



**HAL**  
open science

## El Estrecho de Gibraltar: condiciones náuticas, fisiografía costera e implantación portuaria

Loic Ménanteau

► **To cite this version:**

Loic Ménanteau. El Estrecho de Gibraltar: condiciones náuticas, fisiografía costera e implantación portuaria. Awraq Yadida, 2023, De Gades a Tánger Med: la tradición del futuro en el Estrecho de Gibraltar, 21. hal-04065666

**HAL Id: hal-04065666**

**<https://hal.science/hal-04065666>**

Submitted on 12 Apr 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## EL ESTRECHO DE GIBRALTAR: CONDICIONES NÁUTICAS, FISIOGRAFÍA COSTERA E IMPLANTACIÓN PORTUARIA

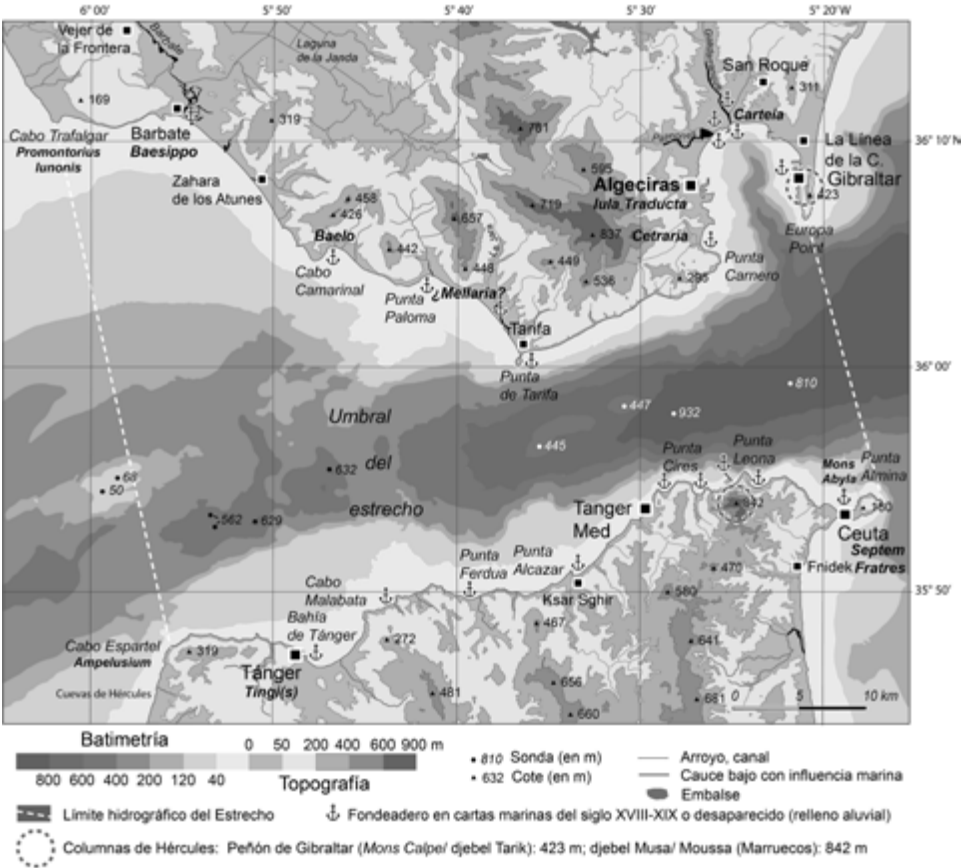
Loïc Ménanteau

Brazo de mar entre los continentes europeo y africano, paso obligatorio abierto entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo, el Estrecho de Gibraltar tiene un emplazamiento excepcional y una disposición única (figura 1).<sup>1</sup> Muy temprano fue el primer enlace marítimo dentro del Viejo Mundo. En la Antigüedad aquí se colocaron las famosas columnas de Hércules y Eratóstenes fijó uno de sus meridianos. El Estrecho, sede de importantes intercambios hidrológicos, biológicos, energéticos y atmosféricos, es un corredor fundamental para la navegación marítima<sup>2</sup> y un puente migratorio, tanto humano como faunístico (aves<sup>3</sup> y peces). Entre las migraciones estacionales cabe resaltar las de los atunes rojos que tuvieron un papel fundamental en los primeros asentamientos costeros, ligados a su pesca y salazón.<sup>4</sup>

Este artículo presenta, de forma sintética, la problemática de la implantación portuaria en este singular espacio estratégico. La navegación depende mucho de la hidrología marina y del régimen de vientos. Intentamos explicar la localización de los puertos desde la Antigüedad<sup>5</sup> hasta el presente en ambas costas, en gran parte rocosas, del Estrecho. Como, en este corto trabajo, es imposible analizar todos los puertos, se han escogido unos ejemplos que ilustran la temática tratada.

- 1 Loïc Ménanteau (2022). La vision du géographe, en S. Lefebvre, C. Picard (eds.) avec la collaboration de L. Callegarin y D. Valérian. *Le détroit de Gibraltar. À la croisée des mers et des continents (Antiquité-Moyen-Âge)*. Toulouse: PUM y Casa de Velázquez, coll. amphi 7, pp. 14-25. Este artículo da las principales características, tanto físicas como humanas, del Estrecho.
- 2 La décima parte del tráfico mundial en 2010, con 115.000 barcos, un tercio de ellos en el sentido norte-sur.
- 3 Principal punto de cruce entre Europa y África para muchas especies de aves, especialmente rapaces y limícolas. Véase recuadro en Jean-René Vanney y Loïc Ménanteau (2004). *Géographie du Golfe ibéro-marocain*. Lisboa: Inst. Hidrografico y Casa de Velázquez, p. 140.
- 4 Loïc Ménanteau y Carlos Alonso Villalobos (2018). Les salaisons de poisson sur les côtes du golfe ibéro-marocain, de la haute antiquité à l'époque moderne, en L. Ménanteau (ed.). *Sels et salines de l'Europe atlantique*. Rennes: PUR, pp. 292-305. Loïc Ménanteau (2015). *Presentación Les thons rouges et la géohistoire de leur pêche dans le golfe ibéro-marocain*: <https://de.slideshare.net/LocMnanteau/les-thons-rouges-et-la-gohistoire-de-leur-pche-dans-le-gol-fe-ibromarocaingeohistoire-des-thons-rouges-loic-menanteau-rev-09-2015> [Consultado el 1 de enero de 2022]; Darío Bernal-Casasola; José Ángel Expósito Álvarez; Laura Medina Grande y Juan Sebastián Vicente-Franqueira García (2016). *Un Estrecho de Conservas. Del garum de Baelo Claudia a la melva de Tarifa*, Catálogo de la Exposición fotográfica Baelo Claudia (junio 2016-enero 2017). Cádiz: Editorial UCA.
- 5 Para la costa norte del Estrecho y la antigüedad, véase Pierre Sillières (1988). *Les villes antiques du littoral septentrional du Déroit de Gibraltar*. Madrid: Congreso Internacional «El Estrecho de Gibraltar», pp. 791-799.

