sílex (33)

Figure 4. Selection of materials found during the microspatial survey (S.U. 300), including bronze nails (1, 9) and nail stems (6, 7, 9, 13, 16) and a possible hook (15); amphora lids made out of cut body sherds of indeterminate Baetican amphorae (2, 25); fragments of tegulae (4 —not illustrated—, 14) and imbrices (19, 20); decorated body sherd (8) and bases (23, 29 —with sandy decoration —) of thin-walled vases; body sherds of Gaulish sigillata (17, 21); rims and handle of jars (3, 11, 30, 32), casserole (5), open pot (12) and bowls (18, 27) in wheel-made pottery, in addition to rims (26, 28) and body sherds (22, 31) of handmade pottery; and a flint flake (33)

esta atribución al haberse identificado sobre todo en las pistas de acceso al montículo, valorando que quizás fuese una descarga contemporánea—. Desde un punto de vista cronológico, la presencia de vajilla únicamente altoimperial (sigilata gálica especialmente y paredes finas) permitía proponer una cronología de la primera mitad del siglo I d. C. o como mucho de los tres primeros cuartos de dicha centuria para la génesis de estos depósitos (años 1/70). La continuidad de hallazgos durante las excavaciones en otras áreas permitió verificar con posterioridad estas valoraciones cronológicas, siendo totalmente ausentes las sigilatas y otras producciones del *Africa Proconsular*, y situándose el repertorio anfórico en la misma línea, con ánforas de la familia de las Dressel 7/11 (entre ellas una posible Beltrán II B, variante A: *vid. infra*).

En segundo término, la composición que caracterizaba el depósito era sobre todo de naturaleza malacológica, además de contener algunos restos cerámicos y metálicos. Los ya citados fragmentos de téglulas y de ímbrices sugieren o que el espacio estuvo techado con una pérgola o sistema similar en madera (lo que justificaría quizás la elevada presencia de clavos), o bien que estos materiales proceden de otra zona del yacimiento que sí estuvo cubierta de la intemperie. Respecto a la malacofauna, se detectó su presencia por toda la zona prospectada, habiéndose muestreado únicamente dos agrupaciones (figura 3A, nº 10 y 24), que son las que se han utilizado para el estudio arqueomalacológico, como veremos a continuación.

Por todo lo comentado, y teniendo presente también la total ausencia de estructuras constructivas, la interpretación general del área intervenida es la de un gran espacio de vertidos, en el cual se depositaron mayoritariamente restos derivados del marisqueo (bivalvos y gasterópodos marinos), de ahí su apariencia de conchero. Respecto a su posición en relación a las

estructuras de la *villa maritima* (figura 1B), este vertedero que denominamos «Conchero Oriental», define, adicionalmente, uno de los límites del yacimiento del Cabo Trafalgar, ya que el mismo se ubicó —hasta donde sabemos— sobre una zona vacante de estructuras, ubicada unos 10 m al este del muro de cierre perimetral oriental del gran edificio de la *villa romana*; situándose además sobre la ladera de bajada a la playa, siendo quizás ambos motivos los que propiciaron a los *piscatores* y *murileguli* haber elegido esta zona como área para depositar las descargas.

Dejamos también constancia de la total ausencia de ictiofaunas arqueológicas, a pesar de haber procedido al cribado selectivo de parte del sedimento recuperado, lo cual no deja de ser sorprendente, pues aunque somos conscientes de la agresividad del substrato salino respecto a la conservación de la materia orgánica, no se ha recuperado ningún fragmento óseo en todo el conchero, ni tampoco de fauna terrestre, frente a lo que suele ser habitual en este tipo de depósitos, como indican ejemplos sincrónicos como los concheros altoimperiales de la calle Sagasta 28 de *Gades* (Bernal-Casasola *et alii*, 2014a: 307-314) o de Lobos I en el islote homónimo frente a las costas canarias de Fuerteventura (Del Arco *et alii*, 2016: 435-450, especialmente).

Para determinar la morfología del Conchero Oriental se prospectó intensivamente toda la zona, realizando una propuesta de dispersión de hallazgos malacológicos que define una singular forma trilobulada resultado de la presencia visible de malacofauna especialmente en el entorno de los caminos que permiten en esta zona del yacimiento el acceso desde la playa al montículo del cabo (figura 3B, línea continua); no obstante extraña que en los perfiles artificiales creados por los caminos no se detecten niveles estratificados de *Phorcus*, al menos de cierta

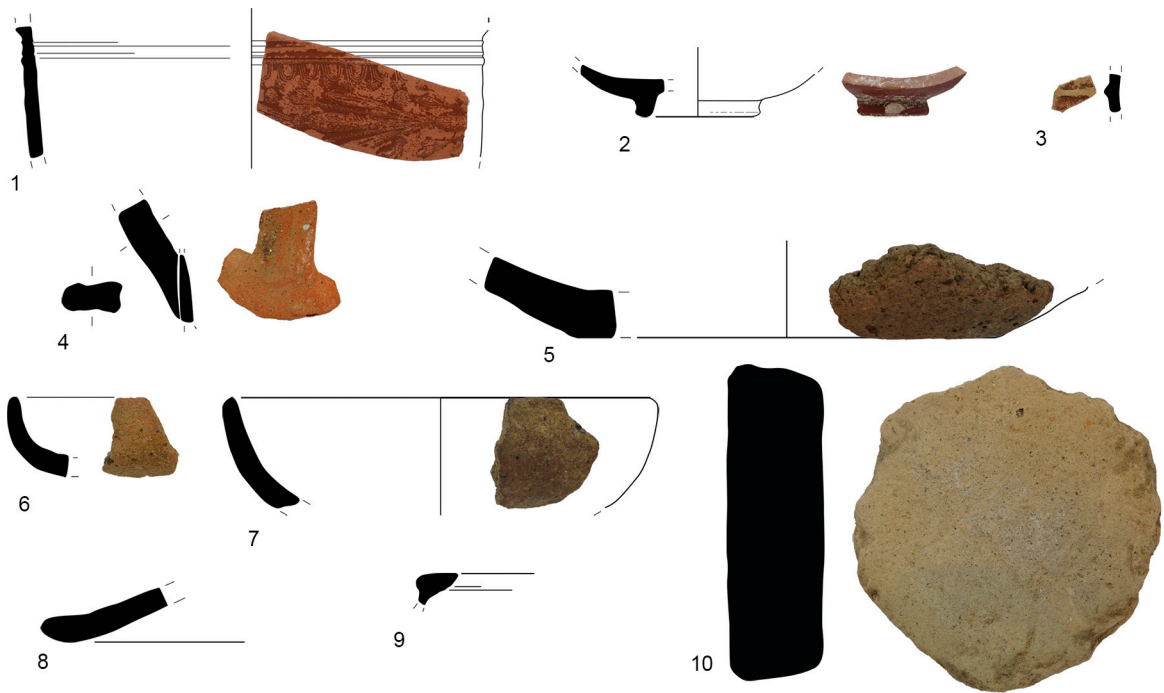
→ **Figura 5.** Selección de materiales de la recogida general de la U.E. 300: 1. Pared de posible Drag. 11 en TSG decorada. 2. Fondo de Drag. 24/25 o 27 en TSG. 3. Pared de paredes finas. 4. Asa de jarra de común a torno. 5-7. Producciones a mano. 8. Opérculo en común. 9. Orza en común. 10. Opérculo anfórico sobre pared de ánfora bética. Y de la U.E. 301: 11-12. Drag. 18 en TSG. 13. Borde de ánfora salazonera bética del tipo Beltrán IIB, variante A. 14. Cerámica a mano. 15. Asa de cerámica común. 16-17. Bordos de cuencos en común. 18. Borde de olla en común. 19. Hallazgo casual del asa de un ánfora del tipo Dr. 20 en la playa de los Caños de Meca, junto a las estructuras del *balneum*

Figure 5. Selection of materials found during the microspatial survey of S.U. 300: 1. Body sherd of decorated Gaulish sigillata maybe linked to Drag. 11. 2. Base of Gaulish sigillata Drag. 24/25. 3. Body sherd of thin-walled ware. 4. Handle of a wheel-made jar. 5-7. Handmade pottery. 8. Common ware: lid. 9. Common ware: orza. 10. Lid made out of a cut body sherd of Baetican amphora. And S.U. 301: 11-12. Gaulish sigillata Drag. 18. 13. Rim of Baetican salt-fish amphora of type Beltrán IIB, variant A. 14. Handmade pottery. 15. Handle of common ware. 16-17. Rims of common ware — bowls —. 18. Rim of common ware — pot —. 19. Handle of an amphora Dressel 20, accidentally found in Caños de Meca beach, next to the structures of the *balneum*

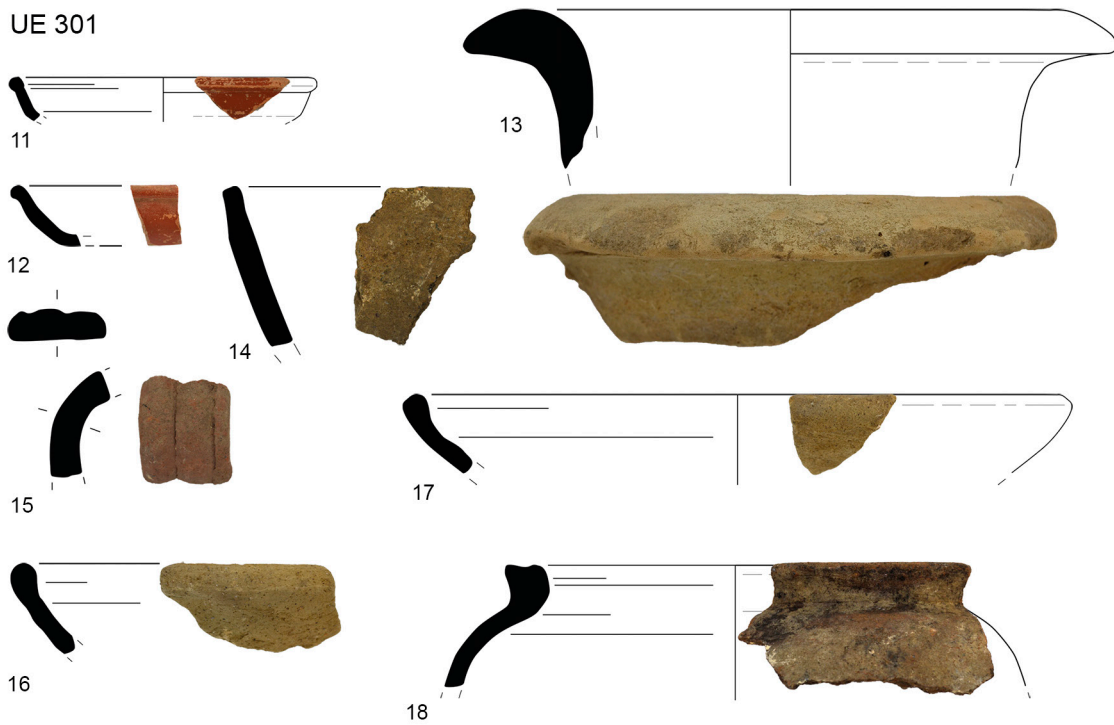
relevancia. De ahí que el perímetro propuesto para este conchero semi-desmantelado sea de unos ejes máximos de 20 × 20 m, con una morfología pseudo-circular (figura 3B, línea continua). Estos 400 m² de superficie debieron, por la máxima pendiente posible a tenor de la fragilidad y poca consistencia del sedimento arenoso, contar con una altura máxima no superior a los 2 m, con un 5-10 % de pendiente máxima, ya que no se han documentado elementos vinculados con la contención de los residuos en las márgenes de la zona de deposición, al menos que hayan dejado huella arqueológica. Por otro lado, indicamos que el área central del Conchero Oriental está muy bien conservada por la duna y, especialmente, por la cubierta vegetal, que ha preservado estos restos para futuras investigaciones, tratándose de una zona en reserva arqueológica en la cual por este motivo se decidió no intervenir. Es decir, la superficie del conchero es irregular en sentido descendente hacia el sureste del área de excavación (cuadrículas C, D y H), donde se verifican los afloramientos del nivel geológico de roca anaranjada y muy meteorizada. Y, además, mientras las cuadrículas A-D, E y H coinciden con el camino —donde se concentra el material—, las cuadrículas F y G se sitúan a una mayor cota, interpretándose como parte de la duna que aun parece conservar la estratigrafía infrayacente inalterada. De manera que, aunque dé la impresión gráfica de que el conchero está mucho mejor conservado en su ámbito perimetral que nuclear (figura 3B), parece ser exactamente al contrario, ya que el afloramiento de conchas en el reborde exterior del mismo deriva de su parcial desmantelamiento (elaboración de las pistas y del tránsito de visitantes), encontrándose en la zona central los recursos malacológicos cubiertos y protegidos por arena consolidada por la vegetación.

