

LA SEÑALIZACIÓN LUMÍNICA Y LA NAVEGACIÓN POR EL ESTRECHO DE GIBRALTAR EN LA BAETICA ROMANA: UN PANORAMA CON MÁS SOMBRAS QUE LUCES

LIGHT SIGNALLING AND NAVIGATION IN THE STRAIT OF GIBRALTAR IN THE ROMAN BAETICA: A PANORAMA WITH MORE SHADOWS THAN LIGHTS

Francisco Marfil^{a,*} 

^a Departamento de Historia, Geografía y Antropología, Universidad de Huelva, Avda. Tres de Marzo, s/n, 21071 Huelva, España.
francisco.marfil@dhga.uhu.es

Lo más destacado:

- El faro como elemento común e identitario del puerto parece estar reservado solamente para algunos enclaves destacados dentro del entramado comercial.
- Contrariamente a lo que muestran las fuentes, las evidencias arqueológicas referidas a construcciones fareras en contexto romano son prácticamente nulas.
- Mediante el análisis espacial de los faros béticos en SIG, se establece una nueva definición de paisaje portuario a partir de su posición dentro de la jerarquizada red mercantil romana.

Abstract:

The progress of archaeological research, as well as the improved means of analysis and data processing, is leading to a notable advance in the knowledge we have of such complex enclaves as Roman ports. In this sense, the progression in terms of the definition of urban planning, the greater knowledge in the identification of the so-called "contact structures" such as docks or wharves, the progress of underwater archaeology to locate wrecks and known anchorage areas, as well as the rest of the evidence linked to port infrastructures, allows researchers to articulate a more specific discourse about how the port functioned in the Ancient period. Nevertheless, these areas, defined by combining productive, administrative, commercial, fiscal and service environments, still remain one of the least known of Roman culture. Thus, classical sources, numismatics or pictorial, musivarian or sculptural representations are the main references for the theoretical composition of these spaces. This circumstance is mainly due to two causes: the lack of evidence caused by water –related erosive action on the structures, and the ephemeral nature of wood or other perishable elements when making some constructions.

Among the infrastructures that define a port, such as jetties, administrative buildings or *stationes*, *cetariae*, *horrea*, etc., the *pharus* stands out: a monumental element whose main functions were to signal the entrance to the port and to articulate the arrival and departure of ships; the *pharus* normally had complementary systems of lights, sound signals or other visual elements such as flags. Although they are large constructions, they are built without complexity, according to the references in the sources and representations; they have a simple architecture: a wide base upon which a series of bodies are arranged and which are topped by a bonfire or *luminaria*. Their importance, beyond the functional aspect, is reflected in the multiple representations of these elements, at times becoming the hallmark of the port in question or of the city itself, appearing on its coins.

The Baetic coast, as one of the main industrial and trading territories of the High Imperial period, has a large number of important ports, most of which are located on both sides of the Strait of Gibraltar. These include *Onoba* as a port of departure for the *metalla* of the southwest, *Gades* and its hegemonic role in the south of the peninsula, enclaves with a large productive volume and/or determining factors in the North African connections, such as *Baelo Claudia*, *Iulia Traducta*, *Carteia*, *Suel* and *Malaca*, etc. Despite their importance and the definition of several of these cases as annony ports, archaeology has only been able to confirm the existence of structures linked to a lighthouse structure in the city of *Onoba*; about the rest, there are only hypotheses about their existence and possible location.

On this basis, this work has analysed the Baetic port network configuration on both sides of the Strait of Gibraltar. To this end, a geographic information system (GIS) has been designed; the evidence and hypotheses on the lighthouse structures that were distributed between the ports of the current provinces of Huelva, Cadiz and Malaga have been included. With this information, calculations of visibility basins (viewshed) have been carried out based on estimated heights according to the reference bibliography. Since the result showed large "gaps" in the coastline, the port and productive infrastructures of the rest of the urban enclaves in this context were studied; the objective was to establish the possible locations of lighthouses by combining them with the geomorphological and palaeotopographical data plus information on the usual locations. Even with the addition of these new data, this process has revealed a panorama in which, apparently and taking into account the current state of research, the lighthouse as a monumental construction is

*Corresponding author: Francisco Marfil, francisco.marfil@dhga.uhu.es

not likely to have been a frequent infrastructure in the Baetic port landscapes. This information, similar to that identified in other ports such as *Carthago Nova* and supported by some data referred to in classical sources, has made it possible to propose a hierarchical configuration of this territory ports; by indicating only some of them as points where the official or annony routes converged and those destined for redistribution at regional or local level, a series of first-level enclaves are defined as annony ports, relegating the rest of the commercial nodes to a secondary or less relevant category, regardless of their urban nature.

Keywords: *pharus*; port infrastructures; maritime trade; palaeotopography; viewshed; geographic information system (GIS)

Resumen:

El continuo avance de las investigaciones arqueológicas, especialmente en los ámbitos portuarios, está produciendo casos de estudio de mayor complejidad y riqueza. En este sentido, la progresión en cuanto a la definición de los urbanismos, el mayor conocimiento en la identificación de las denominadas “estructuras de contacto” como los muelles o embarcaderos, los progresos de la arqueología subacuática en la localización de pecios y áreas de fondeo conocidas, así como del resto de evidencias vinculadas a las infraestructuras portuarias, está permitiendo que se articule un discurso más concreto acerca del funcionamiento del puerto en época Antigua. A pesar de estos hechos, el faro como elemento principal y determinante en el paisaje portuario, permanece rodeado de numerosas incógnitas derivadas de una presencia importante en las fuentes literarias, numismáticas, pictóricas, escultóricas y musivarias pero una ausencia casi total en el registro arqueológico. Más allá de su icónico papel como construcción monumental en las infraestructuras portuarias, su función como hito señalizador y articulador del tránsito lo hace componente clave en estos contextos.

Debido a estas circunstancias, en el presente trabajo se analizan los casos béticos identificados y presupuestos en el ámbito del Estrecho de Gibraltar, relacionándolo con la información aportada por las fuentes, los estudios geomorfológicos y los datos del poblamiento de la costa bética. Estos datos han sido introducidos en un sistema de información geográfica (SIG) donde se han realizado cálculos de cuenca visual para determinar cómo se configuraría este teórico escenario. El resultado ha permitido plantear una serie de hipótesis sobre la configuración de las redes marítimas béticas y la presencia real del faro en el contexto portuario.

Palabras clave: *pharus*; infraestructuras portuarias; comercio marítimo; paleotopografía; viewshed; sistema de información geográfica (SIG)

1. Las estructuras fareras romanas en las costas béticas y su problemática actual

Un aspecto vital en la configuración de las redes comerciales marítimas reside en la existencia de un sistema de señalización que permita el reconocimiento de la orografía costera y gestione la comunicación entre el puerto y las naves. A pesar de esta circunstancia, el análisis de dichos elementos en época romana se sitúa en un marco altamente complejo, ya que las evidencias estructurales conservadas son muy limitadas a pesar de su notable presencia en las fuentes literarias, escultóricas y pictóricas. En este contexto, la adquisición de un carácter interdisciplinar por parte de la arqueología de la mano de la geomorfología, y el desarrollo y extensión de los sistemas de información geográfica (SIG), han permitido profundizar en este campo apoyándose, no tanto en restos arquitectónicos o constructivos, como en hipótesis planteadas a partir de datos indirectos. De este modo, se ha abordado su examen incluyendo aspectos náuticos o geomorfológicos e incluso, sociales, religiosos o económicos relacionados estrechamente con la visibilidad de estos hitos.

Aún sin la intención de profundizar en cada uno de los aspectos que dificultan el estudio de la señalización visual marítima en época Antigua, deben ser puntualizadas y tenidas en cuenta. Debido a que la escasez de ejemplos conservados supone el principal impedimento (Bernal, 2009; Giardina, 2010a; 2012: 443-445; Martínez, 1990: 76-80; Ugolini, 2022), esta circunstancia se suplía con fuentes secundarias como representaciones en frescos, mosaicos, monedas, referencias epigráficas o documentales (Giardina, 2008; 2010b: 15; Martínez, 1996; Noguera, 1995-1996;

Quet, 1984; Réddé, 1979; 2012). Este hecho hace que poco pueda aportarse en lo que respecta a su morfología y tipología, dada la escasa fiabilidad de algunos testimonios y su tendencia a la idealización de las representaciones conservadas (Martínez, 1990: 74).

A pesar de su monumentalidad, los faros son construcciones relativamente simples, dotadas de una potente cimentación y una serie de cuerpos, escalonados o no, sobre los que se sitúa la *luminaria*, que podía funcionar con una simple hoguera o con sofisticados sistemas de refracción mediante espejos que le aportarían un mayor alcance (Giardina, 2010b: 59; Zamora, 2011-2012: 715), generando además intermitencias que facilitarían su identificación por parte de los navegantes como recogió Plinio (Nat. His., 36, 12). El hecho de poder reconocer cada uno de los hitos luminicos posibilitaría el diseño y seguimiento de las rutas incluso a gran distancia de la costa, siempre y cuando existiera un área de intervisibilidad entre dos de estos elementos que permitiera mantener un rumbo en demora con respecto a ellos (Bermejo & Bermejo, 2021: 128-130).

Asimismo, la navegación incluye toda una serie de componentes destinados a la comunicación y orientación naval y costera, desde las propias señales luminosas o *lanternae* de los barcos para transmitir mensajes o identificarse, hasta los grandes faros que se acompañaban de un conjunto de balizas secundarias que facilitaban y articulaban el trasiego portuario desde tierra. Ya desde época cartaginesa, se tiene constancia de la existencia de un sistema de *turres* de señalización con un peso notable en funciones militares y de control del territorio (Liv. 12, 19, 6; Plin. Nat. His., 2, 181), algunas de las cuales mantuvieron un uso parcial durante época romana (Gómez y Pedregosa, 2013). Igualmente, debe tenerse

en cuenta la existencia de otros mecanismos destinados a facilitar la navegabilidad como banderas o señales sonoras y que conformaban una escenografía más variada que añadían a la señalización lumínica (Martínez, 1990: 75; Picard, 1952: 75-76; Zamora, 2011-2012: 718-19). Por último, hay que considerar la evolución del propio concepto de faro, ya que, aunque la ubicación de algunos de ellos está claramente orientada a la señalización de obstáculos para la navegación, caso de *Turrís Caepionis* en la Roca de Salmedina, o zonas de difícil tránsito, como el faro de *Brigantium* en La Coruña (Bermejo & Bermejo, 2021: 115; Martínez, 1990: 80), la amplia mayoría de éstos se usaban como hitos de atracción e indicando la ubicación del puerto o zonas de fondeo (Bernal, 2009: 87; Martínez, 1990: 68).

Teniendo en cuenta la ya comentada complejidad inherente a estas construcciones, el desarrollo del SIG como herramienta aplicada al estudio del territorio, ha permitido un mayor acercamiento a su análisis (Contreras & Fernández, 2022; Espiago & Baena, 1997; Keay, Campbell, Crawford & Moreno, 2019; Llobera, 2003; Mauro & Durastante, 2022; Monteleone, Thompson & Pruffer, 2020; Moreno, 2022; Wheatly & Gilling, 2002; Zamora, 2006), especialmente en su papel como hito referencial mediante las denominadas cuencas de visibilidad, es decir, el área visible desde un lugar y altura determinados. En este sentido, los indicios y evidencias constatados en las costas béticas, concentrados especialmente en el arco del suroeste, han dado pie a una producción específica enfocada en la articulación de la navegación marítima mediante los faros que se emplazarían en *Gades* (Zamora, 2011-2012), *Turrís Caepionis* (Gómez, 2017), *Onoba* (Bermejo & Bermejo, 2021) o *Carteia* (Jiménez, 2012: 622).

2. Evidencias e indicios en el Estrecho de Gibraltar: una aproximación metodológica y experimental

2.1. El marco teórico-metodológico

Como se ha indicado, los esfuerzos por encontrar las posibles ubicaciones de aquellas estructuras encargadas de organizar la navegación marítima han crecido exponencialmente gracias a los avances de los estudios geomorfológicos y la implantación del SIG en la metodología arqueológica. Siguiendo esta línea de actuación, esta aportación tiene el objetivo de plantear un escenario teórico donde se reflejen las áreas de influencia de los principales puertos béticos ubicados a ambos lados del Estrecho de Gibraltar, en base a la cuenca visual de sus estructuras fareras.

Para la consecución de este objetivo, se han tenido en cuenta varios factores. En primer lugar, aquellos estudios previos donde se indica o se plantean ubicaciones para algunas de estas estructuras, principalmente en las bahías de Cádiz y Algeciras así como en la ciudad de *Onoba*. En segundo lugar, se han analizado los distintos yacimientos constatados hasta la fecha en el contexto bético del Estrecho, su naturaleza e importancia, señalándose aquellos enclaves urbanos que debieron contar con un hito lumínico que los identificara como uno de los nodos determinantes en la estructura comercial. En este sentido, la identificación de determinados elementos o áreas funcionales, han

permitido plantear una disposición urbana teórica gracias a la constatación de estructuras o ámbitos portuarios como muelles o embarcaderos, zonas de fondeo, áreas vinculadas con la producción marítima como *cetariae* y *horrea* o con la administración del tráfico portuario mediante edificios como la *statio metallorum* en *Onoba* (Bermejo, Campos & Rodríguez-Vidal, 2017). En tercer lugar, se han tenido en cuenta los sucesivos estudios geomorfológicos que definen la paleotopografía de la costa bética, siendo especialmente relevante los cambios en los contextos de *Onoba*, *Gades* y su bahía o *Malaca*. Por último, a partir de este volumen de datos, se han propuesto ubicaciones hipotéticas para aquellos faros que, hasta el día de hoy, no han sido considerados por los estudios precedentes, para ello, se han seleccionado localizaciones óptimas en base a sus ubicaciones más comunes y su función principal, es decir, en el corazón del entramado portuario como elemento destinado a la atracción de navíos, junto a las zonas de embarque/fondeo.