Figura I: Fisiografía de las zonas costeras y submarinas del Estrecho de Gibraltar.



Fuente: Elaboración propia.

### Las difíciles condiciones náuticas del Estrecho

La navegación en el Estrecho de Gibraltar ha sido muy difícil desde tiempos prehistóricos<sup>6</sup> debido a las condiciones hidrológicas y climáticas muy específicas y complejas que prevalecen en la zona. Por consiguiente, las condiciones náuticas son un aspecto esencial para comprender los asentamientos portuarios en las costas del Estrecho.

6 Por las pinturas rupestres de la Cueva de Laja Alta (Jimena de la Frontera), a unos 30 kilómetros al nortenoeste de la Bahía de Algeciras, sabemos que existía una navegación en el Estrecho desde hace por lo menos 1.000 años a. C. véase Catherine Aubert (1999). Les représentations navales de la Laja Alta en Andalousie, en H. Tazalas (ed.), *Tropis v: International Symposium on Ship Construction in Antiquity, Nauplia 1993*. Athènes: Hellenic Institute for the Preservation of Nautical Tradition, pp. 31-41.

***Una hidrología muy compleja con superposición e inversiones de corrientes***

En el centro del Estrecho, el flujo dominante lleva las aguas superficiales del océano Atlántico hacia el mar Mediterráneo. Con estos intercambios de masas de agua superpuestas el océano compensa el déficit hidrológico del mar. En la superficie, el caudal atlántico forma una capa de agua moderadamente cálida y salada, no muy espesa (del orden de los cien metros), pero, en profundidad, el flujo tiene sentido inverso, porque el agua del Mediterráneo, más salada y por tanto más pesada, sale hacia el Atlántico (*vena mediterránea*).<sup>7</sup> Su piso es una interfaz activa, con una pendiente pronunciada, inclinada hacia el sur y hacia el oeste. La profundidad de esta interfaz varía en función de las condiciones climáticas de la superficie, que pueden modificar la densidad de los fluidos, en ocasiones creando movimientos ondulantes que dan lugar a ondas internas.<sup>8</sup>

Tabla I. Amplitudes máximas y mínimas (en metros) en puertos del Estrecho durante el año 2021.

Lugares	Pleamar* máxima mínima	Bajamar* máxima Mínima	Amplitud
Barbate	1,4 0,4	-1,3 -0,3	2,7 0,7
Bolonia (ensenada de)	1,1 0,3	-1,1 -0,3	2,2 0,6
Tarifa	0,9 0,3	-0,9 -0,2	1,8 0,5
Algeciras	0,8 0,2	-0,8 -0,2	1,6 0,4
Gibraltar	0,7 0,2	-0,7 -0,2	1,4 0,4
Tánger	2,6 1,2	-0,6 0,8	3,2 0,4
Tánger Med			
Ceuta	0,6	-0,4	1

\* Referencia: Nivel Medio del mar, NM.

7 Jean-René Vanney y Loïc Ménanteau (2004). Géographie du golfe ibéro-marocain. *Op. Cit.*, pp. 122-124.

8 *Ibidem*, p. 106.

En el Estrecho, la amplitud de las mareas es baja y disminuye hacia el Mediterráneo (Tabla 1). Por ejemplo, es de menos de un metro en Tánger Med, incluso con fuertes coeficientes de marea, y la mayor parte del tiempo de solo unos decímetros (promedio de unos 50 centímetros), pero puede variar según otros criterios climáticos, como la acción de los vientos en la superficie marina, que suele provocar una sobreelevación del nivel marino (*surcote*). Además, existe un fenómeno muy importante para la navegación: la onda semilunar de la marea crea un movimiento alterno y acelerado de corrientes de marea que operan en oposición de fase. De forma simplificada, se observa que, hasta media marea creciente, la corriente costera se dirige hacia el oeste, después se anula a lo largo de la costa y luego se invierte avanzando hacia el este, con una velocidad que puede alcanzar tres nudos, convirtiéndose en una rápida contracorriente, temporal, que da lugar a una línea de separación de corrientes. Continúa moviéndose hacia el este hasta una hora después de la pleamar, se vuelve nula y luego se invierte nuevamente hasta que el nivel del mar baja, cuando la corriente de la marea desaparece en el centro del Estrecho. Debido a esta hidrología marina, es mucho más difícil navegar por ambos lados del Estrecho que en su centro y muy complicado y peligroso cruzarlo de norte a sur sin conocimientos previos de estos cambios de dirección de corrientes. Teniendo en cuenta la dinámica hidrológica, con corrientes que se invierten en los bordes del Estrecho, la travesía norte-sur a vela o remo requiere conocimientos náuticos sobre la dinámica particularmente compleja de las aguas del Estrecho y como no se puede realizar en línea recta, los barcos están obligados a bordear («louvoyer»). Así, para cruzar el Estrecho de la ciudad romana de Baelo hasta la de Tingi(s), en la costa africana, había que calcular bien la hora de salida en relación con el ciclo de la marea en la plataforma continental norte del Estrecho (figura 2), considerar la desviación hacia el este de la corriente general del centro del Estrecho y la dirección de la corriente de marea en la costa norteafricana.