Relevante también fue la documentación, como ya se ha indicado, de restos de cerámicas a mano de factura muy grosera, que permitieron descartar con claridad su posible filiación tardorromana. Además, de que tecnológicamente parecían prerromanas o prehistóricas, la documentación de una lasca de sílex, junto a algunas de ellas (figura 4, nº 33), inducía a decantarse por una filiación prehistórica para estos materiales. Al ser la cuadrícula H la que deparó más hallazgos diagnosticables (figura 4, nº 22, 26, 28, 31, 33), unido al interés de desvelar si existían restos de ocupación prehistóricos en el entorno como parecía indicar el binomio cerámicas a mano-sílex, se decidió proceder a realizar un sondeo estratigráfico en esta zona. Tras una recogida en superficie de materiales diagnosticables en toda la zona del Sondeo 3 que verificaba la convivencia de cerámicas romanas altoimperiales (figura 5, nº 1-4, 8-10) con algunos materiales prehistóricos (figura 5, nº 5-7), la intervención arqueológica en la cuadrícula H verificó la existencia de un horizonte datado en la Prehistoria Reciente. Por un lado, se definió un primer nivel dunar superficial (U.E. 301), localizado especialmente en el extremo noreste de la cuadrícula (potencia máxima de 70 cm en el perfil oeste y de 45 cm en el sureste), interpretado como parte del vertedero haliéutico romano parcialmente desmantelado por erosión natural y por la reciente antropización, en el cual de nuevo convivían las cerámicas a mano (figura 5, nº 14) con sigilatas gálicas, un ánfora salazonera local/regional y cerámicas comunes a torno julio-claudias (figura 5, nº 11, 12, 13; y 15-18 respectivamente). En esta cuadrícula, la tendencia del terreno era descendente hacia el noreste, donde se observaban los afloramientos del nivel geológico de roca anaranjada, muy erosionada y que tendía a disgregarse con facilidad. Mientras que en

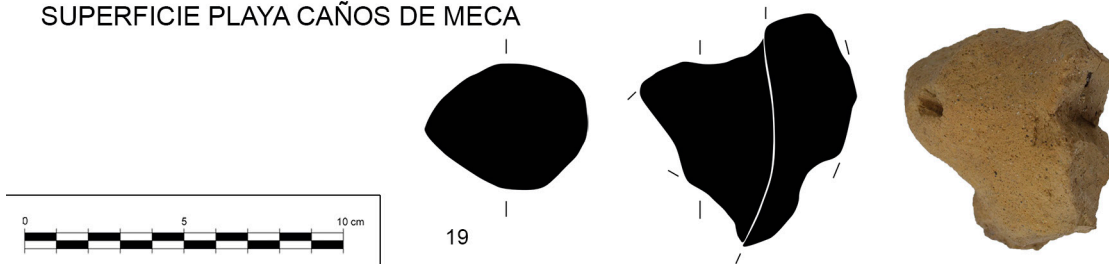
UE 300



UE 301



SUPERFICIE PLAYA CAÑOS DE MECA



la mitad suroeste el sedimento se identificaría con arenas de playa de carácter dunar, con pocas inclusiones, aunque con presencia de abundantes piedras de pequeño tamaño e incluso algunos fragmentos de *opus signinum*. A todo ello se sumaba la presencia de una mancha negra originada posiblemente por combustión, presente en la zona superior, al suroeste y de tendencia circular; la continuidad de la excavación permitió verificar que se trataba de un nivel termoalterado (U.E. 302), de forma irregular, aunque con tendencia subcircular (en torno a 1 m de diámetro y 5 cm de potencia máxima). El sedimento era de matriz arenosa, con escasas inclusiones de carbones y de una coloración cenicienta causada por la termoalteración. En este estrato únicamente se recuperaron cerámicas prehistóricas y algunos restos de fauna, tratándose de un nivel *in situ* sin contaminación de los posteriores vertidos romanos. La continuidad de los trabajos permitió identificar un último estrato (U.E. 303), que ya se situaba sobre el nivel geológico basal, de matriz arenosa y granulometría fina, de tonalidad amarillenta intensa, posiblemente resultado de la disgregación de la roca del geológico subyacente. El contacto con la unidad sedimentaria precedente generaba pequeñas manchas negras dispersas entremezcladas con el sedimento arenoso y con restos rocosos del geológico; de nuevo en este caso los fragmentos de cerámicas a mano y los abundantes restos de malacofauna muy fracturada apuntaban a cronologías de la Prehistoria Reciente.

Los resultados de este pequeño sondeo estratigráfico en la cuadrícula H permitieron verificar la existencia estratificada del conchero romano y, bajo él, la documentación de una fase prehistórica atribuida, apriorísticamente, a la Prehistoria Reciente, de gran interés al no existir datos previos sobre hallazgos de esta cronología en esta zona del Cabo Trafalgar. Motivo por el cual se decidió continuar los trabajos en la zona por parte de un grupo de investigadores especializados de la Universidad de Cádiz⁴.

4 Se hicieron cargo de la continuidad de la excavación de la cuadrícula H del Sondeo 3 los profesores Eduardo Vijande y Juan Jesús Cantillo, con la colaboración del profesor José Ramos, a quienes se cedieron los materiales prehistóricos de los niveles excavados (UU.EE. 302 y 303) para que pudiesen

2.2. Primeros datos del estudio arqueomalacológico

El yacimiento de Cabo Trafalgar ha permitido confirmar un registro de moluscos marinos en diferentes contextos arqueológicos, todos ellos vinculados a un mismo nivel de ocupación relacionado con actividades pesquero-conserveras desarrolladas en el yacimiento en época julio-claudia. Además de los registros relacionados con el Conchero Oriental comentados en el apartado precedente (U.E. 300; U.E. 300-microespacio; U.E. 301), siendo especialmente relevantes las dos muestras de malacofauna (U.E. 300/10 y 300/24), se han recuperado algunos materiales procedentes de los niveles de abandono de la denominada Estancia E-5 (Sondeo 1, U.E. 101), además de diversos restos recuperados en los niveles de colmatación de una de las cubetas salazoneras (P-5) descubiertas en la crujía que se desarrolla al norte de las estancias E-2 y E-3 (Sondeo 2, U.E. 201 y 202).

En líneas generales, el registro se ha recuperado en un buen estado de conservación, lo que ha permitido, en la mayoría de los casos, definir hasta el grado máximo de clasificación.

En relación a la variabilidad taxonómica, los niveles de relleno de la pileta P-5 (Sondeo 2) han sido los que han presentado mayor número de especies distintas, con un total de 13 (5 bivalvos, 5 gasterópodos, un crustáceo y un equinodermo), seguidos del Conchero Oriental (sondeo 3), con un total de 10 especies (2 bivalvos y 8 gasterópodos); mientras que el Sondeo 1, tan solo ha presentado un registro testimonial, tanto a nivel taxonómico como cuantitativo (figuras 6 y 7). A pesar de ello, ha sido el Sondeo 3, vinculado desde el punto de vista arqueológico al Conchero Oriental, el que ha aportado mayor volumen de conchas, con

integrarlos en su estudio (trabajos de campo realizados entre los días 3 y 5 de marzo de 2021), cuyos resultados se encuentran en fase de análisis actualmente. A efectos del estudio del Conchero Oriental romano, resultó de interés haber constatado el elevado grado de fragmentación de la malacofauna de los niveles prehistóricos, que indirectamente verificaba la cronología romana de los bivalvos y gasterópodos marinos recuperados en los niveles con materiales de ambas épocas (UU.EE. 300 y 301), con ejemplares mucho más completos y menos patinados superficialmente.

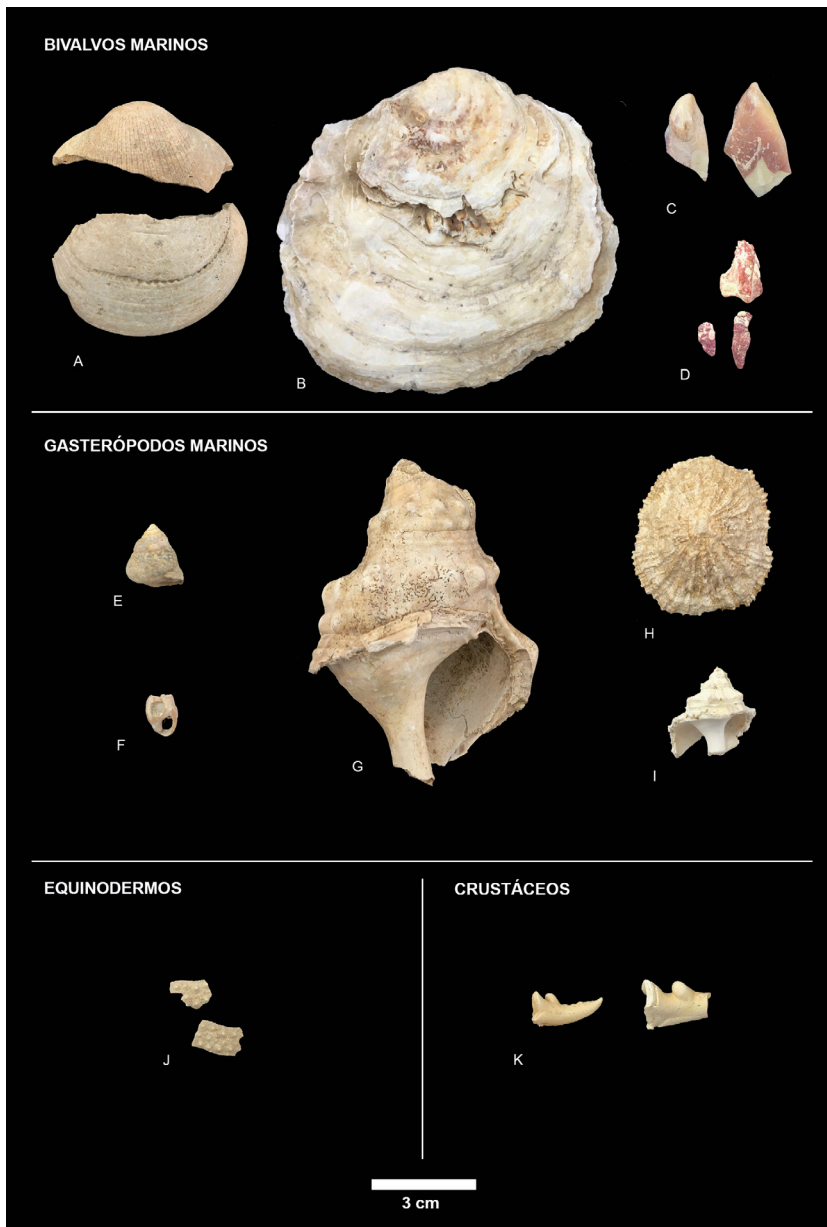


Figura 6. Variabilidad taxonómica identificada en la villa marítima del Cabo Trafalgar: A. *Glycymeris* sp. B. *Ostrea edulis*. C. *Mytilus galloprovincialis*. D. *Spondylus gaederopus*. E. *Phorcus lineatus*. F. *Columbella rustica*. G. *Charonia lampas*. H. *Patella ulyssiponensis*. I. *Hexaplex trunculus*. J. *Paracentrotus lividus*. K. *Brachyura* sp.

Figure 6. Taxonomic variability identified in the villa marítima of Cape Trafalgar: A. *Glycymeris* sp. B. *Ostrea edulis*. C. *Mytilus galloprovincialis*. D. *Spondylus gaederopus*. E. *Phorcus lineatus*. F. *Columbella rustica*. G. *Charonia lampas*. H. *Patella ulyssiponensis*. I. *Hexaplex trunculus*. J. *Paracentrotus lividus*. K. *Brachyura* sp.

un total de 255 restos de un mínimo de 205 individuos. Por su parte, el Sondeo 2, asociado al relleno intencional de una de las piletas salazoneras, también ha aportado una interesante muestra, con 131 restos de un mínimo de 127 individuos.