Al igual que en el resto de trabajos centrados en los análisis de cuencas visuales, se ha diseñado un SIG en el cual se han introducido las capas *raster* que contienen los Modelos Digitales del Terreno o de Elevaciones (MDT/MDE) del litoral de las actuales provincias de Huelva, Cádiz y Málaga¹ (Fig. 1). Estas capas se han fusionado en una sola añadiéndole además una capa con altitud "0 m.s.n.m." que permite proyectar el cálculo de visibilidad ("viewshed") hacia el mar. Para la obtención de estas cuencas de visibilidad, el software emplea una matriz binaria que identifica aquellas áreas visibles/no-visibles asignándoles un valor numérico (1/0) a partir de la altura de dos puntos ("Offset" A y B), teniendo en cuenta el factor de curvatura de la tierra y de refracción de la luz (0.13) como valores constantes. Los valores de ambos puntos ("Offset") se refieren, por un lado, a la altura de cada una de las estructuras fareras y, por otro, a la altura del observador hipotético sobre una embarcación. Aunque el abanico tipológico de naves en la Antigüedad es bastante amplio, y teniendo en cuenta que el mar es un medio irregular e inestable, todos los estudios plantean los 4 m como valor estandarizado para la altura del observador desde un navío en estas circunstancias; por otra parte, las alturas estimadas para los faros en dichos estudios se sitúan generalmente entre 20 y 40 m (Bermejo & Bermejo, 2021: 125; Gómez, 2017: 369; López-Sánchez Niveau-de-Villedar & Gómez-González, 2019: 288; Zamora, 2011-2012: 710).

¹ La cartografía *raster* empleada en este trabajo pertenece al Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA). Consejería de Transformación Económica, Industria, Conocimiento y Universidades; Modelo Digital de Andalucía 10 m/pixel (2008-2009) <https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/linea-v2/web/>.

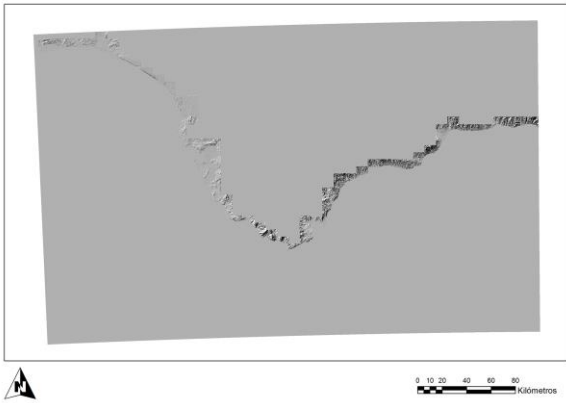


Figure 1: Raster unificado a partir de hojas del Portal IECA con MDT del litoral analizado, provincias de Huelva, Cádiz y Málaga.

Además de estos parámetros, deben considerarse unas cuestiones que ya se han puesto de relieve en trabajos anteriores. En primer lugar el cambio del paisaje, no solo en lo referente a la costa y la topografía, sino al crecimiento de las ciudades actuales, especialmente en altura, con edificaciones que suponen un obstáculo para los análisis de cuencas visuales en contextos históricos (López-Sánchez et al., 2019: 292). Por otro lado, en lo que respecta a la propia visibilidad, se debe tener en cuenta que los cálculos efectuados por el software se realizan suponiéndose unas condiciones óptimas de visibilidad, por lo cual, aunque el gran volumen de navegaciones se concentraba en los meses de verano y el uso del fuego aumentaría la distancia a la que podría divisarse, el alcance seguramente fuera menor al estimado. Algunos estudios mantienen que la gran mayoría de las travesías se harían sin perder de vista la costa, evitando navegaciones nocturnas sorteando acantilados y rompientes (Fernández & Morillo, 2009: 132). En consecuencia, al mantenerse a una distancia menor de 20 millas de la costa, se ha comprobado que el aumento de la altura del edificio y del rango de visibilidad no son directamente proporcionales, por lo cual, ésta pasa a un segundo plano, cobrando mayor importancia su ubicación estratégica (Zamora, 2011-2012: 716-718).

2.2. El marco histórico-arqueológico

A partir de este marco metodológico, en primer lugar se han ubicado aquellos casos cuya ubicación ha sido referida por trabajos previos, concretamente, en la ciudad de *Onoba*, *Gades*, *Carteia* y en dos puntos clave de la navegación de la Bahía de Cádiz como son la Roca Salmedina (Chipiona) y Torregorda (próxima a la desembocadura del Caño de Sancti Petri).

Comenzaremos con el único caso que cuenta con evidencias estructurales que han permitido, no solo ubicar con exactitud el faro o *lanterna*, sino también realizar cálculos para estimar su altura. Se trata de *Onoba* y una cimentación cuadrangular ubicada en pleno corazón del entramado portuario de la ciudad, junto a la *statio* y varios *horrea*, ubicados en el final de un paleocanal que permitía el acceso de las naves hasta el centro de la urbe (Bermejo et al., 2017; Bermejo & Campos, 2020; Bermejo & Bermejo, 2021). Los análisis han concluido que la construcción

alcanzaría como mínimo los 16 m (Fig. 2a), generando un campo visual más que suficiente para ser visible en todo el estuario Tinto-Odiel e incluso desde la vertiente oceánica, ajustándose claramente a su funcionalidad como elemento de referencia en la navegación y de atracción de navíos (Fig. 2b).

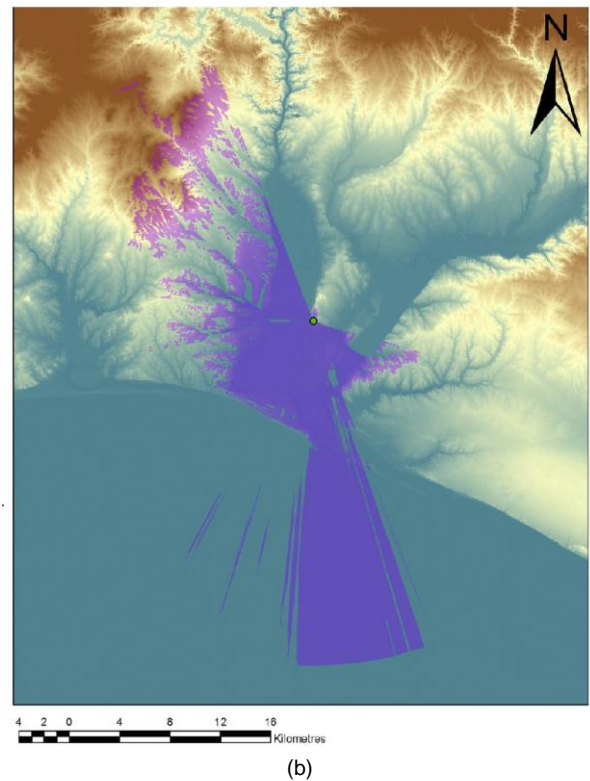
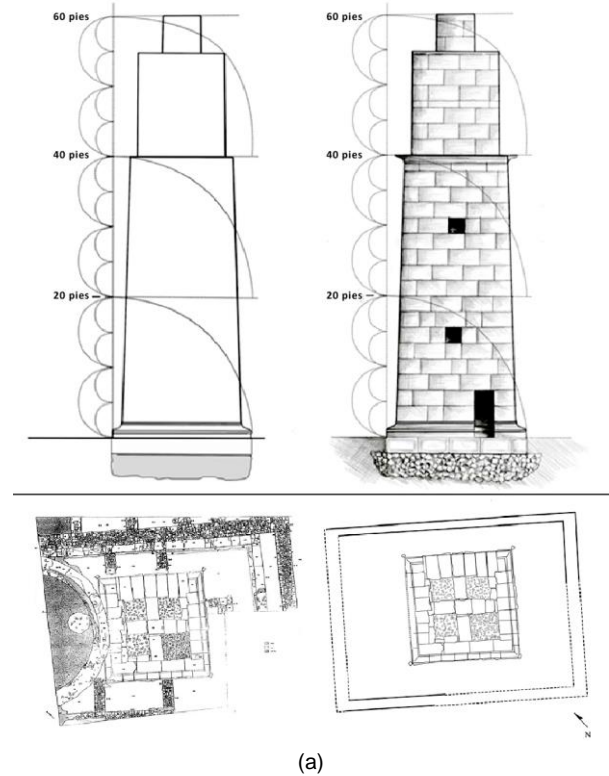


Figure 2: a) Interpretación y propuesta de modulación en cimentación y altura de la *lanterna*. b) Cuenca visual estimada (Bermejo y Campos, 2020: 492; Bermejo & Bermejo, 2021: 124, 127).

LA SEÑALIZACIÓN LUMÍNICA Y LA NAVEGACIÓN POR EL ESTRECHO DE GIBRALTAR EN LA BAETICA ROMANA: UN PANORAMA CON MÁS SOMBRAS QUE LUCES

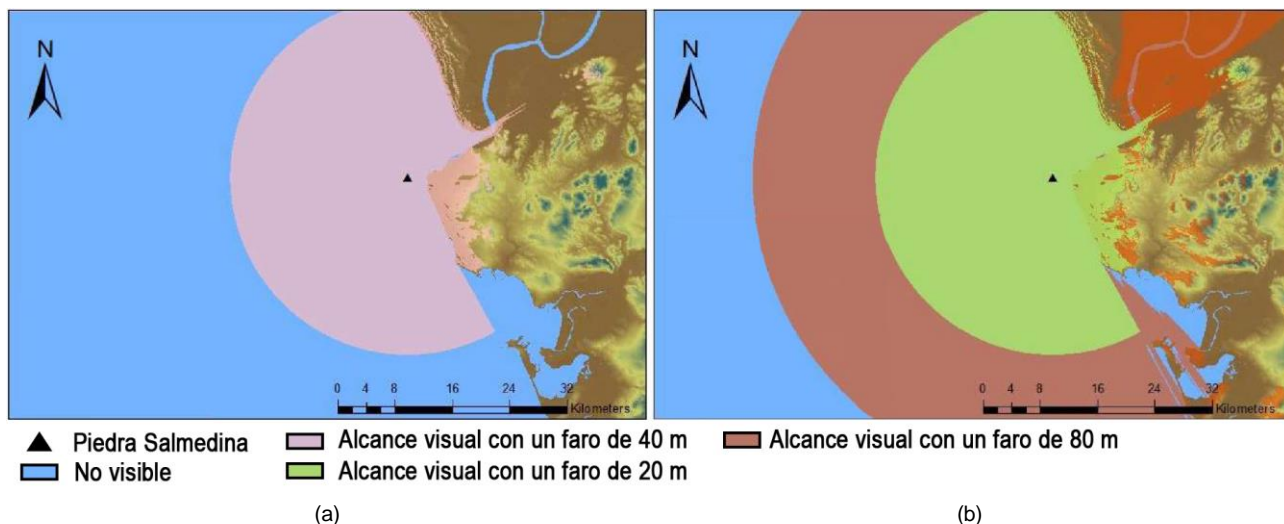


Figure 3: Cuenca visual de la *Turrus Caepionis* sobre Piedra Salmedina con alturas estimadas de (a) 40 m y (b) 20/80 m (editado a partir de: Gómez, 2017: 369-370).

En segundo lugar, la geografía estraboniana (3, 1, 9) recoge la existencia de la denominada *Turrus Caepionis* emplazada sobre un lecho rocoso a merced del oleaje y próximo a la desembocadura del *Baetis*. Con esta información se han planteado dos ubicaciones en el entorno de la actual Chipiona, el actual Santuario de Nuestra Sra. de Regla y, más probablemente, la llamada Roca Salmedina (Gómez, 2017: 370-371), sirviendo en este caso como señalizador de obstáculos para la navegación. En este estudio, dado que no se cuenta con evidencias constructivas, se han planteado cuencas visuales estimando alturas de 20-40-80 m, erigiéndose como punto de referencia en el suroeste haciendo de nexo entre las rutas atlánticas, con *Gades* y *Onoba* como puertos más cercanos, y como señalizador de la entrada hacia el *Lacus Ligustinus* (Fig. 3).

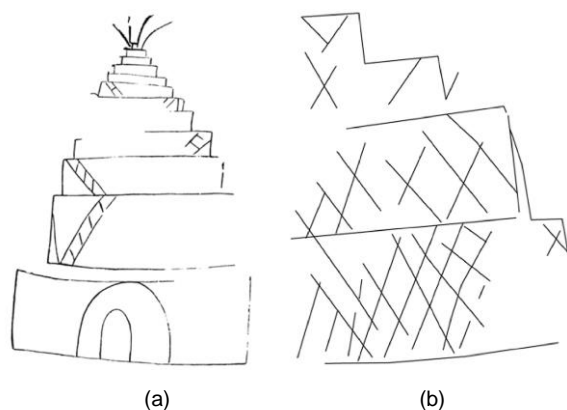


Figure 4: Calco de los grafitos 1 y 3 de la cisterna de la factoría en el antiguo Teatro Andalucía (Cobos et al., 2017: 329-330).

Siguiendo el recorrido hacia el sur, nos adentramos en el contexto de la Bahía de Cádiz, donde solamente se cuenta con hipótesis acerca de posibles localizaciones que acogieran una estructura farera. Los avances arqueológicos parecen apuntar hacia la existencia de, al menos, dos construcciones de este tipo en el entorno inmediato de la capital conventual (Bernal, 2009; Cobos, Mata, & Muñoz, 2017). La hipótesis parte de la identificación de dos *graffiti* en una cisterna de la factoría de salazones del antiguo Teatro Andalucía, donde se representan dos construcciones escalonadas, de construcción aparentemente distinta, y contando una de ellas con una representación de una hoguera en la cúspide y un barco a sus pies (Fig. 4). Para su posible emplazamiento se barajan tres hipótesis. La actual playa de Torregorda, entre la capital y San Fernando, donde se ubica una estructura turriforme del siglo XVIII (Bernal, 2009; Zamora, 2011-2012: 717 y ss.), el límite oriental del paleocanal Bahía-Caleta y, por último y como opción menos plausible, bajo el actual Castillo de San Sebastián (Bernal, 2009: 97-101). La ubicación estratégica de los tres emplazamientos hace difícil descartar alguno ya que, por una parte, de situarse bajo el castillo de San Sebastián, cumpliría la misma función que su homólogo en *Turrus Caepionis*, sobre un escollo saliente de la línea de costa que pone en peligro la navegación; y por otra, en el paleocanal y en Torregorda, señalarían entradas a puertos, ya sea al puerto interior de la capital o, en el último caso, el canal de ingreso al interior de la bahía por el caño de Sancti Petri.