### ***Un régimen de vientos que modifica las corrientes***

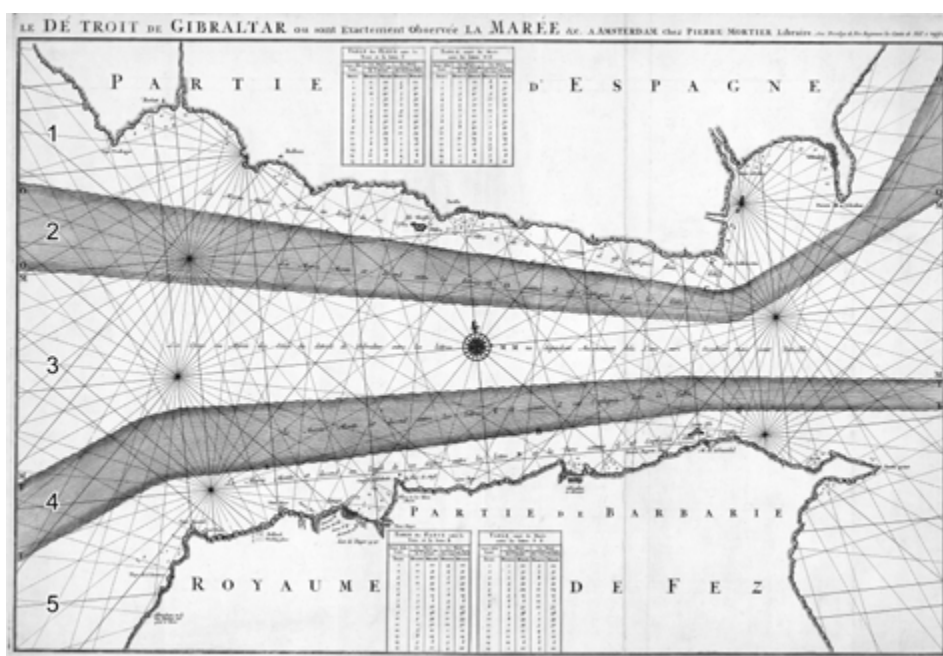
Para agregar a esta complejidad, las corrientes de marea a menudo se ven perturbadas por los efectos del viento que puede crear corrientes que se dirigen hacia el sur y suroeste con vientos terrestres y hacia el este y sureste cuando son del mar.<sup>9</sup> De hecho, el Estrecho de Gibraltar está sujeto a una alternancia de vientos dominantes de direcciones opuestas comportándose como un gran túnel de viento. Los vientos superiores a 50 km/h no son infrecuentes y las rachas pueden superar los 200 km/h en la radial Tarifa-Tánger (224 en marzo de 1960) y 150 en Gibraltar (154 en noviembre de 1959). A los vientos del oeste (Gharbi, Ponientes) y suroeste (Vendavales) se suma un flujo aéreo que proviene del este. Se trata del Chergui, el Vulturene de los Antiguos, llamado Levante en Andalucía y Levanter en Gibraltar.<sup>10</sup>

9 Abdesselam Boughaba (1992). *Les littoraux meubles septentrionaux de la péninsule de Tanger (Maroc). Géomorphologie et effet de l'intervention anthropique sur leur environnement*, Univ. de Nantes (tesis doct. en geografía), pp. 156-157.

10 Thomas James (1771). *The History of the Herculean Straits now called Straits of Gibraltar: including Those Ports of Spain and Barbary*

Localizado entre junio y octubre, con pico en julio y una irregularidad interanual,<sup>11</sup> es responsable de tipos de tiempo bien particularizados por nieblas secas. Sus efectos geomorfológicos e hidrológicos, incluida la mezcla activa de agua costera, se han observado repetidamente.<sup>12</sup> Otro agente de la dinámica costera, es el oleaje, cuyas crestas pueden ser modificadas por los avances de la costa como, por ejemplo, la punta Cires / Ras Ciress que constituye un punto de reflexión y difracción para el del noroeste, aunque el oleaje dominante es de este-noreste.<sup>13</sup> Los oleajes pueden alcanzar amplitudes de 3 a 5 metros en invierno y, ocasionalmente, en verano

Figura 2: Estrecho de Gibraltar



Fuente: *Le Détroit de Gibraltar où sont Exactement Observée la MAREE &c. À Amsterdam chez Pierre Mortier Libraire.*<sup>14</sup>

*that lie contiguous thereto.* London: Printed by Charles Rivington for the Author, 2 vol.

11 Jean-René Vanney; Loïc Ménanteau (2004). Géographie du golfe ibéro-marocain, *Op. Cit.*, pp. 142-144.

12 *Ibidem*, pp. 120-122.

13 Loïc Ménanteau (2021). Cadre géographique de la grotte de Gar Cahal (Sud-est du détroit de Gibraltar), en D. Bernal-Casarola y J. Ramos-Muñoz; M. Kbiri Alaoui; N. Tarradell-Font y M. Zouak (eds). *Gar Cahal y Tamuda en el Archivo Tarradell. Historia y Arqueología en el Norte de África Occidental*. Rabat: Études et travaux d'archéologie marocaine, 14, pp. 134 y 141.

14 La compleja hidrología del Estrecho de Gibraltar se conoce desde hace siglos por los navegantes como lo ilustra esta carta marina publicada en 1700. De norte a sur, las aguas del Estrecho se dividen en cinco partes según la dirección de las corrientes y de la marea: 1. *La Maree Monte et descend le long de ces Costes entre la Lettre C et la Terre comme il est Expliquée dans la Table* (La marea sube y baja a lo largo de estas costas entre la letra C y la tierra como lo indica la tabla). 2. *La Maree Monte et descend entre les lettres O O et la Terre comme il est Expliquée dans la Table* (La

Otro aspecto que dificulta la navegación es la falta de visibilidad debida a la formación de nieblas en el Estrecho de Gibraltar que la reduce por debajo de 10 kilómetros un promedio de 160 días al año.<sup>15</sup> La presencia frecuente de estas nieblas se debe a interacciones atmósfera-océano, con presencia de afloramientos de aguas profundas, generalmente inducidos por el viento, pero también relacionados con corrientes de marea y otros procesos oceanográficos (diferencias de densidad).

### La implantación portuaria en las costas del Estrecho

La localización de los asentamientos portuarios del Estrecho de Gibraltar estuvo condicionada por muchos factores físicos, como la protección contra los vientos dominantes y profundidades suficientes según los calados de varios tipos de barcos, los cambios de la línea de costa, pero también por razones políticas y tecnológicas. La combinación de todos estos factores explica la ubicación actual y pasada de los puertos del Estrecho.