En líneas generales advertimos una mayor recolección de gasterópodos frente a bivalvos, debido

principalmente al tipo de costa predominante en el área donde se sitúa el yacimiento, formado fundamentalmente por un ambiente rocoso. Los bivalvos documentados han sido *Cerastoderma edule*, *Glycymeris* sp., *Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea edulis*, *Spondylus gaederopus* y *Venus* sp. Por su parte, entre los gasterópodos se han descrito *Astraea rugosa*,

Taxones	Sondeo 1		Sondeo 2				Sondeo 3							
	UE 101		UE 201		UE 202		UE 300		301 microesp. 10		301 microesp. 24		301	
	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI
Bivalvos marinos	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI
<i>Cerastoderma edule</i>													1	1
<i>Glycymeris</i> sp.	2	1												
Indeterminado					1	1								
<i>Mytilus galloprovincialis</i>					2	2								
<i>Ostrea edulis</i>			1	1			4	1						
<i>Spondylus gaederopus</i>					4	1								
<i>Venus</i> sp.			1	1										
Total bivalvos marinos	2	1	2	2	7	4	4	1					1	1
Gasterópodos marinos	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI
<i>Astraea rugosa</i>														1 1
<i>Charonia lampas</i>														1 1
<i>Charonia</i> sp.													1 1	
<i>Columbella rustica</i>					1	1								
<i>Hexaplex trunculus</i>									1	1				
Indeterminado			1	1										
<i>Patella rustica</i>									1	1				
<i>Patella</i> sp.			1	1					2	1				
<i>Patella ulyssiponensis</i>			2	2	1	1			20	7			3	3
<i>Phorcus lineatus</i>			112	112					195	163	24	23	1	1
Total Gasterópodos marinos			116	116	2	2			219	173	25	24	6	6
Crustáceos	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI
<i>Brachyura</i> sp.			2	1										
Total Crustáceos			2	1										
Equinodermos	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI
<i>Paracentrotus lividus</i>					2	1								
Total equinodermos					2	1								
TOTAL UUEE	2	1	120	120	11	7	4	1	219	173	26	25	6	6
TOTAL SONDEOS	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI	NR	NMI
	2	1	131	127	255				205					

Figura 7. Variabilidad representativa del conjunto arqueomalacológico de Cabo Trafalgar

Figure 7. Representative variability of the archaeomalacological assemblage of Cape Trafalgar

Charonia lampas, *Charonia* sp., *Columbella rustica*, *Hexaplex trunculus*, *Patella rustica*, *Patella* sp., *Patella ulyssiponensis* y *Phorcus lineatus*. Junto a estas especies también ha sido destacable documentar restos de cangrejos del género *Brachyura* sp., junto a erizos de mar de la especie *Paracentrotus lividus* (figuras 6 y 7).

Por especies, en el Conchero Oriental se aprecia un predominio casi absoluto de *Phorcus lineatus*, con 220 restos (86,27 %) de un mínimo de 187 individuos (73,33 %), una tendencia que se mantiene en el contexto de colmatación de la pileta P-5 (Sondeo 2; figura 8A), con 112 restos (85,49 %) de sendos individuos (88,88 %). Esta especie, muy común en la costa atlántica gaditana, habita sobre rocas en la zona intermareal, por lo que su captura es sencilla en periodos de bajamar. Actualmente, junto

a las lapas (*Patella* sp.), sigue siendo la especie con mayores índices de representatividad en los roquedales próximos al yacimiento. Es un taxón con un alto valor nutritivo, por lo que su recolección podría estar vinculada tanto a un consumo directo como al empleo como aditivo de cualquiera de las salsas de pescado fermentadas que debieron prepararse en el complejo industrial del Cabo Trafalgar.

La segunda especie en orden de importancia son los patélidos, fundamentalmente *Patella ulyssiponensis*, de la que se han documentado en los dos sondeos 26 restos de 13 individuos. Las lapas son especies que también frecuentan la zona intermareal, donde viven fijas sobre sustratos duros, generalmente en zonas expuestas y, al igual que los burgaillos, también debieron formar parte de la base alimenticia o

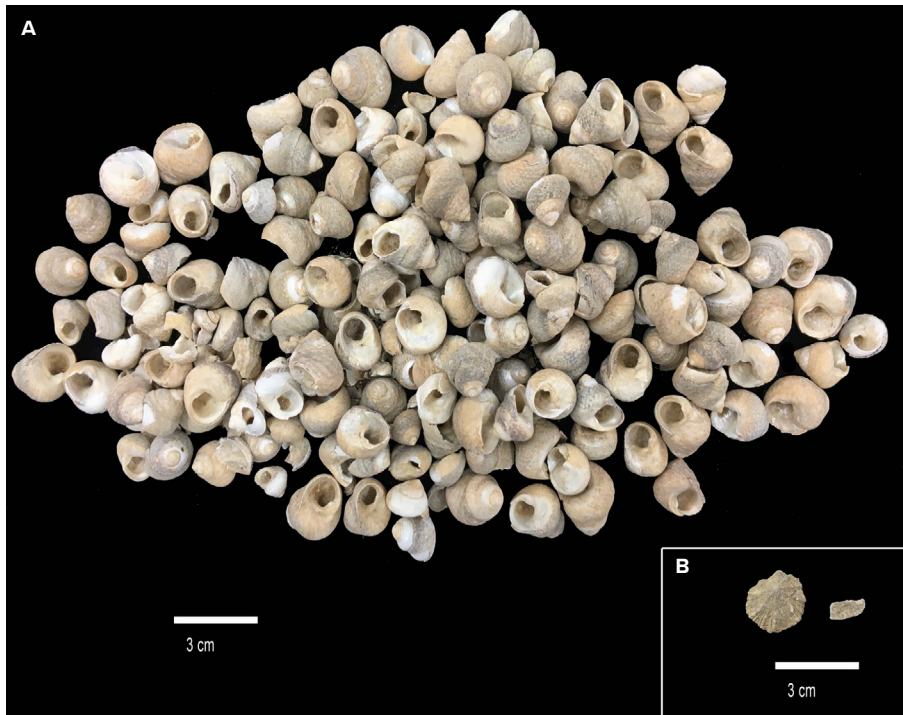


Figura 8. Ejemplares de *Phorcus lineatus* procedentes del Sondeo 2 (A. U.E. 201), y *Patella ulyssiponensis* con signos de termoalteración (B. U.E. 301, microespacio/10)

Figure 8. Specimens of *Phorcus lineatus* from Sounding 2 (A. S.U. 201), and *Patella ulyssiponensis* with signs of thermal alteration (B. S.U. 301, microspace/10)

de las diversas variedades de *garum* que se producirían en la *villa maritima*.

El resto de especies documentadas poseen unos valores residuales en comparación con los burgaillos (figura 9), que hacen compleja su interpretación. Sin embargo, llama la atención la presencia de ostreidos (*Ostrea edulis*), los cuales, a pesar de las limitaciones del registro, estamos convencidos de que fue una especie altamente valorada en la villa, como así queda reflejado en otros contextos similares del entorno más cercano a Trafalgar, como *Baelo Claudia* (Bernal-Casasola *et alii*, 2014b). Muy llamativa es la presencia de varios fragmentos de otra variedad de ostreido, *Spondylus gaederopus*, la conocida como ostra roja, poco común en el registro arqueomalaológico de sitios contemporáneos al descrito aquí. Las cualidades nutritivas de ambas y su valor sibarita entre la clase acomodada de Roma, hace que su presencia en el yacimiento cobre especial relevancia.

En otro orden de cosas, dentro de esta variabilidad taxonómica, podemos destacar la presencia de otras especies que debieron tener un interés para la elaboración de *garum*. En este sentido, el

erizo de mar (*Paracentrotus lividus*) o los crustáceos (*Brachyura* sp.), de los que se han documentado solo pinzas de cangrejos, nos ponen de manifiesto su uso, posiblemente despedazados, en la cadena operativa de las fábricas de salazón.

Por último, desde el punto de vista tafonómico hemos podido comprobar la existencia de varios ejemplares de patélidos con evidentes síntomas de exposición al fuego (figura 8B), lo que ha provocado en la estructura externa de las conchas una tonalidad grisácea. Esta termoalteración podría interpretarse como parte del proceso de producción del *garum* a partir de la incorporación de moluscos procesados previamente. Otro caso interesante ha sido la *Columbella rustica*, cuyo único ejemplar presenta concreción, ausencia de ápice y una perforación en el margen dorsal de la última vuelta (figura 6F). Su estado de conservación y el hecho de ser una especie sin interés alimenticio parece guardar relación con otros usos más vinculados a la estética corporal.

Estos primeros datos, a pesar de no ser cuantitativamente muy significativos al tratarse de un yacimiento litoral vinculado a la explotación de recursos

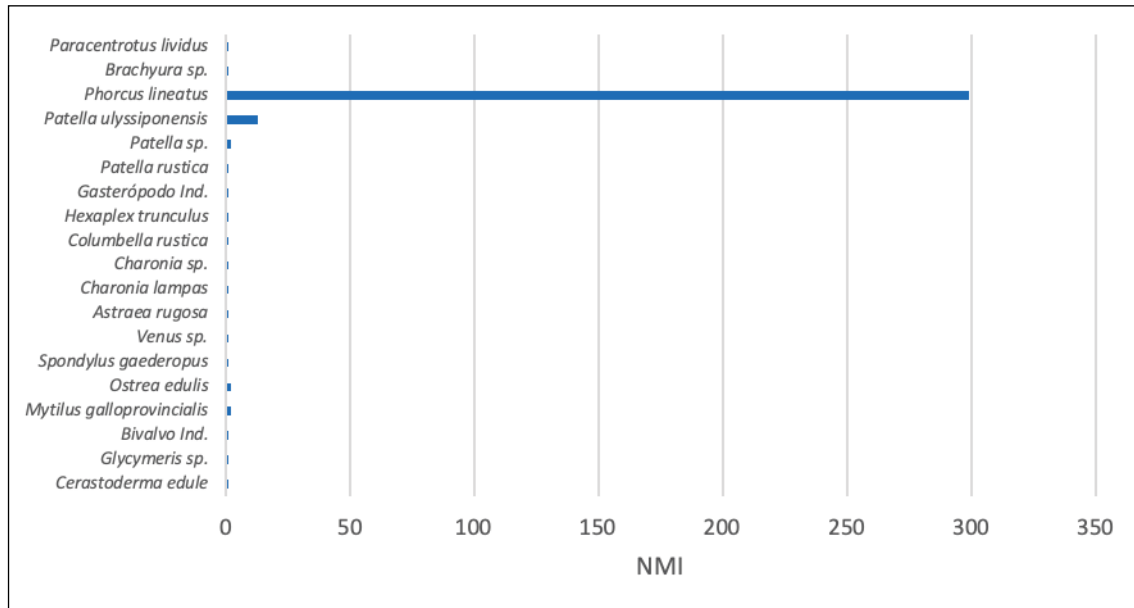


Figura 9. Relación del NMI por especies de malacofauna en el cómputo global del yacimiento

Figure 9. MNI of malacofauna species in the total assemblage from the site

marinos, parecen indicar un papel destacado de los moluscos en las fábricas de conservas, posiblemente para la preparación de alimentos marinos, como ha ocurrido en otros lugares del propio litoral gaditano como *Gades*, *Iulia Traducta* o *Baelo Claudia*. Estos hallazgos de conchas desarmadas en tanques de salazón de pescado, si bien en posición secundaria, junto con restos de ictiofauna recuperados en la segunda campaña de excavaciones y pendientes aún de estudio, apuntan en la misma dirección. También la presencia de un conchero formado mayoritariamente por la misma especie que rellenan la colmatación de la pileta P-5 (*Phorcus lineatus*) y próximo a estas estructuras, refuerza esta idea.

3. Novedades del vivarium del Cabo Trafalgar. ¿Una *piscina loculata*?

Otro de los objetivos básicos de la actividad arqueológica planificada en el Cabo Trafalgar en el año 2021 era la obtención de datos sobre el vivero romano ubicado en el intermareal, dado a conocer una década antes (Bernal-Casasola, Alonso y Gracia, 2011).