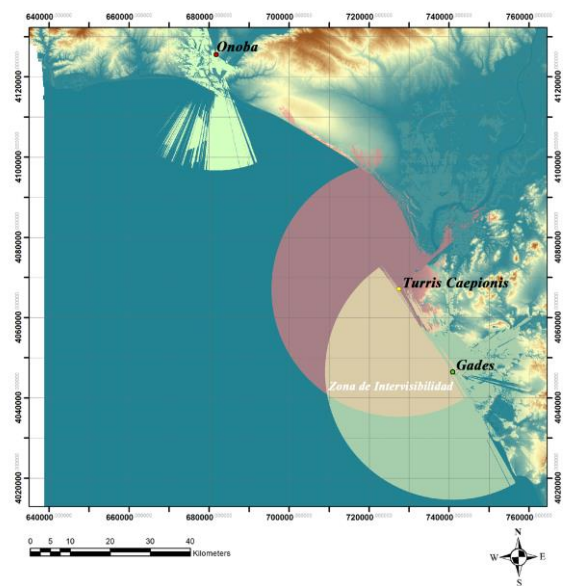


Figure 5: Cuenca visual de los faros de *Onoba*, *Turrus Caepionis* y *Gades* (Bermejo & Bermejo, 2021: 129)

El último de los casos sitúa un posible ejemplar en la Bahía de Algeciras, concretamente, en la actual Torre del Rocadillo como elemento destacado en la organización del tráfico portuario de la *Colonia Libertinorum Carteia* (Jiménez, 2012: 622). Aunque no se cuenta con indicios de su existencia, es innegable la conexión y tradición marítima de la ciudad, controlando la bahía desde su posición preeminente en el centro de

la misma. Con estos datos, se compone un escenario donde la práctica totalidad de hipótesis se concentran en la mitad occidental del Estrecho, concretamente, entre *Gades* y *Onoba*. Esta circunstancia ha posibilitado que se establezcan rutas hipotéticas de navegación en el Golfo de Cádiz gracias al solapamiento de las cuencas visuales de sus faros (Fig. 5) (Bermejo & Bermejo, 2021: 130-132).

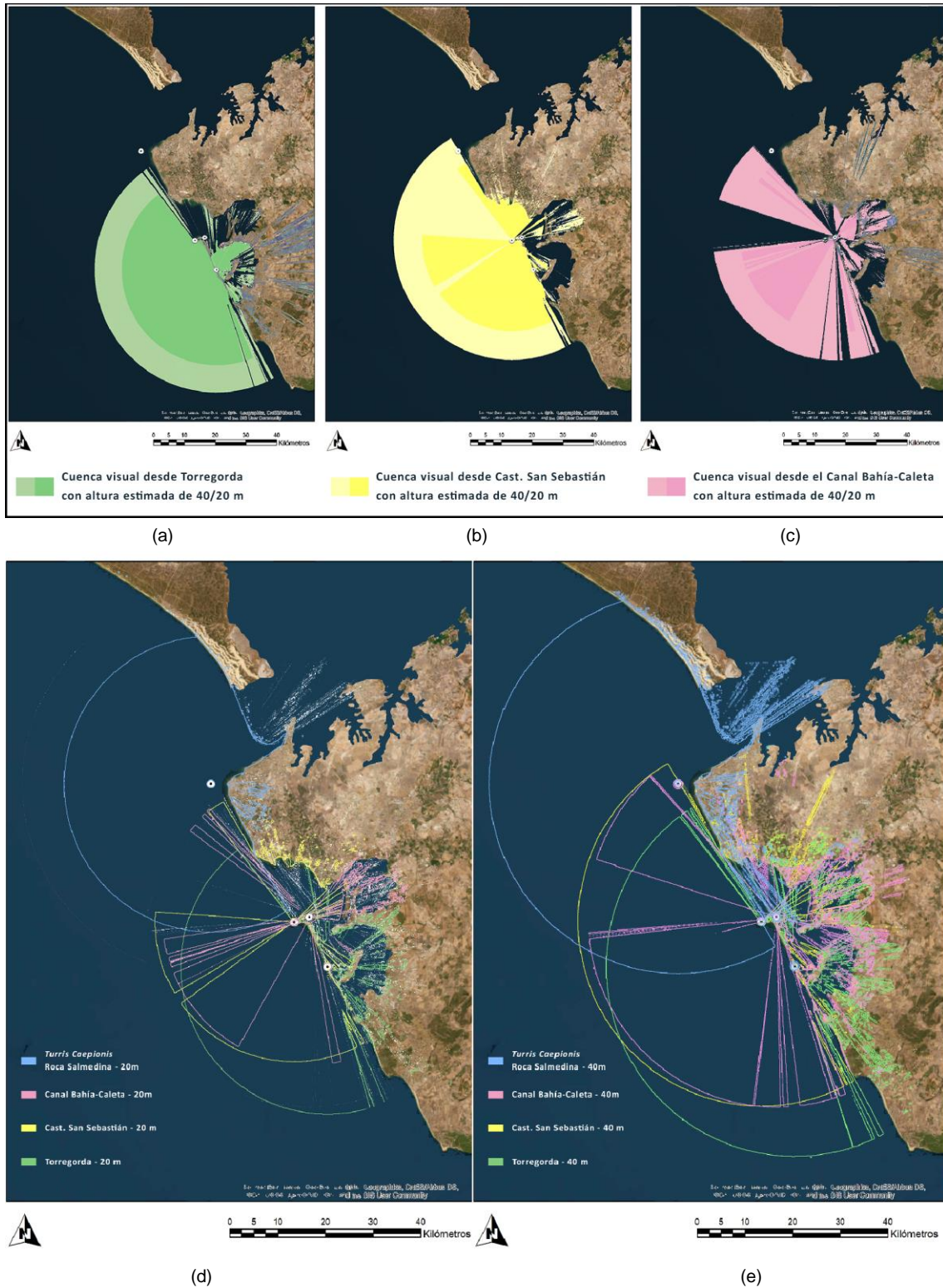


Figure 6: Cuencas visuales desde: a) Torregorda, b) Castillo de San Sebastián y c) Canal Bahía-Caleta con alturas estimadas de 40/20 m sobre reconstrucción hipotética de la paleobahía en época romana (a partir de: Castro, 2020). Combinación de las tres cuencas visuales con la inclusión del caso de *Turrís Caepionis* desde Roca Salmedina con alturas estimadas de 20 m (d) y 40 m (e) (a partir de Gómez, 2017: 369-370).

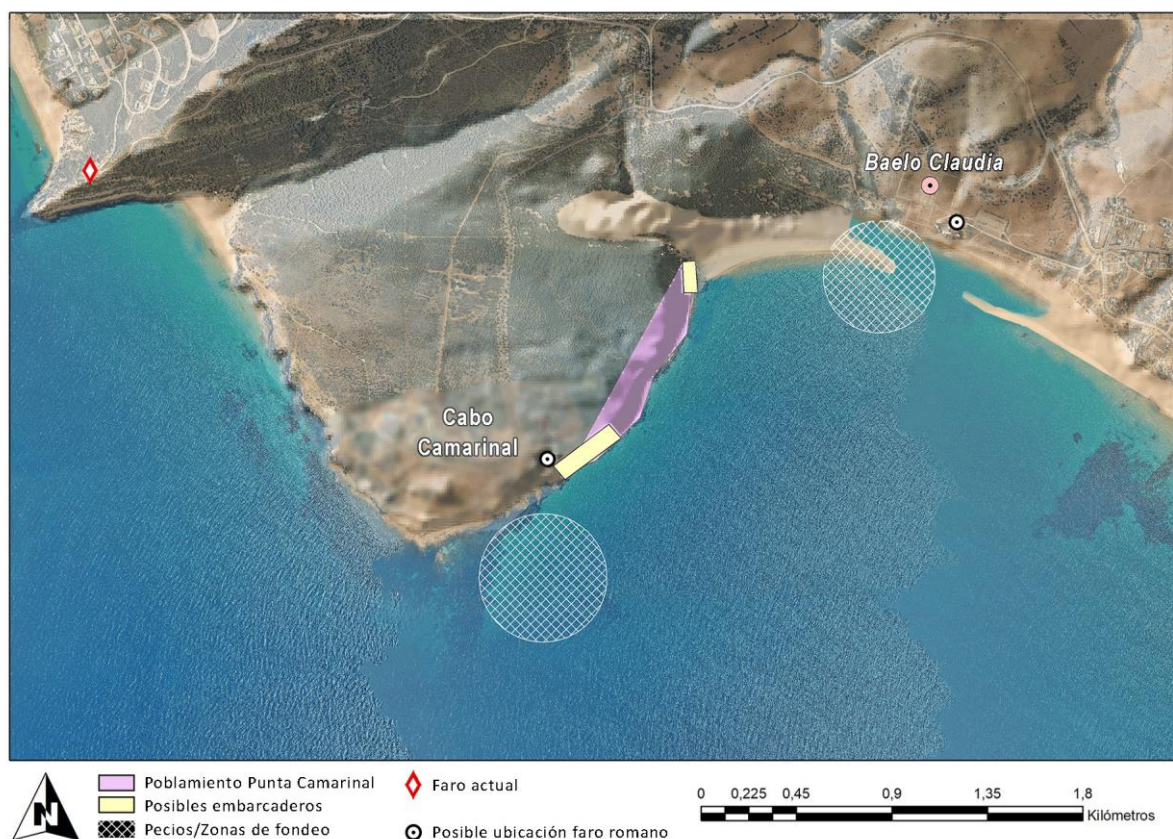


Figure 7: Reconstrucción de la paleoensenada en época romana (a partir de: Reicherter *et al.*, 2022: 318) con indicación de áreas del poblamiento de Punta Camarinal (Arévalo y Bernal, 2007; Arévalo *et al.*, 2006; Bernal, 2016) y posibles ubicaciones de los faros.

Habida cuenta de la cantidad de casos cuya ubicación se considera hipotética, hemos repetido los cálculos de cuencas de visibilidad para cada uno de ellos considerando dos alturas para los faros, 20 y 40 m -salvo los 16 m establecidos para el caso de *Onoba*, las más recurrentes en la bibliografía específica (Bernal, 2009; Gómez, 2017; Zamora, 2011-2012), siendo ésta última la altura del propio faro de *Brigantium*.

El resultado pone de relieve que, independientemente de que al menos una de las 3 ubicaciones de *Gades* no sea la correcta -Castillo- de San Sebastián, Canal Bahía Caleta o Torregorda- (Fig. 6a,b,c), la cuenca visual arrojada incluso con estructuras de tan solo 20 m de altura, resultaba más que suficiente para articular el tránsito de toda la bahía (Fig. 6d,e). Una situación similar ocurre en *Carteia*, cuya cuenca visual alcanzaría costas norteafricanas en el caso de que el faro contara con 40 m de altura como se expondrá más adelante.

Llegados a este punto, deben tenerse en cuenta las hipótesis acerca del faro con el que debió contar uno de los puertos clave en el tráfico marítimo del mediodía peninsular y el norte africano, *Baelo Claudia*. Éstas ubicaban la supuesta estructura en el Arroyo de las Villas, una teoría que se abandonó al identificar que los restos constructivos que se conservaban en este emplazamiento formaban parte de las llamadas Termas Marítimas (Bernal, Expósito, Díaz, & Muñoz, Eds. 2016). Este hecho supuso que las nuevas conjeturas apuntasen hacia el entorno del Cabo Camarinal, en la parte oeste de la ensenada (Bernal *et al.*, 2017: 336). Una zona donde se desarrolla un asentamiento en las dos últimas centurias de nuestra Era y que se abandona tras la

construcción de la ciudad (Arévalo & Bernal, 2007; Arévalo, Bernal, & Lorenzo, 2006; Bernal, 2016).

En el extremo occidental de la bahía se han identificado indicios de embarcaderos así como dos zonas de fondeo por los pecios constatados en este lado del cabo (Fig. 7), uno de época altoimperial y otro de época bizantina (Martín, 1988, 76; Bernal *et al.*, 2017: 317-320). Estos indicios pueden suponer la existencia de un faro, resultando indicativa la actual presencia de un ejemplar al otro lado del cabo como elemento necesario para señalar estos accidentes costeros y facilitar la navegación (Fig. 7). Si se toma como referencia el relieve actual², el punto más alto del Monte Camarinal se encuentra a 50 m.s.n.m. y su flanco oriental presenta desniveles que oscilan entre los 24 y los 38 m.s.n.m., lugar donde se desarrolla el poblamiento tardorrepublicano acotado entre dos posibles zonas de embarque (Fig. 7).

En consecuencia, suponiendo que el antiguo faro se erigiera en el entorno del poblamiento de Punta Camarinal (Fig. 8a), en uno de los puntos junto a la zona de fondeo/embarcadero, éste debería medir como mínimo 15 m para ser visible desde la laguna interior. Asimismo, debe suponerse la existencia de una estructura en el interior de la paleolaguna, junto a las estructuras identificadas como pantalanés o embarcaderos (Fig. 8b) (Bernal *et al.*, 2017: 325-335; Reicherter *et al.*, 2022) para indicar la entrada al puerto

² Datos consultados en el visor del portal de Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía (IDEA): <https://www.ideandalucia.es/visor/>.

baelonense, existiendo en este caso dos faros en el entorno de la ensenada aunque no necesariamente de forma simultánea (Fig. 7).

3. Nuevos planteamientos: hipótesis a partir de la topografía y la arqueología

Hasta el momento son pocos los casos de estructuras fareras que la arqueología o las fuentes nos permiten adscribir a emplazamientos concretos, un número que resulta claramente insuficiente a la hora de intentar plantear un modelo de navegación que usara como referencia estos hitos, habida cuenta de los numerosos “vacíos” resultantes tras la superposición de las cuencas visuales (Fig. 8c,d).