### Las condiciones políticas

No desarrollaremos este aspecto, pero solo daremos algunas indicaciones sobre las condiciones que pueden haber influido en el establecimiento de puertos, principalmente en la Antigüedad. Desde al menos el siglo VIII a. C., los fenicios cruzaron el Estrecho de Gibraltar en busca de metales atlánticos: estaño, plata, galena, etc. A partir de la conquista romana, los textos de autores antiguos han aportado detalles más precisos que indican la presencia de una infraestructura más compleja capaz de satisfacer las necesidades de grandes flotas de guerra y comercio.<sup>16</sup> Dos acontecimientos deben ser mencionados: 1) A finales del siglo III a. C. (217 a. C.) Roma y Gadir firman un acuerdo de amistad y alianza para que esta última pase a la órbita romana;<sup>17</sup> 2) El control de la orilla sur del Estrecho de Gibraltar con la anexión de Mauritania Tingitana como provincia de Roma y su paso bajo administración romana alrededor del 40 d. C. Tres siglos más tarde,

marea sube y baja entre las letras O O como lo indica la tabla). 3. *Les Cours ou Marée des Eaux du Détroit de Gibraltar entre les lettres M M ne dépendent Aucunement de la Lune vers l'Occident mais sont variable* (Los cursos o la marea de las aguas del Estrecho de Gibraltar entre las letras MM aunque variables, no dependen en absoluto de la luna hacia el occidente). Estas corresponden a la corriente principal permanente desde el océano Atlántico hasta el mar Mediterráneo (oeste al este). 4. *La Maree Monte et descend le longh de ces Costes entre les lettres T et T comme il est Expliquée dans la Table* (La marea sube y baja entre las letras T y T como lo indica la tabla). 5. *La Maree Monte et descend le longh de ces Costes entre la Lettre B et la Terre comme il est Expliquée dans la Table* (La marea sube y baja a lo largo de estas costas entre la letra B y la tierra como lo indica la tabla). Cuatro tablas permiten determinar la hora exacta (con minutos) cuando empiezan los flujos de las corrientes según su dirección (hacia el oeste o el este) y los días de luna.

15 M. Patricio López Carmona y Alfredo Izquierdo González (2001). «Aproximación al pronóstico de nieblas en el Estrecho de Gibraltar», paper presented at the V Simposio Nacional de Predicción, Min. De Medio Ambiente, Madrid: Instituto Nacional de Meteorología.

16 Enrique García Vargas; Carlos Alonso Villalobos; Milagrosa Jiménez Melero e Irene Maclino Navarro (2004). Perspectivas de investigación sobre puertos y fondeaderos en el sur de Hispania, en *Le Strutture dei Porti e degli Approdi Antichi. Anser, Anciennes Routes Maritimes Méditerranéennes*, 3. Roma: Rubbettino Editore, pp. 3-21.

17 Durante este periodo existieron lazos económicos y comerciales a nivel regional, lo que Miquel Tarradell llamó el «Círculo del Estrecho». Véase Michel Ponsich (1993). *Le circuit du Détroit de Gibraltar dans l'antiquité*, en J. Pádro, M. Prevosti, M. Roca, J. Sanmartí (eds.). *Estudis Universitaris Catalans. Homenatge a M. Tarradell*. Barcelona, pp. 49-63.

el eje entre Carteia y Tingi(s), capital del antiguo Reino de Mauritania, se abandona a favor del eje más corto y directo entre Carteia y Septa Fratres (Ceuta),<sup>18</sup> que se convierte en una segunda cabeza de puente para la política administrativa y comercial de Roma.<sup>19</sup>

En la Edad Media y la Época Moderna, otros acontecimientos influyeron sobre el desarrollo portuario, entre los cuales podemos citar la conquista musulmana (desde 711), la portuguesa en Marruecos (desde 1415), la toma de Gibraltar por los británicos (1704), el Protectorado Español en Marruecos (1912-1956), el estatuto internacional de Tánger (1923-1956), el cierre de la frontera con Gibraltar en 1969, o exteriores, como la apertura del canal de Suez (1869), y tecnológicos, como el desarrollo de la contenedorización (siglo XX).

### *Abrigos y calado de agua*

Las dificultades de navegación en el Estrecho por las complejas condiciones hidrológicas y climáticas obligaron a establecer puertos y buscar fondeaderos en zonas abrigadas como ensenadas, bahías y desembocaduras de los ríos (véase figura 1). El carácter rocoso y rectilíneo, con altos acantilados, de muchos sectores de las costas del Estrecho<sup>20</sup> no permite ninguna implantación portuaria, pero no basta tener una costa recortada. En efecto, para asegurar la protección de los asentamientos portuarios contra los temporales, es necesario contar con la presencia de relieves que actúan como pantallas y reducen considerablemente los riesgos para las embarcaciones, en particular cuando soplan fuertes vientos del este y sureste. La existencia de tales sitios depende de la morfología costera a ambos lados del Estrecho (véase figura 1). Por su fisiografía, es más favorable la costa norte que la del sur de Estrecho.<sup>21</sup> La protección contra los vientos fuertes aporta seguridad a un puerto. Así, en 1154, al-Idrisi califica el puerto de Ceuta de excelente porque está protegido de todos los vientos.<sup>22</sup> Sin embargo, como ya se ha dicho, en algunos casos las condiciones favorables para fondear solo son estacionales. Es el caso del fondeadero de Palmones hasta el Fuerte Mirador, al norte de Algeciras: «El más cómodo en invierno, único abrigo del viento y mar del sureste, el más peligroso aquí», y se añade que el Palmones es «muy caudaloso y en invierno se acogen a él las mayores embarcaciones del tráfico de Algeciras».<sup>23</sup>

18 Fernando Villalda y Darío Bernal Casasola (2019). «Del istmo a las murallas reales: un desafío para la arqueología preislámica de Septem (ss. I-VIII d. C.)». *Antiquités africaines*, 55, pp. 183-210.