Debido al habitual estado de cubrición de la estructura contemporánea, resultado del cotidiano tapado y destapado de la misma por las mareas, fue

necesario recurrir a medios mecánicos para la retirada del nivel sedimentario estéril, a través del empleo de una máquina microexcavadora (JCB – 8008 CTS «Micro»), dotada de brazo articulado con cazo de limpieza de 80 cm, calado con orificios para permitir la retirada de agua y de la arena. Se iniciaron los trabajos poco antes de la bajamar (4 de marzo, 12:45 h), procediendo a la retirada de estériles de manera parcial, por cuestiones logísticas, a través de trincheras o transectos parciales, ya que la fragilidad de la estructura aconsejaba una intervención lo menos invasiva posible. Se realizaron los siguientes 4 transectos, procediendo a la cubrición de cada uno tras la documentación de los restos (figura 10B):

- Transecto 1: se inició el rebaje en la zona oriental, de sur a norte. Se verificó el afloramiento del suelo de la piscina a escasa profundidad (25-30 cm), y la construcción con sillería de parte de la esquina nororiental de la cubeta. La retirada de sedimento con medios mecánicos se acompañó con limpiezas manuales.
- Transecto 2: se decidió actuar en un sector concreto de la parte central para intentar localizar el fondo del vivero. Se optó por realizarlo, en coincidencia con el ángulo oriental de una gran piedra en posición secundaria situada en la zona

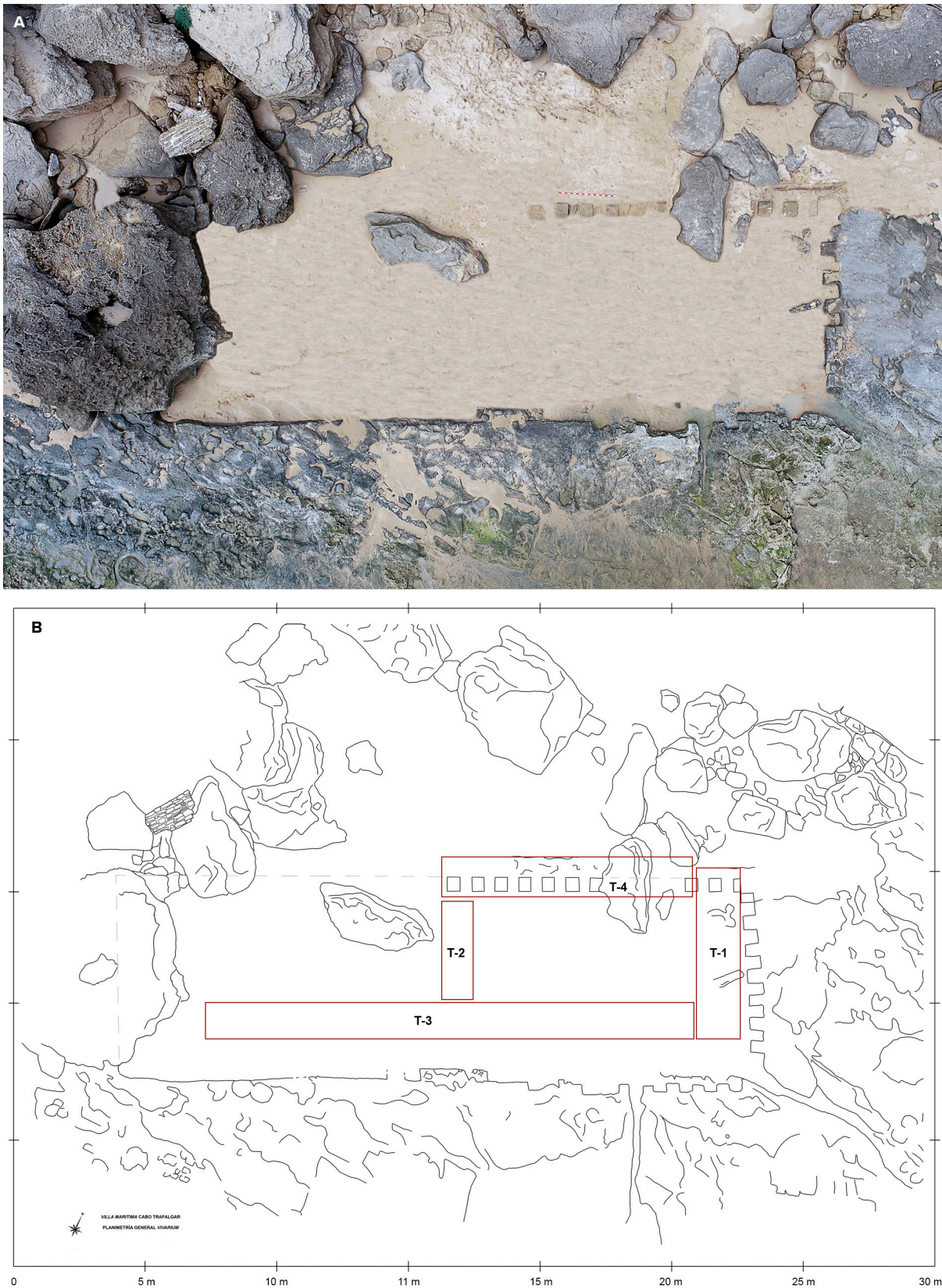


Figura 10. Fotomontaje con la vista cenital del vivero y los retalles perimetrales (A), con la ubicación de los transectos definidos durante la actividad arqueológica (B)

Figure 10. Photomontage with the zenithal view of the fish pond and the cuts in the edges (A), and indication of the transects defined during the archaeological intervention (B)

interior. Al iniciar la extracción de arena se recuperó uno de los sillares de la zona más occidental del lateral norte, situado sobre el fondo, desplazado de su posición original. Ante la posibilidad de localizar otros, en la misma zona, se trasladaron los trabajos un poco más al sur.

- Transecto 3: se continuó buscando el fondo ampliando la excavación en el lugar de hallazgo del gran sillar desplazado hacia el sur, y luego ampliando respectivamente hacia el este y al oeste. Se localizó la base de la cubeta, con dificultades, entre 20 y 30 cm respecto a la cota superior de la piscina.
- Transecto 4: se avanzó en la retirada de sedimento con dificultades de movilidad de la máquina, excavando al norte, y descubriendo la banda de sillares construidos en la zona perimetral septentrional del vivero. Se terminó con la excavación manual de toda la zona, no siendo posible la identificación de la estructura en su parte occidental, por dificultad de acceso de la maquinaria.

Las principales novedades que ha proporcionado esta actuación arqueológica sobre el vivero son, en síntesis, las siguientes.

En primer lugar, sí ha sido posible determinar las dimensiones totales del *vivarium* con precisión, que se sitúan en 168 m², correspondientes con un rectángulo de 24 m de lado en dirección este-oeste, y de unos 7 m de anchura en dirección sur-norte, con una sensible variación hacia la zona central (6,80 m). Estas dimensiones son algo inferiores a la estimación inicial propuesta a tenor de la exhumación parcial de la piscina⁵, y convergen en unos 81 por 23/24 pies de lado, y son sorprendentemente similares, como en su momento se planteó, al tamaño de los viveros alicantinos: prácticamente idéntico al de Calpe, de 167,88 m² (19,75 × 8,50 m) y algo más pequeño que el de Jávea, con una capacidad estimada en 187 m² (27,3 × 6,85 m) según las últimas estimaciones métricas publicadas (Olcina, 2015: 47 y 50).

5 Se propusieron en su momento 212,15 m², teniendo en cuenta 25 m este-oeste por 8,5 m norte-sur (Bernal-Casasola, Alonso y Gracia, 2011: 148).

En relación al fondo de la estructura, se ha podido determinar que el vivero tiene entre 25 y 30 cm de profundidad, mucho menor de la que inicialmente se pensaba, teniendo en cuenta, por ejemplo, los conocidos *vivaria* alicantinos, que oscilan de los 1,4 a 2 m de profundidad de las cubetas excavadas en la roca de El Campello a los más de 3,5 m en Jávea y a más de 6 m en el caso del de Calpe (Olcina, 2015: 47, 50 y 53). Esto permite dotarla de una capacidad máxima de 50,4 m³ a tenor del nivel del mar actual, que en términos generales es reducida en comparación con la notable profundidad de los dos ejemplos alicantinos citados, aunque bastante más amplia que la de las *piscinae* del espacio sureste de El Campello, estimadas entre 19 y 50 m³ teniendo en cuenta los parámetros más optimistas (Olcina, 2015: 53)⁶. Por poner un ejemplo, de productividad o densidad del engorde de especies piscícolas en cautividad, las estimaciones para cultivos extensivos sin ingenios propios de la acuicultura contemporánea como la aireación artificial, plantean una carga en torno a los 2kg/m³ para animales como las doradas —*Sparus aurata*—, que pueden llegar a 30-40 kg si se optimiza el pienso y el aporte de oxígeno, en tanques de dimensiones variadas entre 1 y 1,5 m de profundidad (Ortega, 2008: 27)⁷.

Desde un punto de vista constructivo, se ha podido determinar con seguridad que además de tranqueos salientes —a modo de merlones— en los laterales perimetrales oriental (seis ejemplos) y meridional (siete ejemplos), como había sido indicado en los croquis publicados (Bernal-Casasola, Alonso y Gracia, 2011: 149, fig. 3), también existieron, con seguridad, en la zona norte, habiéndose estimado al menos diez (figura 10A-B). La diferencia constructiva en el *vivarium* es que en ese lateral norte se trata de sillares exentos encajados en el geológico retallado; mientras que al este y al sur están únicamente excavados en la roca, menos la reforma edilicia

6 En este estudio se plantea una profundidad entre 1,4 y 2m para las cubetas nº 1 (4,80 × 2,40), nº 2 (3,95-4,02 × 2,40) y nº3 (5,15-5,52 × 2,65), y de 2 m para la nº 4 (8,85 × 2,45-2,85).

7 Agradecemos al doctor Juan Miguel Mancera Romero, catedrático de Biología de la Universidad de Cádiz, sus orientaciones al respecto.

posterior existente en la zona meridional, constatada en los primeros trabajos, que sí utiliza sillares contruidos (dispuestos de canto) y ripios, especialmente al sureste.

Esta diferencia ha podido ser verificada en primer lugar gracias a la documentación gráfica obtenida tras el temporal Emma a inicios del mes de marzo de 2018, que al azotar toda la zona dejó al descubierto buena parte de *vivarium* romano⁸ (figura 11). En segundo término, el vaciado por medios mecánicos de la piscina permitió durante la extracción de sedimento localizar un sillar descontextualizado en la zona occidental del lateral norte (dimensiones: 50 × 46 × 20/21 cm de altura), el cual está completamente retallado por todas sus caras menos por una, que está biselada y que era la ubicada originalmente hacia el interior de la piscina, como indican otros aún *in situ* (figura 12A). Los trabajos de documentación arqueo-arquitectónica han permitido obtener los siguientes datos:

- Lado septentrional: se localizan al menos 10 sillares tallados, aunque debieron ser sin duda más, ya que la zona noroccidental no está excavada. Su módulo más habitual es 50 × 48⁹ y unos 20/25 cm de altura. Normalmente con el bisel hacia el sur, quizás por erosión; al menos se conservan apilados en dos hileras. Los sillares están encajados en los huecos del geológico semi-tallado. Al norte de la línea de sillares hay un retalle del geológico, en horizontal de 38 cm de altura; y luego se constata un segundo escalón en altura de 12 cm, cuya futura limpieza es necesaria para

la comprensión de su relación con las estructuras situadas al norte. No se puede saber cuántos sillares tuvo en origen este lateral de la piscina, que posiblemente debieron ser una veintena a tenor de las dimensiones de la misma, si es que todo este frontal estuvo retallado.

- Lado meridional: solo presenta retalles en la esquina sureste, siete en total. Siendo el perímetro de la zona suroeste completamente rectilíneo; los retalles tienen 25/30 cm de altura; están claramente reparados por una unidad constructiva que rellena los huecos y la zona delantera de los retalles, hacia el norte. Presenta sendos canales para la *aquatio*, aspectos ya conocidos con anterioridad. Uno al sureste de 70 cm de anchura en la zona de conexión con la piscina y 65 cm a mitad de su trayectoria; y el otro entre el cuarto y quinto retalle, de 60 cm al norte y 36 cm en su zona central. Las dimensiones de los retalles, difíciles de calcular con fiabilidad por su acusada erosión, debieron ser en torno a menos 48/50 cm en su lateral este, como ejemplifican los sillares 1 y 3.
- Lado oriental: se documentan seis retalles además del ya contabilizado en el ángulo noreste, con unos 50 cm en cada lado, no siendo posible tampoco obtener unas medidas fiables en todos los casos por la intensa erosión marina (en algunos casos rondan los 46 cm). Por último, indicar la localización de una estructura circular *in situ*, junto al ángulo noreste de la *piscina* y por debajo del nivel de los retalles, de unos 30 cm de diámetro, la cual pudo haber servido para la sustentación de la tablazón de madera (figura 12B).

8 Agradecemos a Antonio María Aragón Fernández, técnico de Cultura del Ayuntamiento de Barbate, habernos cedido gentilmente esta documentación fotográfica, que incluimos en este trabajo. Parte de la misma ya había sido dada a conocer por diversos medios digitales (<<https://www.larazon.es/cultura/el-temporal-deja-al-descubierto-restos-arqueologicos-en-trafalgar-HM17826346/>>; <https://sevilla.abc.es/andalucia/sevi-mar-cadiz-como-arqueologo-piscifactoria-romana-201804010848_noticia.html>).

9 Presentan las siguientes dimensiones, en dirección norte-sur y este-oeste respectivamente, partiendo del ángulo noreste de la *piscina*: 1 (53 × 50), 2 (50 × 45), 3 (50 × 48), 4 (48 × 30 —parcial—), 5 (54 × 47), 6 (47 × 46), 7 (50 × 45), 8 (48 × 45), 9 (50 × 48), 10 (50 × 48).