Ante esta perspectiva, resulta necesario plantearse un escenario teórico a partir de la localización de los grandes puertos comerciales béticos que se distribuían a ambos lados del Estrecho de Gibraltar. Para ello, se han identificado cuáles de los múltiples asentamientos que en época romana poblaban el litoral debieron contar con un puerto de entidad. Naturalmente, las ciudades como principal unidad de control, explotación y administración del territorio, se erigen como puntos clave en estos circuitos comerciales. De este modo, el

análisis de las evidencias arqueológicas y las fuentes parecen ubicar hasta una decena de núcleos urbanos en este contexto, aunque algunos como *Baesippo* (Barbate, Cádiz), *Maenoba* (Vélez-Málaga, Málaga) o *Caviclum* (Torrox, Málaga) deben tomarse con cautela debido a la parcialidad de los datos arqueológicos, especialmente ésta última dada su condición de *mansio* según el itinerario antoniniano (405, 4) (Fig. 9).

En este grupo de ciudades cabría incluir al *Municipium Barbesulanum* (CIL II, 1941), una *civitas stipendiaria* adscrita al *Gaditanus* (Plin. *Nat. His.*, 3, 15) promocionada en el I d.C. ubicada en el denominado Cortijo Grande de Guadiaro, en la desembocadura del río homónimo (Rodríguez-Oliva, 1978); y la propia *Salduba*, adscrita a la actual Estepona (Corrales & Mora, 2001). Si bien los datos que se tienen de ambas son escasos y principalmente relacionados con el ámbito epigráfico y literario, los escasos datos relativos a su cronología y sus infraestructuras han supuesto que se excluyan de este estudio de manera cautelara. Evidentemente, la existencia de estos enclaves permite “completar” el gran vacío existente entre la Bahía de Algeciras y *Suel* (Fig. 9), aunque este hecho no conlleve necesariamente la existencia de un faro en dichos puertos.

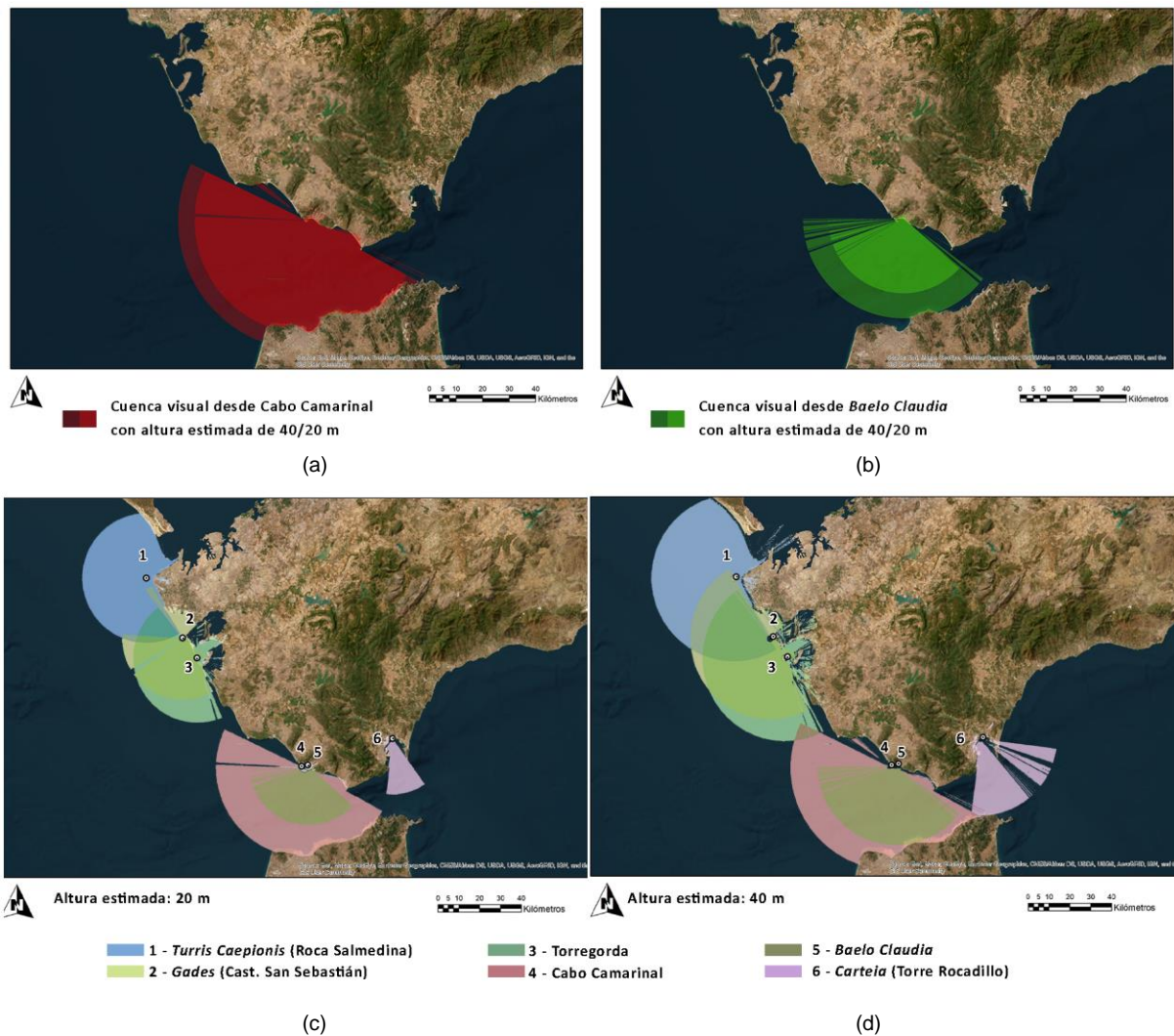


Figure 8: Cuencas visuales desde Punta Camarinal (a) y *Baelo Claudia* (b) con alturas estimadas de 40/20 m. Composición de cuencas visuales de posibles faros de época romana en el Estrecho de Gibraltar con alturas estimadas de 20 m (c) y 40 m (d).

LA SEÑALIZACIÓN LUMÍNICA Y LA NAVEGACIÓN POR EL ESTRECHO DE GIBRALTAR EN LA BAETICA ROMANA:
UN PANORAMA CON MÁS SOMBRAS QUE LUCES

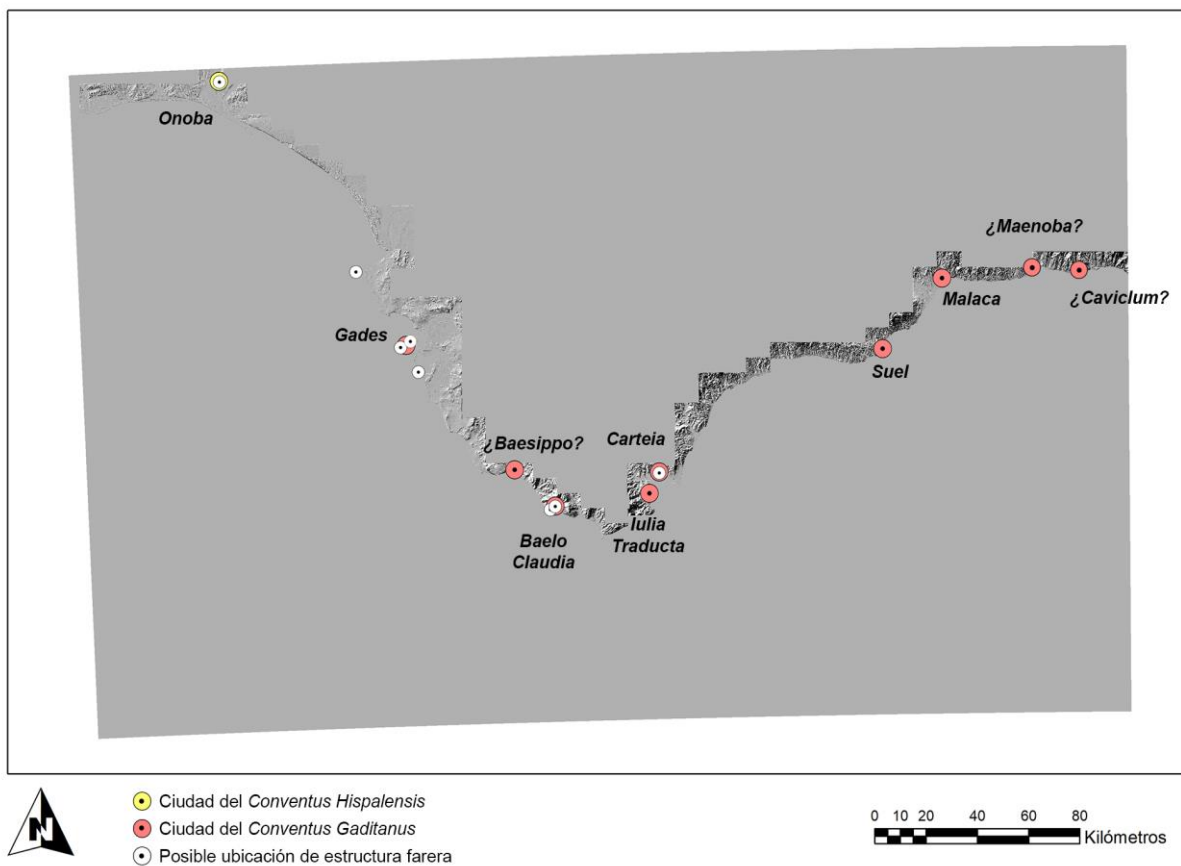


Figure 9: Distribución de posibles estructuras fareras y núcleos urbanos romanos béticos sobre MDT del Estrecho de Gibraltar.

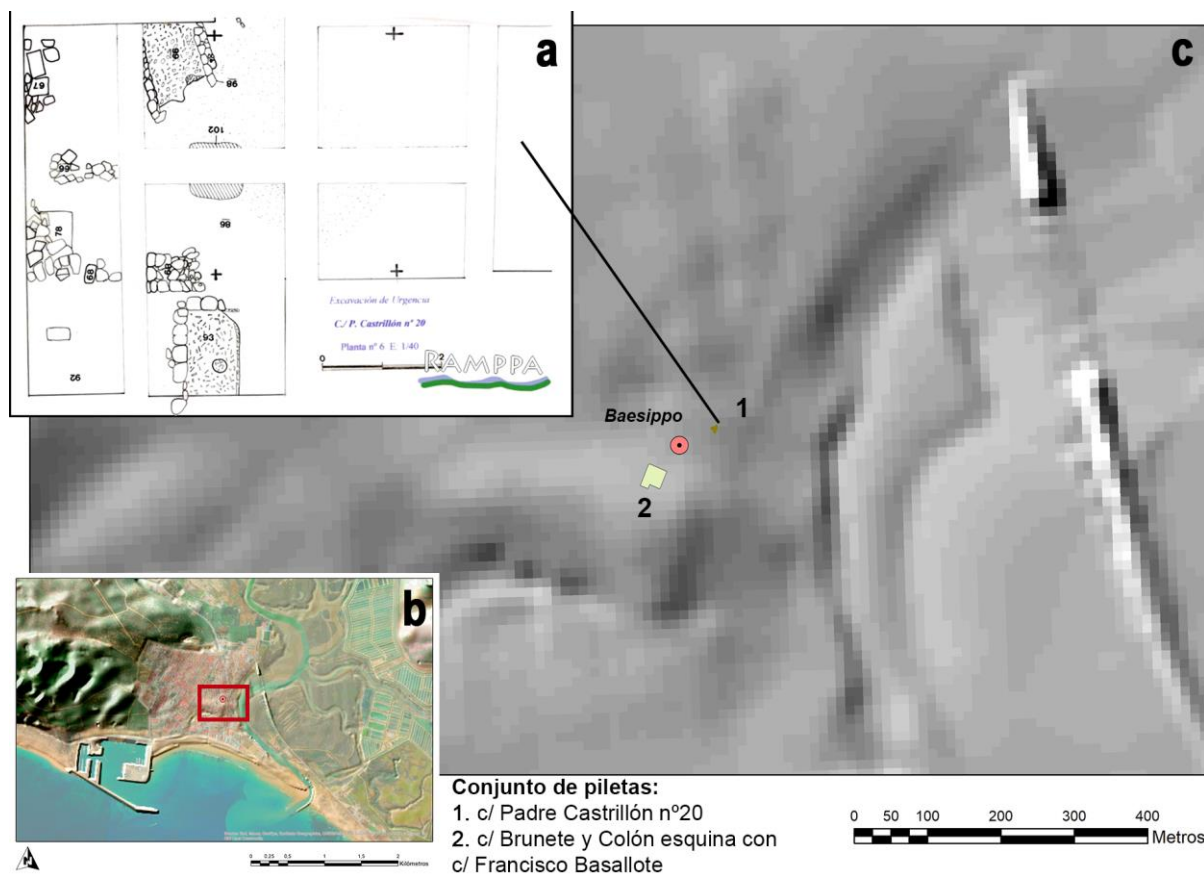


Figure 10: (a) Instalaciones haliéuticas romanas constatadas en Barbate (b). Ubicación en detalle sobre modelo MDT (c) (a partir de: Bueno & Blanco, 2007; Montañés & Montañés, 2009).