19 Carlos Alonso Villalobos; Reyes Ojeda Calvo; Loïc Ménanteau y F. Javier Gracia Prieto (2003b). «Análisis geoarqueológico del sector meridional de Baelo Claudia (Tarifa, Cádiz)». *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, PH43, pp. 58-75.

20 Por ejemplo, en la costa norte, entre Tarifa y la Bahía de Algeciras; en la costa sur, entre el cabo Espartel (Ampulesia) y la Bahía de Tánger.

21 Michel Ponsich (1970b). *La navigation antique dans le Détroit de Gibraltar, en Mélanges offerts à Roger Dion publiés par R. Chevallier*. París: A & J. Picard, pp. 259-262.

22 Sería nacido en esta ciudad hacia 1100. Idrisi (1999). *La première géographie de l'Occident. Présentation par Henri Bresc et Anliesse Nef*. París: GF Flammarion, p. 248.

23 Vicente Tofiño de San Miguel (1787). *Derrotero de las costas de España en el Mediterráneo y su correspondiente de África para la inteligencia y uso de las cartas esféricas presentadas al Rey Nuestro Señor por el Exc.mo Sr. Boylío Fr. Don Antonio Valdés*. Madrid, p. 14.



Además de la protección contra los temporales, otro factor fundamental para la ubicación de los puertos es la profundidad de agua para los barcos, según sus calados. Así, la batimetría determina la función de los asentamientos portuarios, que servirán para embarcaciones pesqueras de poco calado o buques mercantes de gran calado («embarcaciones menores» o «grandes»).

Para los últimos siglos, la documentación hidrográfica<sup>24</sup> y los derroteros, especialmente ingleses, españoles y franceses, que indican y describen los fondeaderos y las infraestructuras portuarias, cuando existen, aportan una valiosa información.<sup>25</sup> Los fondeaderos están representados por anclas en la mayoría de las cartas marinas antiguas, lo que permite cartografiarlos. Estos datos permiten determinar las ventajas y desventajas de cada uno, a nivel de protección contra los vientos y de calados para los barcos. Por ejemplo, en la orilla sur del Estrecho, en las del siglo XVIII solo figuran siete fondeaderos aparte de los de la bahía de Tánger y Ceuta (véase figura 1):<sup>26</sup> Cala Baca / Cala de Bacas, Cala Grande, ensenada del Alcázar, ensenada de Cires, bahía de Marsa, sureste del islote Perejil y bahía Benzú. Los barcos pueden usar una parte de ellos solamente con calma o/y poco calado. En la costa norte, se precisa que la ensenada de Getares, tiene «bastante fondo y de buena calidad», pero que es «peligrosa con los vientos del NE al SE por la mucha mar que entra».<sup>27</sup>

Casi todos los asentamientos portuarios están en lugares donde estos derroteros antiguos indicaban la existencia de aguadas y refugios para las embarcaciones (poco utilizables hoy), ubicadas en las desembocaduras de esteros y ríos intermitentes. En la costa sur del Estrecho, un puerto de ensenada con fondeadero se encuentra más al este, cerca de Ceuta / Septa.<sup>28</sup> Se trata de la villa medieval de Belyounech (Merça Belyiounoch), un puerto cuyo pueblo está bien poblado y abunda en frutos<sup>29</sup> que dependía de los soberanos de Córdoba hasta el siglo X. Todavía existen ruinas de edificios antiguos, incluidas las torres de vigía, de este

24 Existen numerosas ediciones de mapas marinos del Estrecho de Gibraltar como, por ejemplo, para el siglo XIX, el francés de época de Napoleón III realizado por Clément Adrien Vincendon-Dumoulin (1859). *Détroit de Gibraltar. Levé en 1854 et 1855, Publié par ordre de l'Empereur*. Paris: Service Hydrographique de la Marine, 1:100.700.

25 Algunos derroteros utilizados para este trabajo: Magloire de Flotte-D'argençon (1829). *Nouveau portulan de la Méditerranée ou guide complet du pilote sur toutes les côtes, îles, bancs, et ports compris depuis Cadix jusqu'à la Mer Noire*. Toulon: chez Bellue, éditeur, 1, pp. 25-58; Service Hydrographique (1916). *Instructions nautiques. Mer Méditerranée, Détroit de Gibraltar Côtes sud et est d'Espagne*. Paris: Imprimerie Nationale, N° 968, pp. 33-74; Service Hydrographique de La Marine (1961). *Instructions nautiques. Méditerranée occidentale. Détroit de Gibraltar Espagne (côte sud et est), (îles Baléares)*. Paris: Imprimerie Nationale, N° D (1), pp. 51-83; IHM (1973). *Derrotero de las costas del Mediterráneo que comprende costas N. y S. del estrecho de Gibraltar y la costa oriental de España desde punta de Europa hasta la frontera con Francia*. Cádiz: Instituto Hidrográfico de la Marina, 3 (1), p. 98-99.

26 Carte du Détroit de Gibraltar d'après les Plans levés en 1786 par D. Vincent Tofiño publiée par ordre de S. E. le vice-amiral Decrès, Ministre de la Marine et des Colonies. Au Dépôt général de la Marine en 1804 (col. personal).

27 Vicente Tofiño de San Miguel (1787). *Derrotero de las costas de España en el Mediterráneo y su correspondiente de África para la inteligencia y uso de las cartas esféricas presentadas al Rey Nuestro Señor por el Excmo Sr. Baylio Fr. Don Antonio Valdés*. Op. Cit., p. 12.

28 Loïc Ménanteau (2021). Cadre géographique de la grotte de Gar Cahal (Sud-est du détroit de Gibraltar), en D. Bernal-Casasola y J. Ramos-Muñoz, M. Kbir Alauoi, N. Tarradell-Font y M. Zouak (eds.). *Gar Cahal y Tamuda en el Archivo Tarradell. Historia y Arqueología en el Norte de África Occidental*. Op. Cit., pp. 134 y 146-147.