Respecto a la interpretación de estos retalles o escotaduras, ya se planteó en su momento su relación con posibles oquedades para la sustentación de cabezas de vigas de madera, las cuales habrían permitido crear una plataforma de tránsito horizontal sobre el vivero. Similares estructuras se conocen en los viveros itálicos de Formia en ámbito lacial, solo presentes en uno de los laterales de la piscina; o en la ya citada Punta de l'Arenal de Jávea (Olcina, 2004: 68; Bernal-Casasola, Alonso y Gracia, 2011: 154, fig. 9). Lo que desconocemos es por qué no estuvo totalmente retallada a lo largo de su perímetro la piscina



Figura 11. Vista general (A) y detalles del lateral septentrional del vivero desde el noreste (B) y desde el noroeste (C). Ilustraciones cortesía de Antonio María Aragón Fernández

Figure 11. General view (A) and detail of the northern side of the fish pond from the northeast (B) and from the northwest (C). Illustrations courtesy of Antonio María Aragón Fernández



Figura 12. Detalles constructivos del interior del vivero: frontal biselado de uno de los sillares, situado en el frontal norte (A); elemento circular junto a la esquina noreste (B); detalle del arranque del muro de trayectoria oblicua, en el ángulo sureste del vivero (C, foto de 2018, cortesía de Antonio Aragón); y detalle del nivel de construcción bajo el citado muro oblicuo, realizado con argamasa y restos cerámicos (D)

Figure 12. Constructive details of the inside of the fish pond: bevelled front of one of the ashlars, located in the northern front (A); circular element next to the northeastern corner (B); detail of the start of the oblique wall, in the southeastern corner of the fish pond (C, photo of 2018, courtesy of Antonio Aragón); and detail of the constructive layer beneath the aforementioned oblique wall, made of mortar and ceramic fragments (D)

del Cabo Trafalgar (escotaduras ausentes con seguridad en la mitad occidental de su perímetro sur), lo cual provoca problemas de simetría, si pensamos en vigas que cubriesen la totalidad de los 7 m de anchura de la piscina en dirección norte-sur. Otra posibilidad es que los mismos hubiesen sido utilizados como oquedades intencionales para permitir la ansiada sombra en estas instalaciones de acuicultura, un sistema que facilita la cría y engorde del pescado como indican los tratadistas antiguos, y que en otras ocasiones se consigue insertando ánforas en las paredes perimetrales del vivero, donde podían entrar a su antojo los animales (Higginbotham, 1997: 22-30, figs. 1-3): esta última posibilidad eliminaría el problema interpretativo del reducido espesor de la lámina de agua si fuese colocada una estructura lúnea a esta altura. Tampoco debemos olvidar su posible

utilidad como encaje de estructuras de madera para generar toldos o pérgolas para crear la ansiada sombra en estos espacios, como se ha propuesto en el caso de los de *Formiae* (Higginbotham, 1997: 165).

Asimismo, se han detectado algunos indicios que permiten valorar que quizás nos encontremos ante una *piscina loculata*, al menos parcialmente: efectivamente, en el ángulo sureste interior del vivero se advierte la existencia de una estructura interior de 22 cm de anchura, muy deteriorada, de la cual se ha conservado un tramo cercano al metro (figura 12C, D; 13A-B). Este muro de trazado oblicuo respecto al perímetro ortogonal del vivero, recuerda a las tabicaciones interiores de algunas *piscinae* itálicas, en cuyo interior se construyeron compartimentaciones para crear espacios diferenciados destinados a no mezclar peces o moluscos de diversa naturaleza o en variado

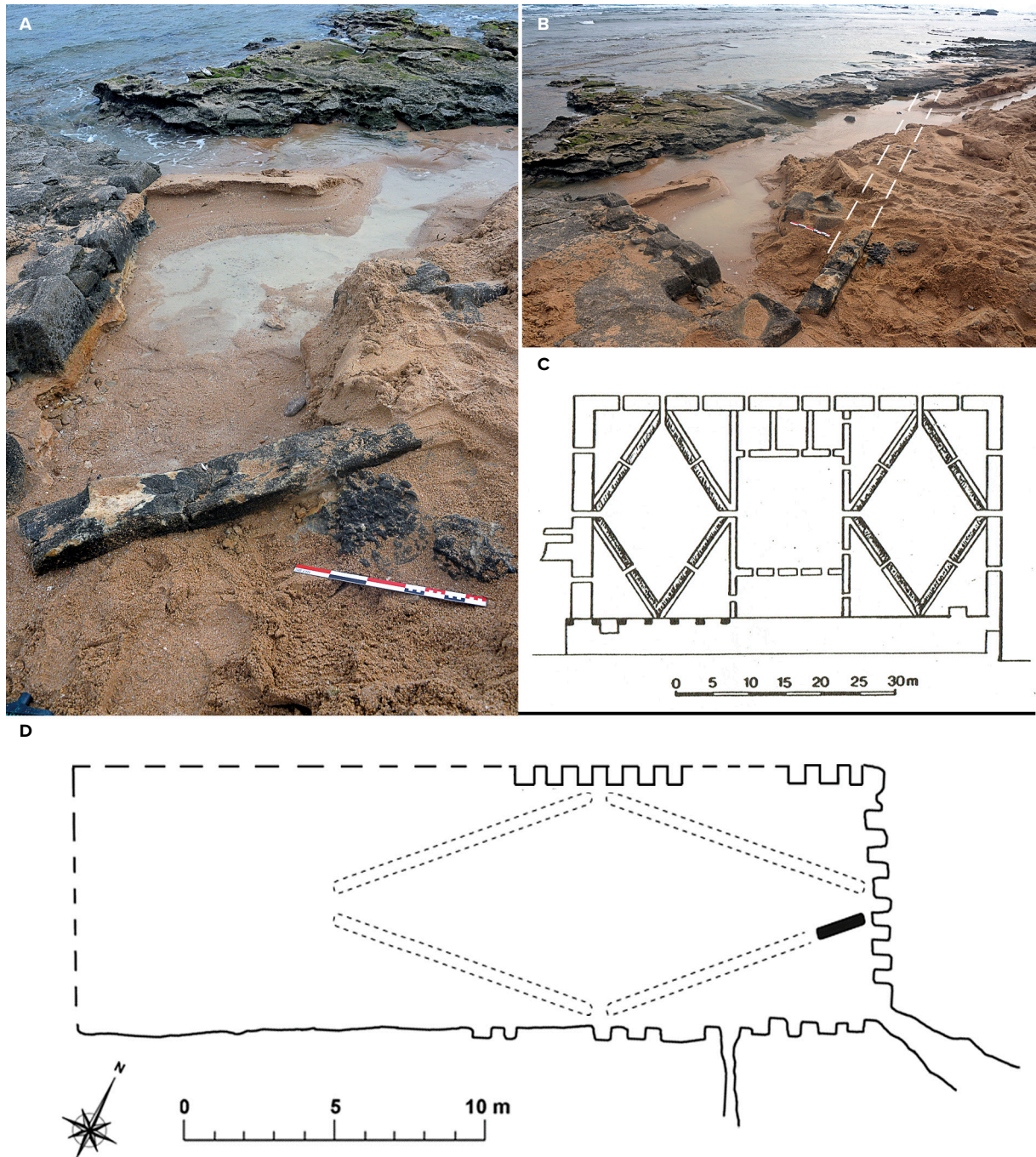


Figura 13. Detalles del muro oblicuo localizado en el fondo del ángulo sureste del vivero romano del Cabo Trafalgar (A-B), y propuesta de restitución hipotética de su trazado interior (D) siguiendo el ejemplo de Formia (C. Sobre plano de Higginbotham, 1997: 65, fig. 71)

Figure 13. Details of the oblique wall located in the bottom of the southeastern corner of the Roman fish pond of Cape Trafalgar (A-B), and hypothetical reconstruction of its interior design (D) following the example of Formia (C. Plan by Higginbotham, 1997: 65, fig. 71)

grado de crecimiento (Higginbotham, 1997: 22-29). En algunas de ellas, las formas de los compartimentos internos eran caprichosas, alternando espacios angulares y circulares como en la punta della Vipera cerca de Civitavecchia; y en otras ocasiones

se crearon espacios con forma de rombo al interior, los cuales generaban pequeños triángulos en los laterales, como pasa en parte de los de Torre Astura o en los de Formia (Higginbotham, 1997: 97-99, figs. 21-23; 143-152, figs. 57-61; 163-167, figs. 71-72),

que pudo ser quizás el caso del Cabo Trafalgar, a tenor de la orientación de la unidad muraria localizada¹⁰. Si así hubiera sido en el caso objeto aquí de estudio, al menos contaríamos con una compartimentación triangular de su ángulo sureste, de al menos 2,9 m de lado en dirección norte-sur (es decir, prácticamente arrancando de la mitad del lado corto de la estructura), siendo la restitución que se plantea totalmente hipotética, basada en la planimetría del de Formia que es la *piscina loculata* itálica más cerca tipológicamente a la del *Promontorium Iunonis*, aunque de dimensiones algo mayores¹¹ (figura 13 C-D).

Por último, la actuación realizada ha verificado la existencia de un suelo construido —o al menos la regularización del mismo— en la parte interior de la piscina, realizado con argamasa y fragmentos cerámicos (figura 12D), y en algunos puntos llegando a tener la apariencia de *opus signinum*.

En el futuro, y ante la complejidad de la retirada de arena de playa del interior y de la necesidad de bombear el agua de la piscina incluso en bajamar, será conveniente proceder al vaciado de la zona occidental del vivero, para determinar si existe algún elemento que permita explicar la ausencia de retalles perimetrales en esta zona; y asimismo, proceder a la limpieza de estériles y a la retirada de los grandes bloques pétreos caídos de las terrazas superiores —operación esta última compleja por la necesidad de recurrir a maquinaria pesada— para aclarar la conexión del vivero con el aljibe y con las demás estructuras de la villa romana, a pesar del notable deterioro por la dinámica marina que presenta en la actualidad la terraza baja del yacimiento.

¹⁰ Este muro se sitúa a 2,90 m del ángulo sureste de la piscina, y cuenta con unos 22 cm de anchura. Al norte del mismo hay un pequeño fragmento *in situ*, de unos 25 × 20 cm de dimensiones de *opus signinum* que verifica que se trata del suelo de la estructura. En el entorno se detecta un hueco de forma pseudo-cuadrada (24 × 20 cm) al oeste del *signinum*, y diversos retalles de formas variadas con cierto volumen, que parecen definir un suelo no totalmente horizontal como cabría esperar, especialmente al oeste de la zona intervenida.

¹¹ 59,4 × 29,7 m, y unos 3 m de profundidad (Higginbotham, 1997: 163-167, fig. 71).

4. Hallazgo de piletas salazoneras en el Cabo Trafalgar: primeras evidencias de instalaciones conserveras en el *Promontorium Iunonis*

Con el objetivo de determinar si las estructuras de la *villa maritima* del Cabo Trafalgar continuaban hacia el norte, se realizó una cata estratigráfica, denominada Sondeo 2 (Díaz *et alii*, 2021a). Tras la retirada de la cubierta dunar superficial y el nivel de derrumbe de las estructuras perimetrales de las habitaciones colindantes (UU.EE. 200 y 201), se detectó el hallazgo de restos de una pavimentación horizontal de *opus signinum*, similar y a la misma cota respecto al existente en las habitaciones adyacentes (E-2 y E-3), como se ilustra en la figura 2B. La primera conclusión obtenida, por tanto, era la de la continuidad de las estructuras del yacimiento en esta dirección, algo totalmente insospechado. Además, el avance de la excavación ofreció nuevas perspectivas pues a unos 50 cm del límite norte del muro que cerraba por ese lado las estancias E-2 y E-3 el nuevo pavimento de *opus signinum* descubierto cesaba su desarrollo en horizontal y comenzaba a descender en vertical. Los trabajos arqueológicos allí desarrollados permitieron finalmente verificar que se trataba de dos piletas revestidas con hormigón hidráulico, de las cuales se pudo documentar la totalidad de su extensión en dirección este-oeste, quedando parcialmente exhumadas en la otra dirección (sur-norte) al coincidir con el límite del sondeo, para lo cual fue necesario ampliar el área de excavación, ante el interés de los hallazgos (figura 2B-C).

Se decidió proceder a la excavación completa a techo de muro de ambas estructuras de producción, y a realizar un sondeo estratigráfico en el interior de una de ellas para determinar su técnica edilicia y su estado de conservación. Se optó por la excavación de la situada más al este, pues sobre ella se había planteado una ulterior ampliación del corte estratigráfico que permitió delimitar toda su extensión. Dicha cubeta, denominada finalmente P-5¹², presentaba

¹² Inicialmente estas cubetas fueron denominadas, respectivamente P-1 y, la que nos interesa, P-2; la continuidad de los trabajos durante la segunda campaña con la constatación

unas dimensiones internas de 2,06 m (este-oeste), una anchura de casi un metro (0,96 m sur-norte) y una profundidad final también de 2,06 m. La colmatación de la cubeta presentó un primer relleno conformado por un vertido intencional de escombros edilicios (U.E. 202), destacando especialmente un sillar de biocalcarenita de notables dimensiones (75 × 50 × 30 cm; figura 2B-C), múltiple sillarejo y restos de una techumbre desmantelada (tégulas e ímbri-ces), así como centenares de teselas blancas y negras y multitud de pintura mural polícroma —tanto de pared como de techo— indicando su procedencia de alguna habitación de la *pars urbana* del complejo villático (Díaz *et alii*, 2021a). El excelente estado de conservación del revestimiento hidráulico interior de *signinum* provocó el mantenimiento de agua en los niveles basales de la estructura (U.E. 203), fruto de las lluvias acaecidas durante el último invierno y su penetración por el relleno sedimentario; lo que dificultó en cierta forma la excavación de esa parte inferior de la balsa. Aunque se recuperaron algunos restos de fauna marina en su interior (figura 7), todos ellos proceden como decimos de niveles en posición secundaria, por lo que no ha sido posible en este caso documentar evidencias sobre las últimas conservas elaboradas en este saladero.