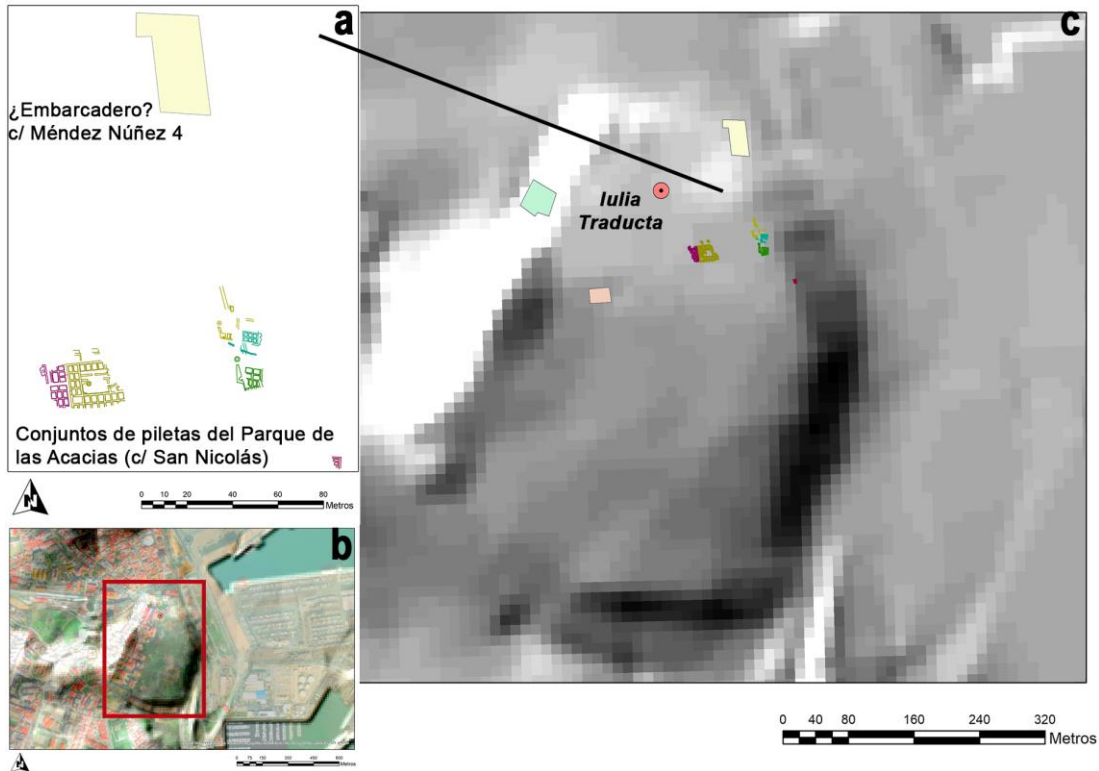


Figure 11: (a) Estructuras portuarias y haliéuticas romanas constatadas en Algeciras (b). Ubicación en detalle sobre modelo MDT (c) (a partir de: Bernal & Jiménez-Camino, 2018).

Si nos centramos en aquellas ciudades de las cuales no se tiene noticia acerca de su posible faro, todas cuentan con evidencias estructurales que posibilitan ubicar el puerto o, al menos, las zonas de explotación haliéutica. Se trata de unos datos que, combinado con el propio MDT que se está empleando para la realización de cálculos de cuenca visual, permiten proponer ubicaciones plausibles para el emplazamiento de un faro.

En primer lugar se encontraría la antigua ciudad de *Baesippo*, asociada a la actual Barbate (Bueno & Blanco, 2007; Expósito & Bernal, 2016; Montañés & Montañés, 2009). Las actuaciones arqueológicas llevadas a cabo en el núcleo urbano han constatado la existencia de, al menos, dos factorías de salazones cercanas que parecen definir una posible línea mareal (Fig. 10a,b). La superposición de estas estructuras con el MDT, pone de relieve una clara orientación hacia el límite este del promontorio sobre el cual se encuentra la ciudad. De este modo, si dejamos a un lado el terreno ganado en tiempos modernos al presente cauce del río homónimo, puede intuirse la orientación hacia el este de la ciudad romana (Fig. 10c). Estas circunstancias concuerdan con la pauta de ubicar los puertos o zonas de fondeo en las desembocaduras de los ríos para aprovechar el efecto de su cauce anulando la influencia marítima. De este modo, el faro, debió haberse erigido en esta misma zona, justo donde además el terreno presenta un desnivel menor.

Hacia el este, la siguiente ciudad que aparece es *Iulia Traducta*, enmarcada en la Bahía de Algeciras junto a *Carteia*, se define por ser un potente centro pesquero-conservero (Bernal & Jiménez-Camino, 2018). En este sentido, reproduciendo la misma metodología que en el caso anterior, se observa cómo no solo las instalaciones productoras conforman una línea próxima al límite de la

elevación topográfica, sino que además, las intervenciones realizadas han podido identificar una estructura de contacto o posible embarcadero en su límite noreste (Bernal, Iglesias, & Lorenzo, 2018) (Fig. 11a,b,c). Esta estructura facilita la ubicación teórica del faro en el entorno inmediato indicando la localización del puerto que, en este caso, se localizaría en este mismo ángulo nororiental de la colina (Fig. 11b,c).

Ya dentro de los actuales límites provinciales malagueños, no se ha identificado estructura ni se ha propuesto ubicación alguna para las construcciones fareras en los puertos de época romana. Manteniendo el recorrido desde occidente hacia oriente, el primer caso es el del *Municipium Suelitanum* (CIL II, 1944), ubicado sobre la colina que se erige en la margen derecha del Río Fuengirola, en cuya cima se construirá en el siglo X el llamado Castillo Sohail (Corrales, 2001; 2016a). Las intervenciones realizadas en este entorno son numerosas, contando actualmente con un Plan General de Investigación en pleno desarrollo, por lo que se esperan avances en los próximos años. Las excavaciones se concentran especialmente en el límite este, la zona más baja del yacimiento, lugar donde han sido constatadas varias piletas de salazones fechadas en momentos tardíos (siglos IV-V), ya que aún no se han alcanzado niveles altoimperiales. La ubicación de la ciudad sobre esta elevación del terreno junto a la desembocadura fluvial, hace suponer que el puerto se ubicase precisamente en la confluencia de ésta con el Mediterráneo (Fig. 12b). Por otro lado, el acusado desnivel que se observa en la práctica totalidad del sector norte, podría suponer que se ubicase en su ángulo noreste, siguiendo la línea marcada por las piletas de salazones (Fig. 12a,c). Este enclave, además de su clara orientación comercial, se define como un nodo importante en la distribución de materiales de construcción, ya que el repertorio epigráfico indica la

existencia de un taller propio dedicado al trabajo del mármol de la Sierra de Mijas (Beltrán & Loza, 2009; Martín García & Godoy, 2018).

Si el puerto de *Suel* se define como uno de los puntos determinantes del actual litoral malagueño, la propia *Malaca* se posicionaría como un paso obligado en todas las rutas comerciales del Estrecho de Gibraltar. El avance en las investigaciones la definen como un núcleo de especial significación política, administrativa y, evidentemente, económica; tal y como reflejan la cantidad de instalaciones productoras, tanto haliéuticas como alfareras, que se distribuyen por la práctica totalidad del interior del perímetro amurallado, además de situarse como posible puerto annonario desde el cual embarcar productos oleícolas del interior (Chic, 2001; Corrales & Corrales, 2012; Mayorga, Escalante, & Cisneros, 2005; Mateo, 2016). Afortunadamente, se ha podido identificar la dinámica sedimentológica del Guadalmedina y el resto de arroyos que confluían en el lado occidental del núcleo fenicio y romano y, en consecuencia, de qué modo se fue colmatando y desplazando los fondeaderos desde el actual centro del casco urbano hacia el sur (Fig. 13a) (Florido, García, Navarrete, Ruiz, & Sabastro, 2012; García, 2017). Del mismo modo, se ha propuesto la existencia de un frente portuario monumentalizado o espacio público al sur del promontorio de Gibralfaro, siendo éste un emplazamiento idóneo para la ubicación de estas estructuras de señalización (Fig. 13b) (Corrales & Corrales, 2012: 367; García, 2017: 346; Mayorga et al., 2005: 162).

Por último, en lo que podríamos considerar como el extremo oriental bético del Estrecho de Gibraltar, el análisis de las fuentes vincula la ciudad de *Maenoba* y la *mansio* antoniniana de *Cavicum* con los actuales Vélez-Málaga y Torrox respectivamente (Fig. 14a). Estos datos parecen no corresponderse con los arqueológicos que

se tienen hasta el momento, ya que solamente se han constatado parcialmente una instalación haliéutica en la primera (Corrales, 2016b; Sarmentero, 2013) y una gran villa litoral en el entorno del actual faro en la segunda (Pineda de las Infantas & Puerto, 2010; Rodríguez-Oliva, 1977; Rodríguez-Oliva & Beltrán, 2016).

En lo que respecta a la primera, el Cerro del Mar se define por su dilatada ocupación, desde el V a.C. hasta el III d.C., momento en el cual pudo ser absorbida por la población de Torrox. Por otro lado, en la *villa* asociada a la posible *Cavicum*, los primeros datos se sitúan en el II a.C. desarrollándose hasta el IV o incluso V d.C. Sobre la naturaleza de su poblamiento, se plantea la posibilidad de que esta gran *villa* de planta diseminada (Fig. 14c) podría estar inserta en un asentamiento de mayor entidad, quizás un *vicus*, *pagus* o una *statio* dependiente de *Malaca*. De ser así, *Cavicum* se entenderían como sinónimo de puerto secundario o lugar de cobro del impuesto portuario, un fondeadero que a pesar de no haberse constatado, debió existir si se atiende a sus condiciones geográficas (Lagóstena, 2001: 265 y 270). Por otra parte, Giménez Reyna señala la existencia de un faro en las proximidades del puerto natural, cerca de la carretera actual, al que se adscribe material heterogéneo como capiteles, pesas, anillos o lucernas (Giménez, 1946: 70), aunque no se cuenta con datos concretos sobre dicha construcción más allá de su supuesta ubicación (Martínez, 1990: 84). Estas óptimas condiciones referidas en cuanto a su ubicación, son igualmente la clave para la prolongada ocupación del Cerro del Mar, aunque la progradación de la costa lo ubica lejos de la línea de costa actual (Fig. 14b). En cambio, así como en otros tantos enclaves que ya han sido tratados en este mismo trabajo, cuenta con unas características ideales al ser un promontorio acotado entre el mar y la desembocadura de un cauce fluvial (Fig. 14c).

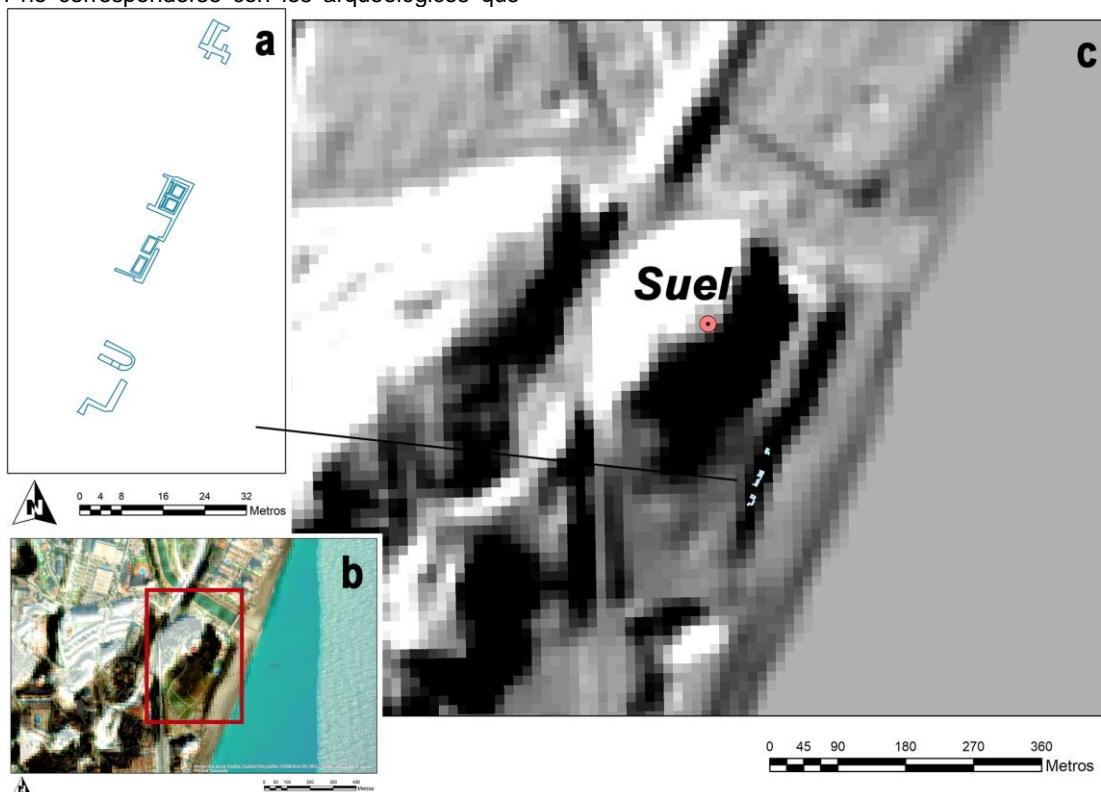


Figure 12: (a) Instalaciones haliéuticas romanas constatadas en Castillo Sohail (b). Ubicación en detalle sobre modelo MDT (c) (a partir de: Corrales, 2016a).