29 El-Bekri (1857). *Description de l'Afrique septentrionale par El-Bekri, traduite par Mac Guckin de Slane*. Paris: Imprimerie Impériale, p. 100.

asentamiento. Una de ellas domina el mar cerca del fondeadero principal, situado a menos de 400 metros del continente al suroeste de la bahía, con fondos arenosos de 33 metros de profundidad. Cualquier tipo de embarcación puede anclar allí y beneficiarse de la protección de los vientos del oeste (por el sur hasta el este) al estar sólo expuesta a los vientos del noroeste al noreste. Este fondeadero, en Jabal Musa (Jbel Moussa), ha sido frecuentado por barcos que tenían tráfico marítimo con Silves, la capital árabe del Algarve.<sup>30</sup>

Otros asentamientos portuarios, como los de Barbate, Valdevaqueros, Miel o Guadarranque se establecen en las desembocaduras de ríos. Para la época medieval, podemos tomar como ejemplos Algeciras y Al-Qsar al-Saghîr (Ksar Shir / Ksar Seghir) / Alcázar Seguer).

Por su situación estratégica entre la Villa Vieja,<sup>31</sup> al sur, y la Villa Nueva,<sup>32</sup> al norte, la desembocadura del río Miel<sup>33</sup> puede corresponder al antiguo puerto de Algeciras desde la época romana, como lo demuestran los numerosos hallazgos de ánforas y de cepos de anclas en los dragados de Isla Verde y prospecciones subacuáticas.<sup>34</sup> Se sabe que más tarde, en época meriní, su puerto fue el principal del Estrecho hasta la destrucción de la ciudad en 1344. La existencia de atarazanas en la orilla norte de la boca del río (edificadas en 914) es otra indicación de su probable localización en el río. Todavía, en 1789, Tofiño de San Miguel escribe que en el río Miel «los barcos de mediano porte y del tráfico del país»<sup>35</sup> entran en pleamar.

El otro ejemplo, Al-Qsar al-Saghîr, es un asentamiento citado por Al-Bakri (siglo XI) como Madinat Al Yam (la ciudad del mar) o Al Kasr AL Awwal (el primer castillo) y como Qsar al-Masmuda por al-Idrisi (siglo XIII). Se supone que esta pequeña ciudad amurallada, de forma circular<sup>36</sup>, fue construida en época meriní (en 1287), pero existía un sitio anterior (por lo menos del siglo IX).<sup>37</sup> Su puerto, que estaba en la desembocadura del Oued Ksar Sghîr (o Ksar Seghir), tuvo un papel sumamente importante en la historia marítima del Estrecho y las relaciones entre África del Norte y la Península ibérica.<sup>38</sup> Así, fue el puerto de embarque de las tropas Moslemas (en épocas almorávides y meriní) para al-Ándalus y de desembarque de

30 Christophe Picard (1997). *L'océan Atlantique musulman. De la conquête arabe à l'époque almohade. Navigation et mise en valeur des côtes d'al-Andalus et du Maghreb occidental*. París: Maisonneuve & Larose, éditions UNESCO, p. 128.

31 Ciudad romana de Iula Traducta, con importantes fábricas de salazón entre los siglos I-IV d. C.

32 Ciudad de Al-Yazira al-Jadra, creada en 711, lo que provocó el abandono de la Villa Vieja durante más de cinco siglos, hasta 1279.

33 En 1974, se soterró el río.

34 Mario Ocaña (ed.) (2001). *Historia de Algeciras. Tomo 1 De los orígenes a la época medieval*. Cádiz: Diputación de Cádiz, p. 149; Manuel Martín Bueno (1988). La arqueología subacuática en el Estrecho de Gibraltar, en E. Ripoll Perelló (coord.). *Actas del Congreso Internacional «El Estrecho de Gibraltar» (Ceuta-noviembre 1987)*, 1. Madrid, pp. 71-83.

35 *Op. Cit.*, p. 13.

36 195 metros de diámetro, 3 hectáreas, con tres puertas, una del mar. Véase Patrice Cressier (2020). Los sultanes meriníes, fundadores de ciudades, en A. Muñoz Fernández y F. Ruiz Gómez (ed.). *La ciudad medieval. Nuevas aproximaciones*. Cádiz: UGA, mHA Monografías Historia y Arte, pp. 72-74.

37 Patrice Cressier (2012). Al-Qsar al-Saghîr, ville ronde, en A. El Boudjay (coord.). *Ksar Seghir. 2500 ans d'échanges intercivilisationnels en Méditerranée*. Rabat: Institut des Études Hispano-Lusophones, pp. 61-89.

38 Se considera que su posición pudo haber cambiado varias veces.

los moriscos expulsados de España (1609-1614). En la orilla derecha del *oued* están las ruinas del *curaçao* (largo pasaje cubierto) hecho durante la ocupación portuguesa (1458-1551)<sup>39</sup> para unir la Puerta del Mar / Bab el-Bahr del recinto fortificado con la orilla marina (figura 3).

Figura 3: Desembocadura del Oued Ksar Sghir con las ruinas del «curaçao» (largo pasaje cubierto) construido por los portugueses (1458-1550) para unir la orilla marina con la Puerta del Mar / Bab el-Bahr (1287) de la ciudad islámica fortificada (de planta circular, 200 metros), localizada en el pinar que se ve al fondo.



Fuente: Fotografía (hacia el sureste) de Loïc Ménanteau, 21-09-2009.

### Cambios geomorfológicos costeros y asentamientos portuarios

Sin embargo, para los puertos antiguos, en particular de la Antigüedad, es imprescindible tener en cuenta la evolución histórica de la costa y su configuración cuando el puerto funcionaba.<sup>40</sup> Fue uno de los objetivos del mapa fisiográfico del litoral atlántico de Andalucía una de las hojas del cual corresponde al noroeste del Estrecho.<sup>41</sup> Presentamos dos ejemplos que ilustran este aspecto.

#### *El puerto fenicio y el romano de Carteia: desplazamiento del asentamiento*

En el norte de la Bahía de Algeciras, un buen ejemplo es el desplazamiento del asentamiento de Carteia en el siglo IV a. C, sin duda relacionado en

39 Patrice Cressier (2020). Los sultanes meriníes, fundadores de ciudades, en A. Muñoz Fernández y F. Ruiz Gómez (ed.). *La ciudad medieval. Nuevas aproximaciones*, Op. Cit., pp. 64-65.

40 Problemática de transformaciones naturales y humanas de puertos atlánticos medievales presentada en: Miguel Bochaca y Jean-Louis Sarrazin (2007). *Ports et littoraux de l'Europe atlantique. Transformations naturelles et aménagements humains (XIII<sup>e</sup>-XVI<sup>e</sup> siècles)*. Rennes: Presses Universitaires de Rennes (PUR), coll. Histoire.