Desde un punto de vista tipológico, tanto las citadas dimensiones, la morfología y el volumen productivo de la balsa (3,95 m³) como los detalles edilicios de la misma (revestimiento completo interior de *signinum* impermeabilizante, esquinas redondeadas —aunque sin modillones verticales—, cordón hidráulico perimetral entre suelo y paredes, de unos 10 cm de anchura¹³, y poyete superior horizontal perimetral), permiten, con claridad, relacionarla con los saladeros o depósitos de fermentación de pescado para la elaboración de *garum*.

La continuidad de los trabajos de campo durante la segunda campaña ha permitido reafirmar estas apreciaciones iniciales, pues se han traducido en la

de nuevas balsas, aconsejó la reenumeración de todas ellas en dirección este-oeste, por lo que definitivamente esta pileta se denominó P-5.

¹³ Desconocemos si consta de poceta central ya que la parte excavada ha alcanzado la mitad de su volumen.

ampliación del número de cubetas exhumadas, que de una pareja se han ampliado a ocho (figura 2A). Evidentemente, las mismas se amplían hacia el oeste en un espacio aún inexplorado, denotando la existencia de una gran batería de saladeros, de diferente morfología, en la zona trasera de las habitaciones ya conocidas. La ejecución de un sondeo estratigráfico en la segunda campaña, más al norte de las cubetas salazoneras, hace pensar en que esta zona constituye el límite de las estructuras, al menos en esta parte del yacimiento, tratándose de un gran edificio de planta rectangular. Actualmente se está procesando todo el material mueble aparecido, incluyendo restos de conservas piscícolas en posición primaria en algunas de las piletas excavadas en mayo de 2021, cuyo estudio se presentará de manera monográfica próximamente.

Para finalizar este apartado, exponemos la autopsia que se ha realizado de las cubetas salazoneras situadas en la segunda terraza del yacimiento (figura 2A: E-10, E-11), que son las que indujeron a F. Amores a relacionar este yacimiento con una factoría de salazones, espacios cuya problemática es la siguiente:

- E-10 (175 cm norte-sur y más de 280 cm este-oeste): cubeta pavimentada con *signinum* muy bien visible en la rotura oriental (figura 14A), con más de 10 cm de grosor, realizado sobre cama de guijarros; acabado muy fino y algunos fragmentos cerámicos grandes de ;regularización? Presenta un banco perimetral occidental —al menos conservado al norte, sur y oeste—; las paredes de *opus signinum* presentan un grosor máximo de 3 cm, el cual es mucho más fino y depurado que el de las piletas salazoneras recientemente descubiertas (P-5 y P-6); también presenta una moldura de *signinum* en el suelo.
- E-11 (350 cm norte-sur y 200 cm este-oeste): se encuentra interconectada con E-10 al este, a 55 cm por encima del nivel de suelo; forma una estructura en forma de L de 50 cm este-oeste en su lado septentrional, y está dotada de una moldura de *signinum* por todo su perímetro. Se advierte con claridad que el muro en L que separa la E-10 y la E-11 es una reforma posterior, porque al norte se adosa al *signinum* precedente, y además porque el hormigón hidráulico impermeabilizante se encuentra más alto al sur.



Figura 14. Parte oriental seccionada de la cubeta E-10 de la villa marítima (A), y vista aérea del Cabo Trafalgar con la ubicación del puerto natural y la localización de los huecos de poste (B), posibles elementos de sustentación del thynnoskopeion (C)

Figure 14. Sectioned eastern part of vat E-10 of the villa marítima (A), and aerial view of Cape Trafalgar with the location of the natural harbour and indication of the postholes (B), possible foundation elements of the thynnoskopeion (C)

Los detalles comentados permiten, por un lado, descartar su interpretación como saladeros/fermentadores de pescado, especialmente porque esta estructura fue originalmente una gran cubeta, tabicada con posterioridad para generar dos espacios con bancos. Tanto su carácter aislado como los rebancos interiores permiten con claridad excluir su interpretación como piletas de salazones (Bernal-Casasola,

Alonso y Gracia, 2011). Por otro lado, la técnica constructiva de la misma es muy similar a la utilizada para la construcción de las estructuras pesquero-conservas. El estado de conservación actual, con la pérdida incluso del cierre perimetral oriental con respecto a lo visionado por F. Amores en la década de los setenta del pasado siglo xx, la falta de niveles sedimentarios de colmatación en el interior de las mismas y

la imposibilidad por el momento de haber intervenido en las estancias aldañas imposibilitan por el momento determinar la funcionalidad concreta de estas dos estructuras, habiéndose mencionado dos posibles usos. Por un lado, su vinculación con estructuras de apoyo a la industria pesquero-conservera para mantener los peces o moluscos marinos vivos o para facilitar su extracción de la piscina cercana y, por otro, su relación con bañeras domésticas tipo *alvei* vinculadas a la *pars urbana* de la villa.

5. Valoración general y perspectivas de investigación

Las recientes excavaciones e investigaciones acometidas en el Cabo Trafalgar y en la playa de los Caños de Meca han resultado de gran utilidad para el conocimiento de este importante enclave romano del *Fretum Gaditanum*, aportando diversas novedades, actualmente en fase de estudio.

En primer lugar, es conveniente realizar una valoración cronológica de los hallazgos, que por el momento son todos ellos sincrónicos, aportando como hemos indicado en los apartados precedentes una datación entre época de Augusto y momentos preflavios (1-50/70 d. C.). Los trabajos precedentes habían planteado unas fechas de actividad para este enclave entre 50/25 a. C.-150 d. C., citando la existencia de algún fragmento aislado de ánfora púnica muy anterior (Amores, 1978: 451-452, figs. 6 y 7). En el estado actual de la investigación, consideramos que la actividad en la *villa maritima* abarcó temporalmente los 50 o 75 primeros años del siglo I d. C., ante la ausencia de indicadores tan reveladores como barnices negros para los inicios y sigilatas africanas para el abandono del yacimiento. Los escasísimos datos disponibles aún para las estructuras de la playa de los Caños de Meca, apuntan también a unas fechas dentro del Alto Imperio (figura 5, nº 19). Se mantienen, por tanto, completamente vigentes las sagaces dudas planteadas por F. Amores relativas al por qué de la corta vida del asentamiento del Cabo Trafalgar, que parece cesar su actividad en los momentos en los cuales la industria pesquero-conservera hispanorromana está en pleno auge y expansión. Algo sobre

lo cual también se han interrogado otros autores (Ponsich 1988: 204, citado en Lagóstena, 2001: 120, nota 580). Es posible que este temprano abandono pudiese haber tenido alguna relación con los conocidos eventos de alta energía (tanto tsunamis como terremotos) acontecidos en ámbito regional y bien constatados, por ejemplo, en *Baelo Claudia*, hipótesis probable sobre la cual se está trabajando en estas fechas, aunque es cierto que no contamos con *Earthquake Archaeological Effects* (EAEs) o indicadores empíricos en el yacimiento que lo demuestren.

En lo que respecta a los avances del conocimiento relacionados con las actividades pesquero-conservas desarrolladas en la parte del Cabo Trafalgar, objeto de estudio en estas páginas, los aspectos más relevantes derivados de las nuevas investigaciones han sido tres: la obtención de los primeros datos sobre la fauna marina pescada/procesada en estas instalaciones; la aportación de nuevos datos sobre el *vivarium*; y la verificación de actividades conservas en la *villa maritima*, totalmente desconocidas hasta la fecha.

Respecto a la fauna marina procesada en estas instalaciones, en primer lugar llamamos la atención sobre la escasez de restos de peces (ictiofaunas arqueológicas) durante las excavaciones. Una ausencia quizás circunstancial, como hemos indicado, derivada de la agresiva composición edáfica, que habría provocado su práctica desaparición del sustrato¹⁴. De ahí que, por el momento la información recuperada sea, sobre todo, de carácter arqueomalacológico (figuras 6 y 7). Por una parte, seis especies de bivalvos marinos (*Cerastoderma edule*, *Glycymeris* sp., *Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea edulis*, *Spondylus gaederopus* y *Venus* sp.), entre las cuales destacamos dos, que son las ostras y los mejillones¹⁵: estas especies sabemos que fueron objeto de acuicultura intensiva

¹⁴ Esta dinámica ha cambiado sensiblemente durante la segunda campaña de excavaciones, a lo largo de la cual se han recuperado algunas, aunque escasas, ictiofaunas arqueológicas.

¹⁵ En el caso de la ostra roja (*Spondylus gaederopus*), el reducido tamaño de los ejemplares y su aparición conjunta permite plantear su presencia accidental en el yacimiento, bien como parte del contenido estomacal de peces de gran tamaño o como fauna acompañante de los restos orgánicos recuperados en las redes como propuestas más probables.

y extensiva (Higginbotham, 1997: 41-53; Bardot-Cambot, 2013: 195-206), siendo, por el momento, las candidatas más probables de haber sido objeto de cría y engorde en las instalaciones del *vivarium* construido en el intermareal. A pesar de la necesaria cautela ante el carácter limitado de la muestra, es conveniente hacer constar que entre los taxones malacológicos identificados existen los dos citados, susceptibles de haber sido objeto de engorde en las instalaciones, hipótesis que habrá que intentar desarrollar en el futuro con más datos debido a su excepcionalidad, pues no se conocen prácticamente ejemplos atlántico-mediterráneos de las especies procesadas en las instalaciones de acuicultura salvo casos excepcionales como los del Lac-de Chapelles en el sur de Francia.

Por el contrario, se han recuperado suficientes testimonios que demuestran que al menos en los últimos momentos de actividad haliéutica en el yacimiento las actividades de marisqueo fueron las primordiales, pues el denominado Conchero Oriental, localizado y documentado durante la campaña de marzo de 2021, estaba conformado mayoritariamente por burgaillos (*Phorcus lineatus*) y por lapas (patélidos) que han de ser capturados a mano, y que en el caso del registro más fiable (Sondeo 3) alcanzan respectivamente más del 85 % y el 10 % respectivamente. Efectivamente, la presencia de las demás especies de gasterópodos marinos (*Astraea rugosa*, *Charonia lampas*, *Charonia* sp., *Columbella rustica*, *Hexaplex trunculus*), son complementarias y/o accidentales, con un único ejemplar en cada caso.

No es la primera vez que se evidencian estas prácticas en el *Fretum Gaditanum*, ya que se conoce el activo empleo de lapas en las fábricas del Teatro Cómico de Gades, en la *Cetaria X* de Baelo Claudia o en las instalaciones conserveras de Villa Victoria, en la zona periurbana de Carteia (Bernal-Casasola, 2011a), de manera que los gasterópodos marinos recolectados en el Cabo Trafalgar podrían haberlo sido como potenciales ingredientes de las salsas piscícolas fabricadas en este enclave.

También consideramos importante destacar el notable potencial de los equinodermos marinos (*Paracentrotus lividus*) y de los crustáceos (*Brachyura* sp.) tanto en las actividades pesqueras como en la

cadena pesquero-conservera, como ingredientes del *garum*. Una vez más, en esta ocasión la escasez cuantitativa de los registros arqueomalacológicos induce también a la prudencia, aunque reflejan la diversidad de recursos explotados y la complejidad de los modelos pesqueros, sobre lo cual estos primeros datos se muestran muy esperanzadores. No han aparecido los restos que esperábamos encontrar: atunes por un lado como parte de las capturas de las almadrabas; y doradas, lubinas, mújiles, salmoneles, morenas o peces planos (rodaballos y otros), que son los habituales en las instalaciones de acuicultura (Higginbotham, 1997; Bernal-Casasola, 2015: 26-27, fig. 5); siendo esta una de las líneas de investigación a desarrollar en el futuro.