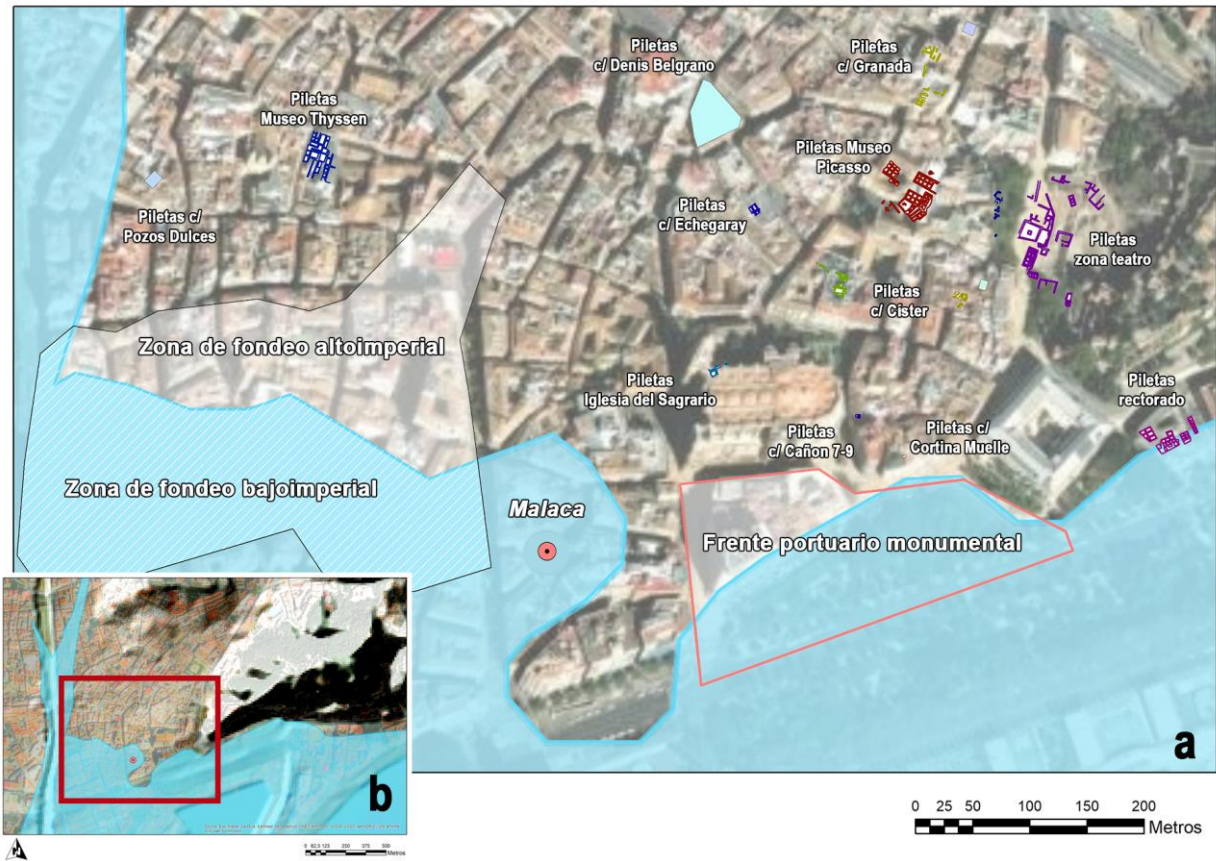


Figure 13: a) Estructuras portuarias y haliéuticas romanas (a partir de: [Corrales y Corrales, 2012](#)). b) Reconstrucción hipotética de la paleodesembocadura del Guadalmedina sobre modelo MDT (a partir de: [García, 2017: 373](#)).

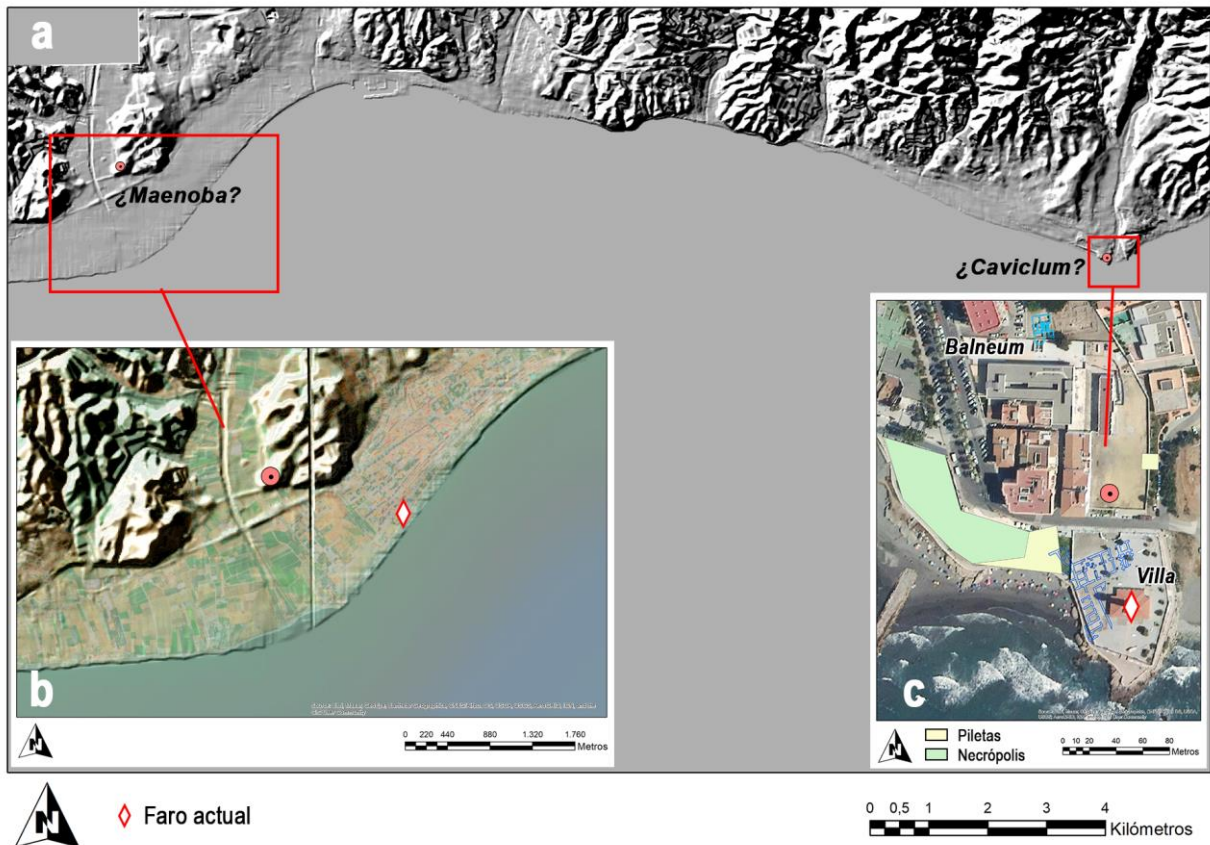


Figure 14: (a) Franja litoral entre Vélez-Málaga y Torrox con localización de la posible *Maenoba* (b) y las estrctras de la villa del Faro de Torrox (c) (a partir de: [Pineda de las Infantas & Puerto, 2010](#); [Rodríguez-Oliva & Beltrán, 2016](#)).

LA SEÑALIZACIÓN LUMÍNICA Y LA NAVEGACIÓN POR EL ESTRECHO DE GIBRALTAR EN LA BAETICA ROMANA: UN PANORAMA CON MÁS SOMBRAS QUE LUCES

Al margen de las posibles ubicaciones de faros en núcleos urbanos, no debemos pasar por alto un hito costero fundamental en este contexto, la Isla de Tarifa (Fig. 15b). Aparte de la identificación como zona de necrópolis feno-púnica y como cantera en momentos posteriores incluyendo época romana (Prados, García, & Castañeda., 2010), su ubicación la define como un obstáculo y punto de referencia para la navegación. En este sentido, las prospecciones subacuáticas realizadas han puesto de relieve la existencia de una elevada cantidad de material arqueológico desde época fenicia hasta moderna. Estas actividades destacan la presencia de anclas líticas y un cepo romano de bronce en el denominado “Fondeadero Nordeste” (Fig. 15a), y una gran acumulación de contenedores anfóricos en “Las Laminarias” señalando su uso como zona de fondeo (Castillo & Navarro, 2003). De este modo, ya sea para indicar la presencia del obstáculo, o como señal para indicar un área donde fondear, es más que probable que este emplazamiento contara con alguna estructura farera, siendo además un punto estratégico de control del Estrecho como evidencia la construcción en época moderna de una torre almenara posteriormente convertida en faro.

A partir de estos datos, hemos generado un escenario hipotético en el cual se han realizado cálculos de visibilidad siguiendo la misma metodología recogida en el apartado anterior. De esta manera, reproduciendo los patrones de ubicación de las estructuras fareras planteadas en los trabajos previos, hemos situado un faro en cada uno de estos enclaves portuarios con alturas hipotéticas de 20 y 40 m (Fig. 16). Como puede observarse, aún en este panorama teórico, sigue habiendo grandes vacíos que dificultarían la navegación por uno de los puntos cruciales de todo el circuito comercial, más aún si se tiene en cuenta que se trata del paso hacia las rutas atlánticas. En este sentido, destacan las ausencias en los tramos entre la desembocadura del *Baetis* y *Onoba*, así como la conexión entre el territorio de *Malaca-Suel* y la Bahía de Algeciras, siendo ésta el último puerto interior resguardado de las corrientes antes del paso hacia el Atlántico.

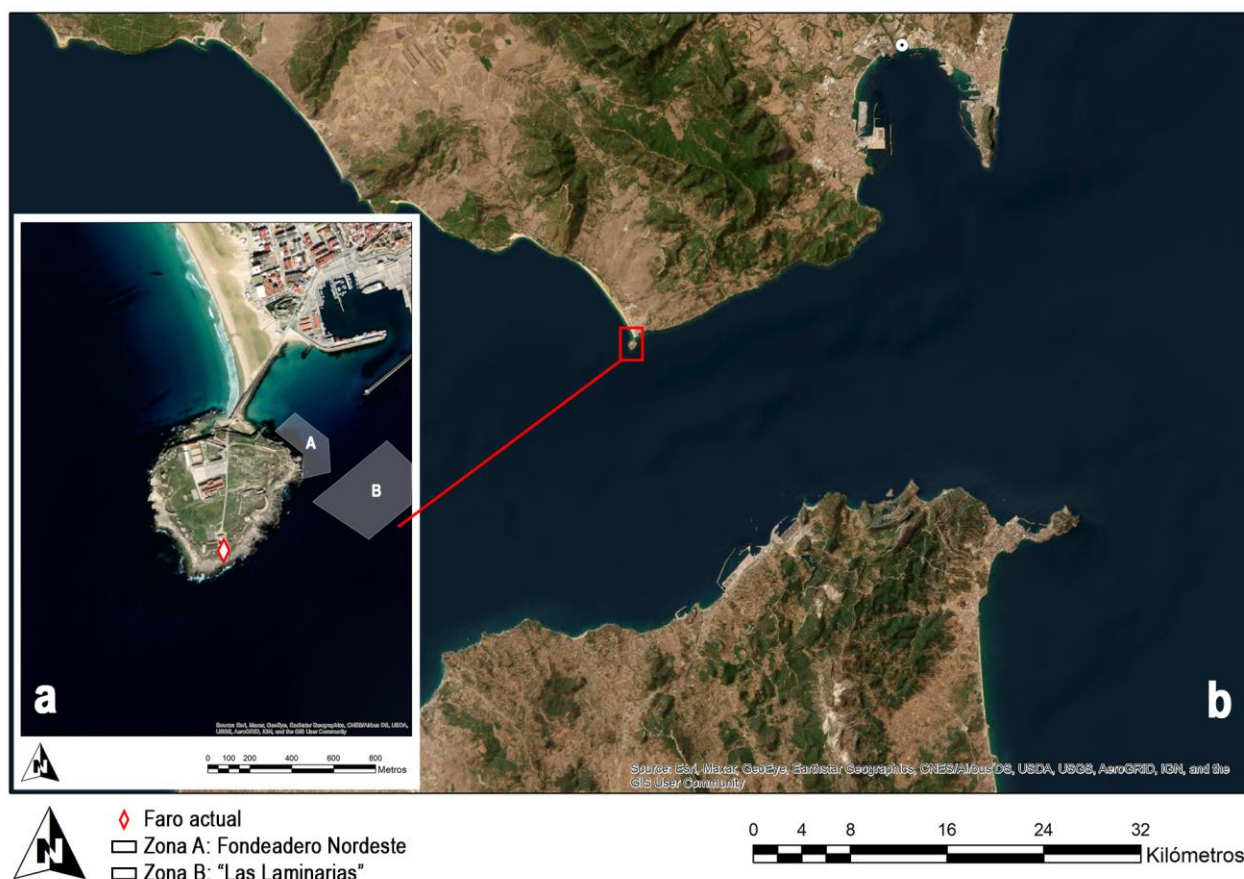


Figure 15: (a) Indicación de zonas con alta concentración de material romano en la Isla de Tarifa. (b) Ubicación de la isla en el contexto del Estrecho (a partir de: Castillo & Navarro, 2003).

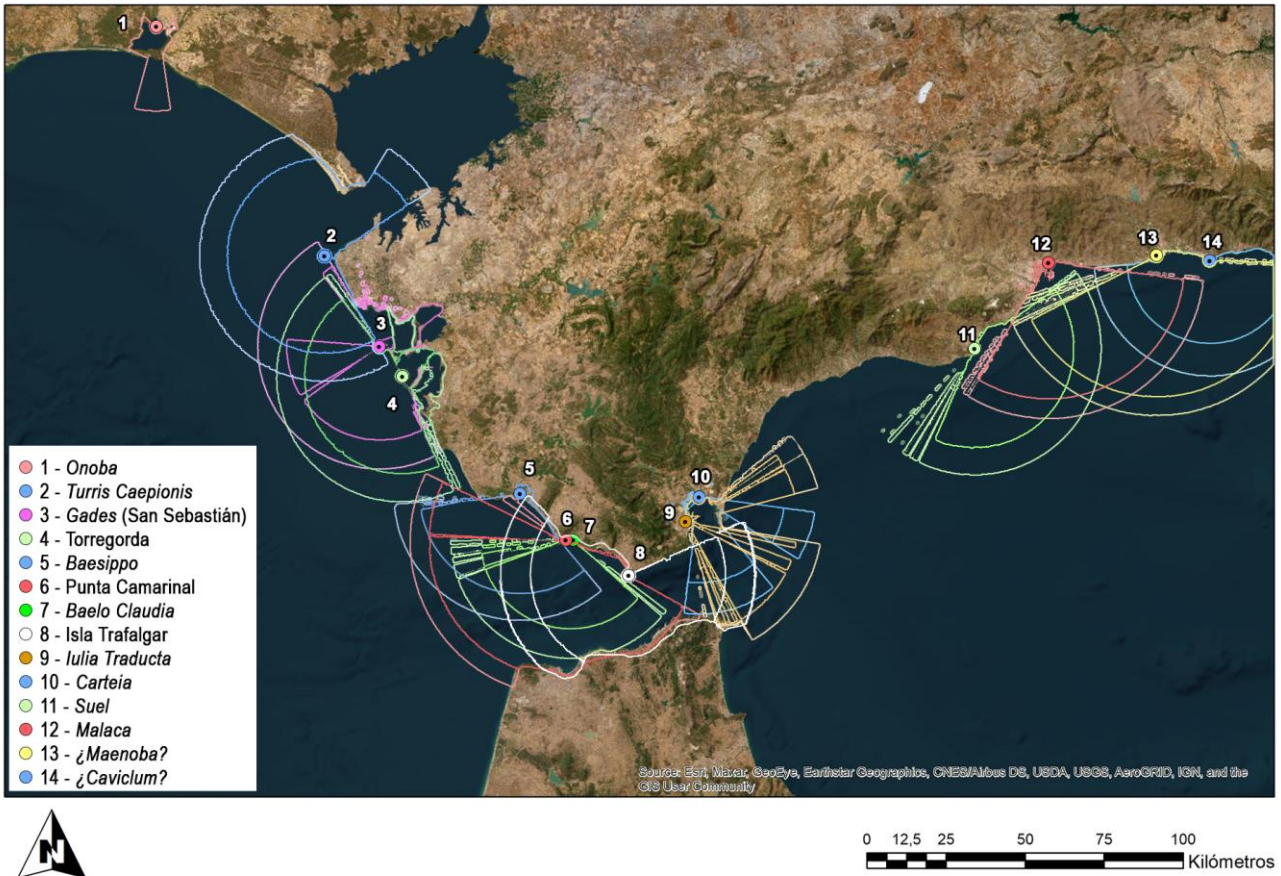


Figure 16: Cuencas visuales de los hipotéticos faros (20/40 m de altura) que pudieron ubicarse en los puertos citados sobre recreación de la paleotopografía costera bética en época romana.