41 Loïc Ménanteau y Jean-René Vanney (1989). *Mapa fisiográfico del litoral atlántico de Andalucía/ Carte physiographique du littoral atlantique de l'Andalousie/ Physiographic Map of the atlantic littoral of Andalousia*. M. F. 05 (Cabo Roche-Ensenada de Bolonia), Sevilla: Junta de Andalucía y Casa de Velázquez.

gran parte con la evolución costera.<sup>42</sup> El primer asentamiento estaba situado a unos 1,7 kilómetros al noroeste de la Carteia romana, en el Cerro del Prado, actualmente bordeado al sur por la marisma del mismo nombre.<sup>43</sup> Era un promontorio delimitado, al oeste, por el río Guadarranque, y, al este, por el arroyo de la Madre Vieja. Es muy probable que la colmatación de esta marisma y su aislamiento progresivo de la Bahía por flechas arenosas originaron una fuerte degradación de las condiciones náuticas y el desplazamiento del asentamiento portuario, que se había convertido en enclave estratégico<sup>44</sup> para el control de la navegación en el Estrecho de Gibraltar y la comunicación terrestre con el interior de Andalucía.<sup>45</sup> Aparte de un embarcadero del siglo I d. C., situado al noroeste del yacimiento<sup>46</sup>, poco se sabe sobre las estructuras portuarias de la Carteia romana. El análisis de antiguas cartas marinas y ortofotos aéreas revela, a pesar del alto grado de antropización de los paisajes<sup>47</sup>, la existencia de un marco geomorfológico muy diferente del actual.<sup>48</sup> Al oeste de la ciudad romana existía una antigua laguna costera, en la que desembocaban las aguas de los ríos Guadarranque y Palmones (figura 4), formando un vasto espacio navegable, protegido por cordones arenosos, probablemente activos hasta principios de la Edad Media. Este paleo-paisaje, en proceso de relleno aluvial desde la época fenicia<sup>49</sup>, propició el desarrollo de actividades portuarias tanto para el yacimiento fenicio del Cerro del Prado como posteriormente para el de la Carteia romana.

42 Manuel Pellicer Catalán; Loïc Ménanteau y Pierre Rouillard (1977). «Para una metodología de localización de colonias fenicias en las costas ibéricas: el Cerro del Prado», *Habis*, 8, pp. 217-251.

43 Hemos detectado el yacimiento por fotointerpretación y comprobado después su existencia en un trabajo de campo realizado con el profesor Antonio Tejera Gaspar en junio de 1977.

44 Carteia era considerado como gran puerto con astilleros. Colonia latina (171 a. C., Tito Livio 43.3.2), es citado por César, en relación con la guerra contra Pompeyo, como puerto de embarque de tropas (César, *Bellum Hispaniense*, 32), y designado como *praesidium nauale*. Tras la derrota de los pompeyanos en Munda (46 a. C.), Gneo Pompeyo Magno se dirigió a Carteia desde la cual se embarcó para escaparse. Para más datos sobre su función portuaria, véase Carlos Alonso Villalobos y Enrique García Vargas (2003). «Geopolítica imperial romana en el Estrecho de Gibraltar: el análisis geoarqueológico del puerto de Baelo Claudia y el emplazamiento de Mellaria (Tarifa, Cádiz)», *Habis*, 34, pp. 192-194.

45 Lurdes Roldán; Manuel Bendala Galán; Juan Blánquez Pérez y Sergio Martínez Lillo (eds.) (2006). *Estudio histórico-arqueológico de la ciudad de Carteia (San Roque, Cádiz) 1994-1999*. Arqueología Monografías, Junta de Andalucía (Consejería de Cultura) y Univ. Autónoma de Madrid, 1.

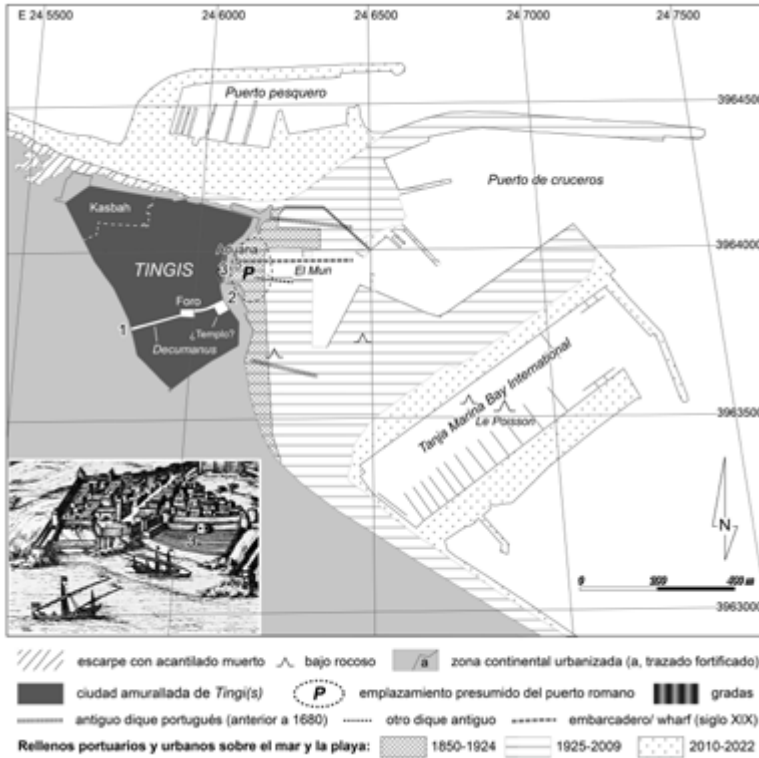
46 José Ángel Expósito Álvarez (2021). *Los talleres salazoneros de Carteia. Producciones haliéuticas de época romana en el corazón del Fretum Gaditanum*. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla, p. 91. De 25 metros de largo, funcional a partir de la segunda mitad del siglo I d. C.