Respecto al *vivarium*, cuya excepcionalidad sigue siendo notable al ser aún el único localizado en las costas de *Baetica* y uno de los pocos de toda *Hispania*¹⁶, se han conseguido algunos avances. En primer lugar, se han determinado con precisión sus dimensiones, unos 168 m² (24 × 7 m), que con anterioridad eran aproximadas al encontrarse la estructura parcialmente soterrada. Es una *piscina* de acuicultura de dimensiones similares respecto a los demás viveros hispanorromanos, prácticamente idéntica a la de Calpe y algo más pequeña de la de Jávea; y de tamaño moderado o reducido respecto a las *piscinae* centro itálicas, que oscilan desde los 22,750 m² de Torre Astura a los menos de 4 m² del de la casa pompeyana de *Gavius Rufus* (Higginbotham, 1997: 230, nota 1). También se ha podido identificar el fondo de la misma, regularizado con argamasa hidráulica y con algunos parches de *opus signinum*, con una profundidad actual entre 25/30 cm respecto a la parte alta de los retalles, inferior a la que inicialmente se pensaba documentar teniendo en cuenta su situación costera, si los comparamos con los conocidos en otros lugares del Mediterráneo Central. Esto permite interrogarnos sobre la funcionalidad de los retalles de su reborde

¹⁶ A los tres tradicionales y ya citados situados en El Campello, Jávea y Calpe (Olcina, 2004, 2011, 2015; Olcina y Pérez, 2015), podemos sumar una *piscina* excavada en la roca identificada hace unos años en la bahía de la Albufereta (Reig, 2017: 75, fig. 8), que completa e intensifica aún más la importancia de la acuicultura en el litoral alicantino.

perimetral, sobre lo cual se ha avanzado también en la campaña del año 2021, ya que se han podido documentar los existentes en la parte norte del vivero (gracias a la recuperación de la documentación fotográfica tras el temporal Emma de 2018 y al vaciado parcial de la estructura). El vivero estuvo permanentemente alimentado de agua marina por los dos canales (*aquationes*) existentes en el lateral sureste y en la parte central de su límite meridional. De igual forma, también es probable que pudiera contar, de ser necesario, con aporte de agua dulce a través del cercano aljibe, distante apenas 10 m del vivero y cuyo fondo se sitúa a poco más de un metro sobre estas instalaciones (aunque la conexión entre ambos no se ha conservado). Uno de los aspectos a desarrollar en el futuro es la propuesta de aumento del nivel del mar, de en torno a un metro respecto al actual en esta zona, tal y como parece acontecer en otros ámbitos del Mediterráneo precisamente utilizando las *piscinae* de acuicultura romanas como indicadores (Lambeck *et alii*, 2004), teniendo en cuenta los movimientos tectónicos y el basculamiento del substrato en esta zona (Zazo *et alii*, 1999), lo cual habría incrementado notablemente el cubicaje de este *vivarium*. Estudios recientes a escala mediterránea permiten valorar que este cambio en el nivel del mar debió ser moderado, y como decimos, de valores inferiores a un metro, usando todo tipo de indicadores, incluyendo los niveles determinados por los paleoindicadores biológicos en casos tan significativos como *Portus* en Roma (Morhange, Marriner, 2015). En este sentido, la funcionalidad de los entalles pudo ser doble: tanto para facilitar el encaje de las estructuras de madera de la superestructura aérea del vivero, como para generar los ansiados espacios de sombra tan anhelados por los peces para facilitar la cría y su engorde. La tercera novedad identificada en el vivero durante el año 2021 es la de un muro de trayectoria oblicua construido sobre el fondo de la piscina, que define un triángulo de unos 3 m aproximadamente en su lado corto, idéntico prácticamente a los que definen las esquinas de los rombos del vivero itálico de Formia, que además es muy similar en dimensiones respecto al de *Promontorium Iunonis* (Bernal-Casasola, 2011b: 157, fig. 15 A y B). Este yacimiento itálico, situado cerca de Sperlonga, constituye el mejor paralelo arquitectónico,

funcional y cronológico¹⁷ de los conocidos, pues como ya hemos indicado presenta también parcialmente entalles cuadrados en su zona perimetral, exactamente igual que en el Cabo Trafalgar. Dos de los viveros hispanorromanos también están compartimentados, con 4 estancias cuadradas continuas en el caso del de Punta de l'Arenal en Jávea, y con 6 rectangulares en el de los baños de la reina de Calpe (Olcina, 2011: 168, fig. 6; 173-175, figs. 10-12), aunque ninguno de ellos generando estructuras oblicuas (de tipo losange) como parece ser el caso del Cabo Trafalgar. Esta constatación que tampoco resulta singular a tenor de los citados paralelos alicantinos, dota de mayor complejidad al *vivarium* romano de Barbate, y también permitiría entender un poco mejor el porqué de las piletas revestidas de *signinum* situadas junto a él, en la segunda terraza del yacimiento (E-10 y E-11), quizás usadas como estructuras complementarias de servicio de la *piscina*, para separar los peces entre sí o a ellos de los moluscos, en el caso de que esta fuese la naturaleza funcional de dichas cubetas.

Otra de las novedades importantes deparadas por la actividad arqueológica de marzo de 2021 en el Cabo Trafalgar ha sido el descubrimiento de piletas de salazones en asociación con las estructuras edilicias, que han sido dos (figura 2: P-5 y P-6), las cuales se completan con otras seis aparecidas en la segunda campaña, si bien las mismas se proyectan hacia el oeste, albergando entonces probablemente un número mayor de balsas. De ellas solamente se presenta la noticia del hallazgo en estas páginas, por cuestiones de espacio, cuyo estudio de detalle y de conjunto con las otras exhumadas será desarrollado en el futuro en un trabajo monográfico. Su estado de conservación es excepcional, ya que se conservan íntegras, con su coronación superior y, por tanto, completamente preservadas. La importancia de estos saladeros es que confirman que, además de las actividades de acuicultura, en el *Promontorium Iunonis* se produjeron conservas de pescado, siendo tarea del futuro valorar si se trató de pescado salado (*sal-samenta*) o salsas de pescado (*garum* y derivados). Tal

¹⁷ Su construcción está datada a finales del siglo I a. C. por el empleo de *opus reticulatum* y por la datación del complejo villático al cual se asocia.

constatación es importante para poder incluir, a partir de ahora y de pleno derecho, al Cabo Trafalgar entre las factorías de salazones hispanorromanas, una atribución negada durante años por la ausencia de datos y por la errónea interpretación de los hallazgos acontecidos en los años setenta del siglo pasado, como hemos recordado en la introducción. También multiplican exponencialmente la importancia de este yacimiento gaditano, pues constituye el único yacimiento en Andalucía en el cual está constatado el binomio producción conservera y acuicultura, algo que debió ser muy habitual en la Antigüedad pero que no encuentra refrendo en el registro arqueológico (Bernal-Casasola y Corrales, 2016)¹⁸. Adicionalmente, es la única villa romana conocida de toda la provincia de Cádiz en cuya *pars fructuaria* está constatada con claridad la producción pesquero-conservera —con indicios en otras como por ejemplo en Gallineras en la bahía gaditana— (Díaz, Sáez y Sáez, 2016), un modelo mejor conocido en el litoral malacitano, como ilustra magistralmente la *villa* romana de la Finca del Secretario (García-Enterro y Villaseca, 2016).

Por otro lado, como resultado de la diagnosis general del potencial arqueológico del Cabo Trafalgar, objeto de un reciente estudio (Díaz *et alii*, 2021b), se han documentado algunos elementos directamente relacionados con las producciones pesquero-conserveras, que sintetizamos a continuación. En primer lugar, el *portus*, necesaria zona de acceso que tuvo que tener el yacimiento romano para el trasiego pesquero y la navegación. Además de la cercana playa hacia el este, aparentemente sin estructuras talladas en la roca, sorprende la amplitud de la plataforma rocosa delante del yacimiento, que alejaba la línea de costa del vivero, posiblemente imposibilitando el acceso directo de embarcaciones, al menos de aquellas de cierto porte, si calculamos una subida aproximada de un metro del nivel del mar. Por ello, y aparte del varado natural

en la citada playa de Varadero/Marisucia, la única zona que presenta una geomorfología con potencialidad portuaria es la embocadura situada a los pies del actual faro de Trafalgar, una cala arenosa bien protegida que permitía el acceso directo en barco, la cual se encuentra alejada del yacimiento romano varios centenares de metros (figura 14B). Este es un aspecto a dilucidar en el futuro, teniendo también presente la necesidad de estructuras portuarias en la playa de los Caños de Meca, instalaciones que debieron funcionar de manera orgánica en la Antigüedad.

También han sido localizados restos relacionables con un posible *thynnoskopeion*: se trata de dos oquedades pareadas excavadas en la roca, identificadas sobre la rasa marina en la embocadura occidental del posible puerto (figura 14B-C), cuya relación con los posibles elementos de anclaje de una torre de madera es altamente probable. Se corresponde con dos huecos subcirculares de entre 20 y 30 cm de diámetro y más de 20 de profundidad, que difieren de las habituales marcas de extracción de molinos y de otros restos de cantería ubicadas en toda la zona. Son, además, muy similares a las localizadas en el entorno de la *cetaria* romana de Punta delle Formiche en Pachino, en el sureste de Sicilia, donde se han relacionado con esta interpretación (Felici, 2012). La ubicación, junto a la línea de costa, es además la conveniente para el avistamiento de atunes, indicando indirectamente la posibilidad de la existencia de almadrabas antiguas en la zona, hipótesis que consideramos plausible.

Otro de los objetivos de la primera campaña de 2021 fue intentar aclarar la ubicación y la funcionalidad de los restos arqueológicos de la playa de los Caños de Meca, interpretados tradicionalmente como un «secadero de pescado» romano (Amores, 1978: 444-446, figs. 1, 4 y 5). La memoria histórica de este yacimiento se había perdido, tanto desde un punto de vista administrativo como científico, a pesar incluso de la actividad arqueológica realizada en la zona a inicios de los años noventa de la cual no hemos podido localizar aún la documentación¹⁹. La

¹⁸ Recientes hallazgos arqueológicos del verano de 2021 en El Campello parecen también asociar la producción conservera a las instalaciones de acuicultura, al menos espacialmente, pues las piletas aparecidas con restos de pescado parecen remontar cronológicamente a época ibérica, siglos IV-III a. C. (<<https://www.lasprovincias.es/alicante/arqueologos-marq-descubren-20210803185721-nt.html>>).

¹⁹ Agradecemos a A. Muñoz Vicente, inspector de la actividad arqueológica, la información facilitada; así como a F. Blanco que participó en la misma. Esta actuación

primera cuestión ha podido ser satisfactoriamente acometida gracias a la colaboración del arqueólogo Francisco Flor, quien conocía la precisa ubicación del coronamiento de las estructuras arqueológicas dibujadas por Amores, las cuales afloraban algunos centímetros en superficie; y la segunda también, pues el edificio considerado como «núcleo 2» y emergente en los años setenta del siglo pasado en la playa de los Caños presenta indicios evidentes que permiten relacionarlo con un *balneum*: habitaciones calefactadas con hipocaustos y dobles paredes o *concameraciones*. La actividad arqueológica realizada en mayo de 2021 y aún inédita, ha permitido verificar con claridad esta atribución²⁰. Respecto al objetivo de estas páginas, estas novedades permiten, en primer lugar, descartar que estas estructuras en la playa se correspondan con un lugar para secar el pescado como había sido propuesto y admitido por muchos investigadores, considerado hasta la fecha el único identificado en *Baetica* junto al del *Conjunto Industrial I* de *Iulia Traducta*. Por otro lado, consideramos como propuesta más probable, no demostrada aún, que el *balneum* de los Caños de Meca debió haber formado parte de una aglomeración poblacional de cierta entidad (más de una hectárea), activa al menos desde el Alto Imperio²¹, y que debió haber contado con cubetas salazoneras de una *cetaria*, como parecen indicar datos indirectos²² y la lógica general del patrón de asentamiento a pie de playa (figura 1A). No olvidemos que las instalaciones termales constituyen un compañero habitual de las fábricas conserveras romanas, de las cuales tenemos muchos ejemplos hispanorromanos, tanto en *Baetica* (como las de la ya citada *villa*

romana de la Finca del Secretario en Málaga), como en la *Lusitania* (Ilha do Pessegueiro o Troia) y en la *Tarraconensis* (como ilustra magistralmente el caso de Águilas). Esta es otra de las líneas de investigación relevantes a desarrollar en el futuro, pues no hay que olvidar el excelente estado de conservación de las estructuras, con más de 4 m de altura en el caso de los paramentos del *balneum*, incluyendo una puerta completa con su dintel y el arranque del piso superior, única en la provincia de Cádiz junto a la del acceso a la *Cetaria V* de *Baelo Claudia*.

Como perspectivas de trabajo, indicar que actualmente estamos trabajando sobre la interpretación de las diversas fases constructivas identificadas en las estructuras de la *villa romana*, pues se han detectado muchas reformas que indican cambios en los usos de las habitaciones y en el itinerario de circulación de los espacios dentro del edificio, no fáciles de entender: desde pavimentos de *signinum* amortizados por unidades murarias, vanos de interconexión entre estructuras previamente inexistentes, a bancos de hormigón hidráulico tapados; algunos indicios se relacionan claramente con el empleo de estas instalaciones con finalidad haliéutica, como un pequeño hueco de poste en el ángulo noroeste de la E-3, o una profunda poceta de limpieza circular en la E-2, aspectos todos ellos que hacen pensar en un modelo de *cetaria* originalmente similar a los de la «Usine I» de Troia en Setúbal, con patio central con instalaciones de captación hídrica (un aljibe en este caso) y saladeros en la parte trasera. En la última fase de vida buena parte de las estructuras excavadas tuvieron finalidad haliéutica, las cuales parece que convivieron con otras residenciales (al menos la E-5). Los datos obtenidos hasta la fecha permiten plantear que en sus últimos momentos de vida la *villa* descuidó su mantenimiento cotidiana, como parece deducirse de la instalación de un gran vertedero en las inmediaciones (Conchero Oriental) y por los activos procesos de actividad edilicia (¿reformas? ¿expolio?), que provocaron vertidos intencionales de escombros constructivos (restos pictóricos y musivarios) en el interior de algunas cubetas (al menos en la P-5), cuya actividad conservera pensamos que se mantuvo hasta el abandono del inmueble, aspectos como decimos objeto de caracterización en la actualidad.

fue dirigida en su momento por M. A. Sáez, aunque en la Delegación Territorial de Cultura de la Junta de Andalucía en Cádiz no hay evidencias gráficas ni documentales sobre la misma.