4. Discusión

Los resultados obtenidos plantean una problemática relativa a los faros en época romana. Por un lado, se encuentran las fuentes literarias, monetales, musivarias, escultóricas y pictóricas, en las cuales, el faro, no solo aparece como un elemento constante en las escenas portuarias, sino que incluso llega a erigirse como el símbolo del puerto o la propia ciudad (Giardina, 2008; 2010b; Martínez, 1990; Noguera, 1995-1996; Quet, 1984; Reddé, 1979; Ugolini, 2022). Por otra parte, la realidad arqueológica presenta un panorama totalmente distinto, siendo *Onoba* el único enclave con evidencias estructurales constatadas. Este hecho pone de relieve un acuciado desfase entre la importancia que otorgan las fuentes al *pharus* con respecto a su identificación o la conservación de sus estructuras en la actualidad.

Como consecuencia, se esbozan principalmente dos vías de trabajo. Una primera centrada en la premisa de que, como parecen reflejar las fuentes, el faro fue un elemento indispensable en la escenografía portuaria de las ciudades romanas y que, por tanto, actualmente nos encontramos ante un problema relativo a la conservación de las estructuras. La segunda opción sería que, partiendo de la base del conocimiento que se tenía sobre la navegación, el calendario y las temporadas favorables para ésta y la especialización en las distintas rutas, la construcción de los faros se reservase para puntos muy concretos dentro de la red mercantil. Unos puertos cuya significación fueran tal

que, además de su evidente función comercial, contarán con un gran peso político y administrativo y supusieran una parada obligatoria en las rutas, contando con estos elementos para facilitar la llegada de naves incluso durante travesías nocturnas o con poca visibilidad.

Esta realidad respondería a una realidad que ya se ha apuntado en otros contextos como el propio puerto de *Carthago Nova*, donde se conectarían las rutas annonarias con las de redistribución territorial. De este modo, desde los núcleos principales, se ramificaban los enclaves dedicados a la producción y conexión del territorio, no solo costero, sino también con el interior mediante los canales y deltas fluviales, conformando una estructura que mantenía cohesionados el interior y la costa (Cerezo, 2018; 2022). Se trata de un contexto cuyas características concuerdan con la dualidad expresada por las fuentes clásicas. En éstas, se distingue entre *portus* y *statio* definiendo el primero como enclave marítimo o fluvial dotado de infraestructuras capaces de soportar un elevado volumen comercial y acoger a las naves durante el *mare claussum* (Dig. XLIII, 12, 1, 13; *Etymol.*, Orig., XIV, 8, 39-40; Vit. *De Arch*, V, XII³) (Járrega, 2011: 83-86).

³ Dig. XLIII, 12, 1, 13: *Stationem dicimus a statuendo; is igitur locus demonstratur ubicumque naves tuto stare possunt. Etymol., Origines, XIV, 8, 39-40: Statio est ubi ad tempus stant naues, portus ubi hiernant.*

De este modo, ciudades como *Onoba*, *Gades*, *Malaca* o la propia Bahía de Algeciras, contarían con unas infraestructuras capaces de gestionar el volumen personal y material de las principales rutas navales, disponiendo de servicios para el mantenimiento, reparación y avituallamiento de las embarcaciones. Como consecuencia, el faro como elemento definitorio, estaría vinculado a estos centros destacados, suponiéndose el resto de enclaves como puntos secundarios que ofrecían paradas alternativas destinadas a las rutas menores y de carácter redistribuidor para ámbitos regionales o locales.

5. Conclusión

A partir de estos datos, el margen bético del Estrecho de Gibraltar estaría dividido en cuatro áreas principales con *Onoba* y *Malaca-Suel* en sendos extremos, y las bahías de Cádiz y Algeciras en la zona intermedia. Unos nodos cuya significación incluye otros ámbitos además del puramente económico, erigiéndose como las paradas de las naves annonarias y los puntos desde los cuales se realizaría la redistribución jerarquizada hacia el resto del territorio.

Como ya ha sido puesto de relieve en estudios previos, el análisis de las infraestructuras portuarias evidencia una clara categorización de los nodos que conformaban la red comercial tanto pública como privada (Marfil & Bermejo, 2021; Cerezo, 2018). En este sentido, el sistema portuario hispano parece canalizar la totalidad de las producciones a través de los grandes puertos, siendo éstos los puntos de encuentro entre las grandes rutas oficiales y las de carácter privado y de corte redistribuidor. Este sistema estaría sostenido por las redes clientelares de las

principales élites provinciales que, desde estos puertos destacados y vinculados a los mandos de la administración imperial, extenderían sus conexiones por el territorio para asumir la redistribución/canalización de los productos. Asimismo, esta estratificación portuaria facilitaba a su vez el desarrollo de las actividades administrativas y fiscales, concentrando en lugares estratégicos al funcionariado encargado de acometer estas tareas (entre otros: Bermejo & Campos, 2018; Bernal, 2022; Cerezo, 2022; Bermejo, Marfil, Bermejo, & Campos, 2023), tal y como se evidencia por la ubicación de las *stationes metallorum* y *olearium* en las ciudades de *Onoba* e *Hispalis* respectivamente (Bermejo *et al.*, 2017, García, Ordóñez & Cabrera, 2017, 262-263). En conclusión, esta falta de faros en época romana en el Estrecho parece ajustarse más a la realidad de que fueron pocos los que se erigieron en su momento, siendo reemplazados en sus funciones por estructuras percederas o simples fogatas en el ámbito portuario para el resto de enclaves de menor entidad, unos elementos que se acompañarían con otros sistemas ya mencionados como señales sonoras o banderas.

Agradecimientos

El presente trabajo se ha realizado en el marco de las ayudas de recualificación del sistema universitario español, modalidad Margarita Salas, financiada por la Unión Europea - NextGenerationEU. Asimismo, se enmarca dentro de las actividades del proyecto de investigación «Ciudades romanas de la Bética. Corpus Urbium Baeticorum III. Conventus Gaditanus (UHU-202067)» de la convocatoria del Fondo Europeo de Desarrollo Regional y la Consejería de Economía y Conocimiento de la Junta de Andalucía.

Referencias

- Arévalo, A., & Bernal, D. (2007). Los orígenes de la industria pesquero-conservera en Baelo Claudia (ss. II-I a. C.). In L. Lagóstena, D. Bernal & A. Arévalo (Eds.), *CETARIAE 2005: Salsas y salazones de pescado en occidente durante la antigüedad* (pp. 79-91). Oxford: BAR International Series, 1686.
- Arévalo, A., Bernal, D., & Lorenzo, L. (2006). La explotación de recursos marinos en época romano-republicana. Resultados de la intervención arqueológica en Punta Camarinal - El Anclón. *Almoraima*, 33, 221-233.
- Beltrán, J., & Loza, M. L. (2009). La explotación romana del mármol de la "Sierra de Mijas" (Málaga): un estado de la cuestión. In T. Nogales & J. Beltrán (Eds.), *Marmora Hispana: Explotación y uso de los materiales pétreos en la Hispania Romana* (pp. 309-331). Hispania Antigua, Serie Arqueológica, 2, Roma: L'Erma di Bretschneider.
- Bermejo, A., & Bermejo, J. (2021). *Phari et Luminaria*: sistemas de señalización marítima atlántico-mediterráneos. In J. M. Campos & J. Bermejo (Eds.), *Del Atlántico al Tirreno. Puertos hispanos e itálicos* (pp. 111-138). Hispania Antigua, Serie Arqueológica, 12, Roma: L'Erma di Bretschneider.
- Bermejo, J., & Campos, J. M. (2018). Puertos atlánticos y mediterráneos en tiempos de Trajano. *Veleia*, 35, 41-55. <https://doi.org/10.1387/veleia.19436>
- Bermejo, J., & Campos, J. M. (2020). Maritime signalling in Antiquity: the *Lanterna* of the harbour of *Onoba Aestuarium*, a new lighthouse along the Atlantic (Huelva, Spain). *Journal of Maritime Archaeology*, 15, 475-498. <https://doi.org/10.1007/s11457-020-09276-8>
- Bermejo, J., Campos, J. M., & Rodríguez-Vidal, J. (2017). Las estructuras portuarias de *Onoba Aestuarium*, un puerto pesquero y de control imperial. In J. M. Campos & J. Bermejo (Eds.), *Los Puertos Atlánticos Béticos y Lusitanos y su relación comercial con el Mediterráneo* (pp. 207-243). Hispania Antigua, Serie Arqueológica, 7, Roma: L'Erma di Bretschneider.

- Bermejo, J., Marfil, F., Bermejo, A., & Campos, J. M. (2023). Portus and stationes along the Southwest Iberian Peninsula: Anchorages of the Huelva coast. *The Journal of Island and Coastal Archaeology*, 18(2), 225-250. <https://doi.org/10.1080/15564894.2021.1942337>
- Bernal, D. (2009). El faro romano de Gades y el papel de los *thynnoskopeia* en el *Fretum Gaditanum*. *Brigantium*, 20, 85-107.
- Bernal, D. (2016). Punta Camarinal (Cádiz, España). *RAMPPA, Red de Excelencia Atlántico-Mediterránea del Patrimonio Pesquero de la Antigüedad*. <http://ramppa.uca.es/cetaria/punta-camarinal>.
- Bernal, D. (2022). Gades, puerto principal de redistribución comercial de *Hispania*. Síntesis de su sistema portuario. *Ports Romans. Arqueologia dels sistemes portuaris. Tarraco Biennal 5* (pp. 37-60). Tarragona: Institut Català d'Arqueologia Clàssica i Universitat Rovira i Virgili.
- Bernal, D., & Jiménez-Camino, R. (Eds.) (2018). *Las cetariae de Iulia Traducta. Resultados de las excavaciones arqueológicas en la calle San Nicolás de Algeciras (2001-2006)*. Cádiz: Universidad de Cádiz.
- Bernal, D., Iglesias, L., & Lorenzo, L. (2018). La zona de acceso a los embarcaderos de Traducta. La actuación en calle Méndez Núñez, nº 4. In D. Bernal & J. Jiménez-Castillo (Eds.), *Las cetariae de Iulia Traducta. Resultados de las excavaciones arqueológicas en la calle San Nicolás de Algeciras (2001-2006)* (pp. 69-83). Cádiz: Universidad de Cádiz.
- Bernal, D., Expósito, J. A., Díaz, J. J., & Muñoz, A. (Eds.) (2016). *Las Termas Martítimas y el Doríforo de Baelo Claudia*. Cádiz: Universidad de Cádiz.
- Bernal, D., Díaz, J. J., Portillo, J. L., Fantuzzi, L., Cantillo, J. J., & Soriquer, M. (2022). Ostras, mejillones y la *piscina loculata* de la *villa marítima* del cabo Trafalgar (Barbate): nuevos desafíos. *CuPAUM*, 48.1, 289-321. <https://doi.org/10.15366/cupauam2022.48.1.006>
- Bernal, D., Expósito, J. A., Díaz, J. J., Carayon, N., Strutt, K., Salomón, F., & Keay, S. (2017). Baelo Claudia, puerto pesquero, comercial y de viajeros. Nuevas perspectivas. In J. M. Campos & J. Bermejo (Eds.), *Los Puertos Atlánticos Béticos y Lusitanos y su relación comercial con el Mediterráneo* (pp. 307-346). Hispania Antigua. Serie Arqueologica, 7, Roma: L'Erma di Bretschneider.
- Bueno, P., & Blanco, F. (2007). Barbate y la fabricación de salsas y salazones de pescado durante la antigüedad: La excavación arqueológica de urgencia realizada en la C/ Padre Castrillón nº 20. In L. Lagóstena, D. Bernal & A. Arévalo (Eds.), *Cetariae 2005: Salsas y salazones de pescado en occidente durante la Antigüedad* (pp. 341-353). Oxford: BAR International Series, 1686.
- Castillo, R., & Navarro, M. (2003). Intervención arqueológica de urgencia de localización y valoración de yacimientos arqueológicos subacuáticos del entorno de la Isla de Tarifa (Cádiz). 1999-2000. *AAA/2000* (Vol. III.1, pp. 195-203). Sevilla: Junta de Andalucía. <http://hdl.handle.net/20.500.11947/17441>
- Castro, M. M. (2020). The LiguSTAR Project: Archaeological Survey Techniques as Applied to the Study of Roman Settlement on the Riverbanks of the Lacus Ligustinus (Southwest Spain). *Theoretical Roman Archaeology Journal*, 3(1), 9. <https://doi.org/10.16995/traj.418>
- Cerezo, F. (2018). El estudio de la navegación antigua (s. II a.C.-s.VI d.C.) a través del paisaje costero en las costas de la Cartaginense. In M. M. Ros (Ed.), *Navegar el Mediterráneo: Phicaria, VI Encuentros Internacionales del Mediterráneo* (pp. 147-161). Mazarrón: Universidad Popular de Mazarrón.
- Cerezo, F. (2022). Sistemas portuarios y navegación en el SE de la Península Ibérica. Carthago Nova y la redistribución regional. Una visión a través del registro arqueológico subacuático. *Ports Romans. Arqueologia dels sistemes portuaris. Tarraco Biennal 5* (pp. 61-76). Tarragona: Institut Català d'Arqueologia Clàssica i Universitat Rovira i Virgili.
- Chic, G. (2001). Comercio y comerciantes en la Málaga republicana y altoimperial. In F. Wulff, G. Cruz & C. Martínez (Eds.), *Comercio y comerciantes en la Historia Antigua de Málaga (Siglo VIII a.C. - año 711 d.C.)* (pp. 351-384). Málaga: Diputación Provincial de Málaga, Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga (CEDMA).
- Cobos, L., Mata, E., & Muñoz, A. (2017). El grafito del Faro de Gades como fuente histórica para el estudio de su modelo constructivo. In S. Huertas, P. Fuentes & I. J. Gil (Eds.), *Actas del Décimo Congreso Nacional y Segundo Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción* (Vol. I, pp. 327-334). San Sebastián: Universidad de País Vasco.
- Contreras, F., & Fernández, A. (2022). Aplicación de un SIG a la arqueología subacuática de Menorca. *Virtual Archaeology Review*, 13(27), 135–155. <https://doi.org/10.4995/var.2022.16917>

LA SEÑALIZACIÓN LUMÍNICA Y LA NAVEGACIÓN POR EL ESTRECHO DE GIBRALTAR EN LA BAETICA ROMANA:
UN PANORAMA CON MÁS SOMBRAS QUE LUCES

- Corrales, P. (2001). El poblamiento romano del *ager* de *Suel*: zonas costeras de los términos municipales de Benalmádena, Fuengirola y Mijas (Málaga). *Baetica*, 23, 343-356. <http://hdl.handle.net/10630/9502>
- Corrales, P. (2016a). Castillo de Sohail (Fuengirola, España). *RAMPPA, Red de Excelencia Atlántico-Mediterránea del Patrimonio Pesquero de la Antigüedad*.
- Corrales, P. (2016b). Cerro del Mar (Vélez-Málaga, España). *RAMPPA, Red de Excelencia Atlántico-Mediterránea del Patrimonio Pesquero de la Antigüedad*.
- Corrales, P., & Corrales, M. (2012). *Malaca*: de los textos literarios a la evidencia arqueológica. In J. Beltrán & O. Rodríguez (Eds.), *Hispaniae urbes. Investigaciones arqueológicas en ciudades históricas* (pp. 363-402). Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Corrales, P., & Mora, B. (2001). Salduba. *Tabula Imperii Romani (Comité español). J-30: Valencia* (pp. 286-287). Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas; Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Espiago, J., & Baena, J. (1997). Los Sistemas de Información Geográfica como tecnología informática aplicada a la arqueología y a la gestión del patrimonio. In J. Baena, C. Blasco & F. Quesada (Eds.), *Los S.I.G. y el análisis espacial en Arqueología* (pp. 7-66). Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Expósito, J. A., & Bernal, D. (2016). Calle Padre Castrillón (Barbate, España). *RAMPPA, Red de Excelencia Atlántico-Mediterránea del Patrimonio Pesquero de la Antigüedad*.
- Fernández, C., & Morillo, A. (2009). Faros y navegación en el Cantábrico y el Atlántico Norte. *Brigantium*, 20, 115-135.
- Florido, D. D., García, E., Navarrete, V., Ruiz, N., & Sabastro, M. A. (2012). Varar y comerciar en la marisma. Guadalmar y el entorno del Cerro del Villar en época tardoarcaica. In E. García (Ed.), *Diez años de arqueología fenicia en la provincia de Málaga (2001-2010). María del Mar Escalante Aguilar in memoriam* (pp. 137-170). Sevilla: Monografías Arqueología Junta de Andalucía.
- García, E. (2017). Aproximación a los fondeaderos fenicios de la bahía de Málaga y su evolución, paleografía y arqueología. In M. Martínez, J. M. García, J. Blázquez & A. Iniesta (Eds.), *Mazarrón II. Contexto, viabilidad y perspectivas del barco B-2 de la bahía de Mazarrón. En homenaje a Julio Mas García* (pp. 341-383). Murcia: Universidad Autónoma de Murcia.
- García, E., Ordóñez, S. & Cabrera, C. (2017). El puerto romano de *Hispalis*. Panorama arqueológico actual. In J. M. Campos & J. Bermejo (Eds.), *Los Puertos Atlánticos Béticos y Lusitanos y su relación comercial con el Mediterráneo* (pp. 245-285). Hispania Antigua, Serie Arqueológica, 7, Roma: L'Erma di Bretschneider.
- Giardina, B. (2008). La rappresentazione del faro nelle emissioni numismatiche del mondo antico. *Rivista Italiana di Numismatica*, 108, 145-168.
- Giardina, B. (2010a). *Navigare necesse est: Lighthouses from Antiquity to the Middle Ages*. Oxford: BAR International Series, 2096.
- Giardina, B. (2010b). Il faro nel mondo antico: una rivoluzione tecnologica. *L'Archeologo subacqueo*, XVI, 12- 15.
- Giardina, B. (2012). Navigare necesse est: il faro tra mondo antico e medioevo. *Histria Antiqua*, 21, 443-457.
- Giménez, S. (1946). Excavaciones en el faro de Torrox. *Comisaría General de Excav. Arq. Informes y Memorias*, 12. Madrid.
- Gómez, M. S. (2017). *Turrís Caepionis*, antiguo faro de Chipiona. Ubicación y visibilidad desde la costa en época romana. In J. J. Martínez, L. García, D. López, C. I. Caravaca, C. M. Sánchez, C. Molina, M. Andrés & P. Conesa (Coords.), *Construyendo la Antigüedad. Actas del CIJIMA III* (pp. 353-380). Murcia: Universidad de Murcia.
- Gómez, D. & Pedregosa, R. J. (2013). Aproximación a las *turres* de época romana en la provincia de Granada. *Revista del Centro de Estudios Históricos de Granada y su Reino*, 25, 265-288.
- Járrega, R. (2011). El port romà de *Barcino* (Barcelona) i el *praefectus orae maritimae laeetanae*. Un possible *portus* comercial. *Butlletí Arqueològic*, 33, 81-119.
- Jiménez, H. (2012). *El paisaje antiguo de Carteia (San Roque, Cádiz). Estudio diacrónico de época fenicia, púnica y romana* (Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Madrid). <http://hdl.handle.net/10486/660382>
- Keay, S., Campbell, P., Crawford, K., & Moreno, M. C. (2021). Space, accessibility and movement through the *Portus Romae*. In F. Vermeulen & A. Zuiderhoek (Eds.), *Space, Movement and the Economy in Roman Cities in Italy and Beyond* (pp. 373-415). London: Routledge.

- Lagóstena, L. (2001). *La producción de salsas y conservas de pescado en la Hispania romana*. Col·lecció-Instrumenta, 11, Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Llobera, M. (2003). Extending GIS-based visual analysis: the concept of *visualscapes*. *International Journal of Geographical Information Science*, 17, 25-48. <https://doi.org/10.1080/713811741>
- López-Sánchez, N., Niveau-de-Villedary, A. M., & Gómez-González, J. I. (2019). The Shrines of *Gadir* (Cadiz, Spain) as References for Navigation. GIS Visibility Analysis. *Open Archaeology*, 5(1), 284-308. <https://doi.org/10.1515/opa-2019-0019>
- Marfil, F., & Bermejo, J. (2021). *Horrea* y almacenamiento en los puertos romanos atlántico-mediterráneos. In J.M. Campos & J. Bermejo (Eds.), *Del Atlántico al Tirreno. Puertos hispanos e itálicos* (pp. 139- 180), Hispania Antigua, Serie Arqueológica, 12, Roma: L'Erma di Bretschneider.
- Martín, M. (1988). Arqueología subacuática en el Estrecho de Gibraltar. In *Actas del I Congreso Internacional El Estrecho de Gibraltar (Ceuta, 1987)* (Tomo I, pp. 71-83). Madrid: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Martín, J. A., García, J. R., & Godoy, D. (2018). Epigrafía suelitana: estado actual de la investigación y nuevas aportaciones. *Florentia Iliberritana*, 29, 363-380.
- Martínez, J. (1990). Faros y luces de señalización en la navegación antigua. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad Autónoma de Madrid*, 17, 67-89. <https://doi.org/10.15366/cupauam1990.17.005>
- Martínez, J. (1996). Los faros en la antigüedad. Elementos de estudio indirecto en Arqueología Subacuática. In S. Ramallo (Coord.), *Arqueología Subacuática II. Comercio y tráfico marítimo en la antigüedad* (pp. 131-157). Murcia: Universidad de Murcia.
- Mateo, D. (2016). Tráfico portuario y comercio anfórico entre *Malaca* y la cuenca cordobesa en el periodo tardorrepblicano. In R. Járrega & P. Berni (Eds.), *Amphorae ex Hispania: paisajes de producción y consumo* (pp. 376-388). Monografías Ex Officina Hispana, III.
- Mauro, C. M., & Durastante, F. (2022). Evaluating visibility at sea: Instrumental data and historical nautical records. Mount Etna from the Calabrian Ionian coast (Italy). *The Journal of Island and Coastal Archaeology*, 17(1), 21-42. <https://doi.org/10.1080/15564894.2020.1755394>
- Mayorga, J., Escalante, M. M., & Cisneros, M. I. (2005). Evolución urbana de la Málaga romana. Desde sus inicios hasta el siglo III d.C. *Mainake*, 27, 141-168.
- Montañés, S., & Montañés, M. (2009). Actuación arqueológica preventiva: parcelas en calles Brunete y Colón -esquina c/ Francisco Basallote- Barbate (Cádiz). *AAA/2004 Cádiz* (Vol. I, pp. 161-171). Sevilla: Junta de Andalucía.
- Monteleone, K., Thompson, A. E., & Pruffer, K. M. (2021). Virtual cultural landscapes: Geospatial visualizations of past environments. *Archaeological Prospection*, 28(3), 379-401. <https://doi.org/10.1002/arp.1830>
- Moreno, M. (2022). Roman ports in the lower Tiber valley: computational approaches to reassess Rome's port system. *Papers of the British School at Rome*, 90, 109-138. <https://doi.org/10.1017/S0068246221000271>
- Noguera, J. M. (1995-1996). Instalaciones portuarias romanas: representaciones iconográficas y testimonio histórico. *AnMurcia*, 11-12, 219-235.
- Picard, C. H. (1952). Sur quelques représentations nouvelles du phare d'Alexandrie et sur l'origine alexandrine des paysages portuaires. *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 76, 61-95. <https://doi.org/10.3406/bch.1952.2452>
- Pineda de las Infantas, G., & Puerto, J. L. (2010). La actividad arqueológica preventiva en la necrópolis del faro de Torrox (Málaga). *AAA/2006 Málaga* (pp. 3485-3497). Sevilla: Junta de Andalucía.
- Prados, F., García, I., & Castañeda, V. (2010). El mundo funerario fenicio-púnico en el Campo de Gibraltar. Los casos de la necrópolis de Los Algarbes y la isla de las Palomas (Tarifa, Cádiz). *Mainake*, 32(1), 251-278.
- Quet, M. H. (1984). Pharos. *Mélanges Ecole Française de Rome Antiquité*, 96(2), 789-845. <https://doi.org/10.3406/mefr.1984.1432>
- Reddé, M. (1979). La représentation des phares à l' époque romaine. *Mélanges de l'Ecole Française de Rome Antiquité*, 91(2), 845-872. <https://doi.org/10.3406/mefr.1979.1214>
- Reddé, M. (2012). Un phare dans le désert. In B. Cabouret, A. Gros Lambert & C. Wolff (Eds.), *Visions de l'Occident romain. Hommage à Yann Le Bohec* (pp. 321-325). Paris: De Boccard.

LA SEÑALIZACIÓN LUMÍNICA Y LA NAVEGACIÓN POR EL ESTRECHO DE GIBRALTAR EN LA BAETICA ROMANA:
UN PANORAMA CON MÁS SOMBRAS QUE LUCES

- Reicherter, K., Prados, F., Jiménez-Vialás, H., García, I., Feist, L., Val-Peón, C., ... & Grützner, C. (2022). The Baelo Claudia Tsunami Archive (SW Spain)—Archaeological Deposits of High-Energy Events. In M. Martí-Aguilar & F. Machuca (Eds.), *Historical Earthquakes, Tsunamis and Archaeology in the Iberian Peninsula* (pp. 313-344). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-19-1979-4_13
- Rodríguez-Oliva, P. (1977). Las ruinas romanas del Faro de Torrox y el problema de Caviculum. *Jabega*, 20, 10-22.
- Rodríguez-Oliva, P. (1978). Mvnicipivm Barbesvianvm. *Baetica*, 1, 207-242.
- Rodríguez-Oliva, P., & Beltrán, J. (2016). Faro de Torrox (Torrox). In R. Hidalgo (Coord.), *Las villas romanas de la Bética* (II, pp. 631-646). Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Sarmentero, M. M. (2013). El comercio en *Maenoba* entre los siglos III a.C. – II d.C., en base a las monedas encontradas en los alrededores del Cerro del Mar. *Florentia Iliberritana*, 24, 245-267.
- Ugolini, F. (2022). Iconography of the Lighthouse in Roman Antiquity: Symbolism, Identity and Power Across the Mediterranean. In M. Henig & J. Lundock (Eds.), *Water in the Roman World: Engineering, Trade, Religion and Daily Life* (pp. 6-25). Oxford: Archaeopress.
- Wheatly, D., & Gillings, M. (2002). *Spatial Technology and Archaeology. The Archaeological Applications of GIS*. London: Routledge.
- Zamora, M. (2006). Visibilidad y SIG en Arqueología: mucho más que ceros y unos. In I. Grau (Ed.), *La Aplicación de los SIG en la Arqueología del Paisaje* (pp. 41-54). Alicante: Universidad de Alicante.
- Zamora, M. (2011-2012). La altura de los faros de época romana en relación con su visibilidad marítima: El Faro de Brigantium y el posible Faro de la campa Torres (Gijón). *CuPAUAM: Cuadernos de Prehistoria y Arqueología*, 37-38(20011-12), 705-721. <http://hdl.handle.net/10486/12479>