²⁰ Actualmente está en proceso de redacción un artículo sobre este edificio, liderado por J. A. Expósito, de la Universidad de Cádiz.

²¹ Como demuestra el hallazgo en superficie del asa de un ánfora olearia bética del tipo Dr. 20 documentada en superficie (figura 5, nº 19), amablemente cedida por F. Flor.

²² Testimonios orales de lugareños relativos al hallazgo de «pilas» de salazón en la primera línea de dunas, donde aún se advierten algunas estructuras murarias de clara factura romana, además de restos de *signinum* en superficie en diversos puntos del entorno.

También se ha iniciado una línea de investigación geoarqueológica en el entorno del Cabo Trafalgar, centrada tanto en la determinación del momento de génesis del tómbolo (para poder responder a la pregunta si el Cabo Trafalgar siempre fue península o no) y, especialmente, para saber si existieron *lagoons* costeros en las inmediaciones en época romana²³, como aún hoy en día se perciben sensiblemente (figura 1A). Dicho entorno podría haber favorecido la cría de ostras, en ambientes lagunares controlados, como sucede en muchas zonas mediterráneas, como por ejemplo en el entorno napolitano —lagos Lucrino y Averno— cuna de la ostricultura romana (Marzano, 2013: 173-194); pudiendo haber sido una práctica trasladada desde Italia por el *dominus* de la villa, cuya *origo* se ha considerado italiana por el tipo de ambiente arquitectónico escenográfico de la *villa maritima* y por la instalación de los *vivaria*²⁴. Por su temprana cronología, augustea, otra de las hipótesis de trabajo es que este yacimiento pudiese haber constituido el punto (o uno de ellos) de penetración de las prácticas de acuicultura en la *Hispania* romana, pues el otro enclave donde estas prácticas están atestiguadas (*Iulia Traducta*) data del siglo V d. C.

Otra de las líneas de investigación que se está desarrollando en la actualidad es el estudio arqueológico y arqueométrico de las ánforas utilizadas en esta zona del *conventus Gaditanus* para el envasado y exportación del *garum* y las conservas locales. Los indicios conocidos hasta la fecha sobre *fglinae* en el entorno son mínimos, desde algún horno en la zona de la Ermita de San Ambrosio a los conocidos de Fuente Redonda en Barbate, la Loma de El Chorrillo en Vejer de la Frontera, o las informaciones de vertidos defectuosos de ánforas en Zahara de los Atunes; yacimientos todos ellos nunca antes objeto de investigaciones sistemáticas, que habrá que desarrollar en los próximos años; las pastas de las escasas ánforas salazoneras aparecidas hasta la fecha

apuntan a talleres de la bahía de Cádiz (Dressel 7/II y Beltrán II B, var. A), aunque habrá que intentar rastrear las posibles producciones locales/regionales.

Todos estos novedosos hallazgos han permitido recalibrar la importancia de la *villa maritima* del Cabo Trafalgar para el estudio de la acuicultura y la industria pesquero-conservera hispanorromanas, aportando nueva información pero sobre todo abriendo interesantes líneas de investigación y sugiriendo hipótesis de trabajo que convergen en la conveniencia de continuar las excavaciones en este sorpresivamente inexplorado yacimiento romano del antiguo *Promontorium Iunonis*, cuya dimensión religiosa es otra parcela no tratada aquí, pero que sin duda magnifica su interés.

Bibliografía

- Amores, F. (1978): “Una nueva factoría de salazones en Trafalgar”. *Habis*, 9: 411-453.
- Bardot-Cambot, A. (2013): *Les coquillages marins en Gaule romaine. Approche socio-économique et socio-culturelle*. British Archaeological Reports International Series, 2481. Oxford.
- Bernal-Casasola, D. (2011a): “Rastreado a los mariscadores romanos en las playas del círculo del Estrecho. Patélidos, burgaillos, mejillones y concheros poligénicos”. En D. Bernal-Casasola (ed.): *Pescar con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces*. Cádiz: 37-53.
- Bernal-Casasola, D. (2011b): “Piscicultura y ostricultura en *Baetica*. Nuevos tiempos, nuevas costumbres”. En D. Bernal-Casasola (ed.): *Pescar con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces*. Cádiz: 137-159.
- Bernal-Casasola, D. (2015): “Viveros y yacimientos haliéuticos. Importancia y fragilidad del patrimonio pesquero-conservero hispanorromano”. *Jornadas La Illeta dels Banyets y los viveros romanos de la costa mediterránea española. Cuestiones de conservación (Alicante, 2014)*, *Actas*. Alicante: 16-41.
- Bernal-Casasola, D. (2016): “*Promontorium Iunonis* – Cabo Trafalgar (Barbate, Cádiz)”. En R. Hidalgo Prieto (coord.): *Las villas romanas de la Bética*. Vol. II. Sevilla: 60-67.

²³ Investigaciones realizadas conjuntamente con el CNRS-Universidad de Estrasburgo (doctores F. Salomon y G. Rixhon), con quienes se han realizado perforaciones geoarqueológicas en la zona en mayo de 2021.

²⁴ El programa pictórico documentado también parece apuntar en dicho sentido (Díaz *et alii*, 2021a).

- Bernal-Casasola, D., Alarcón, F., Cantillo, J. J., Marlasca, R., Vargas, J. M. y Lara, M. (2014a): “La púrpura en la *Gades* altoimperial. Descargas heterogéneas de artesanías en la calle Sagasta 28”. En J. J. Cantillo, D. Bernal-Casasola y J. Ramos (eds.): *Moluscos y púrpura en contextos arqueológicos atlántico-mediterráneos: nuevos datos y reflexiones en clave de proceso histórico*. Cádiz: 299-318.
- Bernal-Casasola, D., Alonso Villalobos, C. y Gracia Prieto, F. J. (2011): “De la acuicultura en *Baetica*. A propósito de la posible piscina-vivero del yacimiento haliéutico del Cabo Trafalgar (Cádiz)”. *Zephyrus*, 67: 145-160.
- Bernal-Casasola, D., Cantillo, J. J., Arévalo, A. y Muñoz, A. (2014b): «Ostras y vino en la ciudad hispanorromana de *Baelo Claudia*». *Archaeofauna*, 23: 89-103.
- Bernal-Casasola, D. y Corrales Aguilar, P. (2016): “*Cetariae, salinae y vivaria* en las *villae* litorales”. En R. Hidalgo Prieto (coord.): *Las villas romanas de la Bética*. Vol. I. Sevilla: 323-343.
- Ceán Bermúdez, J. A. (1832): *Sumario de las Antigüedades romanas que hay en España, en especial las pertenecientes a las Bellas Artes*. Madrid.
- Curtis, R. I. (1991): *Garum and salsamenta. Production and commerce in materia medica*. Leiden-New York-København-Köln.
- Del Arco Aguilar, M. C., Del Arco Aguilar, M. M., Benito Mateo, C. y Rosario Adrián, M. C. (2016): *Un taller romano de púrpura en los límites de la Eúmene. Lobos I (Fuerteventura, Islas Canarias). Primeros resultados*. Canarias Arqueológica, 6. Tenerife.
- Díaz, J. J., Sáez Romero, A. M. y Sáez Espligares, A. (2016): “Gallineras – Cerro de los Mártires”. En R. Hidalgo Prieto (coord.): *Las villas romanas de la Bética*. Vol. II. Sevilla: 94-105.
- Díaz, J. J., Bernal-Casasola, D., Fantuzzi, L., Portillo, J. L., Fernández, A. y Castillo, G. (2021a): “La *Villa Maritima* del Cabo Trafalgar. Avances en el conocimiento de su *pars urbana*”. En E. Ferrer Albelda et alii (coords.): *Homenaje a Francisca Chaves Tristán*. Sevilla: 789-812.
- Díaz, J. J., Bernal-Casasola, D., Portillo, J. L., Fantuzzi, L. y Jiménez-Camino, R. (2021b): “Arqueología en el *Promontorium Iunonis*. Una mirada diacrónica a la ocupación humana del Cabo de Trafalgar (Barbate, Cádiz)”. *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social*, 23. Cádiz: 147-170.
- Étienne, R. y Mayet, F. (2002): *Salaisons et sauces de poisson hispaniques*. Paris.
- Felici, E. (2012): “Un impianto con *Thynoskopeion* per la pesca e la salagione sulla costa meridionale della Sicilia (Pachino, SR). Eliano, Oppiano e la tonnara antica”. *Tradizione, tecnologia e territorio*. Topografia Antica, 2. Catania: 107-142.
- García-Entero, V. y Villaseca Díaz, F. (2016): “67.- Finca El Secretario (Fuengirola, Málaga)”. En R. Hidalgo Prieto (coord.): *Las villas romanas de la Bética*. Vol. II. Catálogo. Sevilla: 504-512.
- García Vargas, E. y Oria, M. (2017): “*Baesippo* y su territorio en época romana”. En E. Ferrer Albelda y J. J. Cantillo Duarte (coords.): *Arqueología en Vejer. De la Prehistoria al periodo andalusí*. Sevilla: 95-139.
- Higginbotham, J. (1997): *Piscinae. Artificial fishponds in Roman Italy*. University of North Carolina Press.
- Lagóstena Barrios, L. (2001): *La producción de salsas y conservas de pescado en la Hispania romana (II a. C. – VI d. C.)*. Col·lecció Instrumenta, 11. Barcelona.
- Lambeck, K., Anzidei, M., Antonioli, F., Benini, A. y Esposito, A. (2004): “Sea level in Roman time in the Central Mediterranean and implications for recent change”. *Earth and Planetary Science Letters*, 224: 563-575.
- Marzano, A. (2013): *Harvesting the sea. The exploitation of marine resources in the Roman Mediterranean*. Oxford Studies on the Roman Economy. Oxford.
- Marzano, A. (2021): *Un mare da coltivare. Lo sfruttamento delle risorse del Mediterraneo romano*. Fecite, 14. Scienze e Lettere. Roma.
- Morhange, C. y Marriner, N. (2015): “Archaeological and biological relative sea-level indicators”. En I. Shennan, A. J. Long y B. P. Horton: *Handbook of sea level research*. John Wiley & Sons. Chichester.
- Olcina Domènech, M. (2004): “La villa romana de Punta de l’Arenal”. *Xàbia. Arqueología y Museo, Museos Municipales en el MARQ*. Fundación C.V. MARQ. Alicante: 62-81.
- Olcina Domènech, M. (2011): “Los viveros romanos de la Tarraconense meridional”. En D. Bernal-Casasola (ed.): *Pescar con Arte. Fenicios y romanos en el origen de los aparejos andaluces*. Cádiz: 161-185.

- Olcina Domènech, M. (2015): “Los viveros romanos de la costa alicantina”. En M. Olcina Domènech y R. Pérez Jiménez (eds.): *La Illeta dels Banyets y los viveros romanos de la costa mediterránea española. Cuestiones de conservación*. Alicante: 42-63.
- Olcina Domènech, M. y Pérez Jiménez, R. (2015, eds.): *La Illeta dels Banyets y los viveros romanos de la costa mediterránea española. Cuestiones de conservación*. Alicante.
- Ortega, A. (2008): *Cultivo de dorada (Sparus aurata)*. Cuadernos de Acuicultura, 1. Madrid.
- Ponsich, M. (1988): *Aceite de oliva y salazones de pescado. Factores geo-económicos de Bética y Tingitania*. Madrid.
- Reig Gómez, A. (2017): “Poblamiento antiguo en la bahía. Primeras intervenciones arqueológicas subacuáticas”. En R. Azuar y O. Inglese (eds.): *Carta Arqueológica Subacuática de Alicante I. Fondadero de Lucentum (bahía de l’Albufereta, Alicante)*. Alicante: 67-79.
- Zazo, C., Silva, P., Goy, G., Hillaire-Marcel, J. L., Ghaleb, C., Lario, L., Bardají, T. y González, A. (1999): “Coastal uplift in continental collision plate boundaries: data from the Last Interglacial marine terraces on the Gibraltar Strait Area (South Spain)”. *Tectonophysics*, 301: 95-109.