47 En 1853, creación de las salinas de Palmones a lo largo de la antigua costa y, a partir de 1970, rellenos para zonas comerciales e industriales. Véase Gildas Buron; Laurent Godet; Loïc Ménanteau y Renato Neves (2018). *Anciennes salines côtières, de la Manche au Détroit de Gibraltar*, en L. Ménanteau (ed.). *Sels et salines de l'Europe atlantique*. Rennes: PUR, p. 115.

48 Helena Jiménez Vialás (2012). *El paisaje antiguo de Carteia (San Roque, Cádiz)*. Estudio diacrónico de época fenicia, púnica y romana. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, Tesis Doctoral, pp. 611-620.

49 Luis de Luque Ripoll (2002). *Cambios en los paleoambientes costeros del sur de la Península Ibérica (España) durante el holoceno*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, p. 328.

Figura 4. Localización presumida del puerto romano de *Tingi(s)*, con el desarrollo portuario y urbano sobre el mar y la playa de la ciudad de Tánger. Proyección UTM 30 S (cuadrícula de 500x500 m). La escala gráfica corresponde sólo a la parte baja del mapa. Números: 1, puerta del Oeste o del Campo; 2, puerta del Este o del Mar.



Fuente: Detalle de un grabado de Georg Braun y Frans Hogenberg *Tingis Lusitanis Tangiara*, en *Civitates Orbis Terrarum*, 1575, cuando la ciudad estaba bajo dominio portugués. El número 3 señala las largas gradas de un posible anfiteatro romano y, frente a ellas, dos navíos fondeados en el antiguo puerto de Tánger. Elaboración y colección propias.

Estos fuertes cambios costeros en los últimos milenios dificultan la localización de varios asentamientos portuarios como es el caso de Mellaria. Unos piensan que coincide con la Casa del Porrón en la orilla izquierda de la desembocadura del río Valdevaqueros; otros que está en la antigua costa entre la Torre de la Peña y Tarifa, en la desembocadura del río de la Jara.<sup>50</sup> En efecto, la regularización de la costa entre la Torre de la Peña y Tarifa, pasando de una costa recortada a una

50 Carlos Alonso Villalobos y Enrique y García Vargas (2017). *Geopolítica imperial romana en el Estrecho de Gibraltar: el análisis gearqueológico del puerto de Baelo Claudia y el emplazamiento de Mellaria (Tarifa, Cádiz)*. Op. Cit., pp. 196-200.

rectilínea podría explicar la presencia de un asentamiento portuario alejado de la costa actual (Playa de los Lances de Tarifa). Esta dinámica sedimentaria se caracteriza por la formación de flechas arenosas de direcciones contrarias que han aislado lagunas costeras que se transformaron en marismas.

### ***Evolución costera de la ensenada de Bolonia e infraestructuras portuarias de Baelo***

Si bien los textos antiguos califican a Baelo Claudia como puerto y ciudad de comercio y transporte de pasajeros hacia África, poca investigación histórica y arqueológica se ha interesado en conocer su verdadero potencial portuario.<sup>51</sup> Algunos autores han pensado que Baelo contaba con estructuras portuarias.<sup>52</sup> Otros han especulado que los barcos romanos podrían fondear en el sector más occidental de la ensenada, quizás ayudados por un muelle construido sobre pilotes.<sup>53</sup> Ante la ausencia de evidencias arqueológicas y argumentando que las condiciones naturales actuales en la ensenada no son propicias para el fondeo, algunos han llegado a cuestionar la función portuaria de Baelo.<sup>54</sup>

En la Antigüedad, el recinto portuario de Bolonia tenía una configuración diferente.<sup>55</sup> Al final de la última transgresión marina (hacia el 4500 a. C.), la ensenada tenía un perfil más pronunciado con un acantilado vivo cuyo desnivel sirvió para construir las gradas del teatro y las fuentes del Capitolio.<sup>56</sup> Durante el Holoceno Inferior, se piensa que se desarrolló un sistema de flechas arenosas/lagunas en la parte occidental de la ensenada. Al este, un cordón continuo, cubierto de cantos, bordeaba la parte superior de la playa a +3 metros, aislando, en la desembocadura del arroyo Alpariate, una antigua laguna costera, actualmente completamente rellena por sedimentos arcillosos. La mayor parte de Baelo se construyó sobre una zona de pendiente media con sustrato arcilloso, que entra en contacto hacia el mar con un cordón arenoso y una laguna del Holoceno.

El descubrimiento de una rampa portuaria que delimita hacia el mar, sobre más de 200 metros de longitud, el barrio meridional de las industrias de

- 51 Cabe señalar los hallazgos en la ensenada de Bolonia de tres pecios de barcos, dos comerciales y uno con cargamento de piedras de construcción, y también del cebo de un ancla. Véase Michel Ponsich (1976). «Archéologie sous-marine à Belo», *Mélanges de la Casa de Velázquez*, tomo XII, pp. 469-470.
- 52 Manuel Martín Bueno (1988). La arqueología subacuática en el Estrecho de Gibraltar. *Op. Cit.*, pp. 71-83; Carlos Alonso Villalobos y María Navarro Domínguez (1998). «Baelo Claudia: sus posibilidades portuarias y la navegación por el Estrecho de Gibraltar», *Habis, Univ. Sevilla*, 34, pp. 196-200.
- 53 Manuel Martín Bueno (1988). La arqueología subacuática en el Estrecho de Gibraltar. *Op. Cit.*, p. 76.
- 54 José Millán León (1998). *Gades y las navegaciones atlánticas en la Antigüedad: (1000 a. C. -500 d. C.)*. Écija: Gráficas Sol, pp. 199-200.
- 55 Carlos Alonso Villalobos; Francisco Javier Gracia Prieto; Loïc Ménanteau; Reyes Ojeda Calvo; Javier Benavente González y Juan Antonio Martínez del Pozo (2003). Paléogéographie de l'anse de Bolonia (Tarifa, Espagne) à l'époque romaine, en É. Fouache (ed.) *The Mediterranean world environment and history: IAG working group on geo-archaeology symposium proceedings: environmental dynamics and history in Mediterranean áreas (Paris24-26 avril 2002)*. Mayenne: Elsevier SAS, pp. 405-415; Carlos Alonso Villalobos; Loïc Ménanteau; F. Javier Gracia Prieto y Reyes Ojeda (2007). Geoarqueología y paleomorfología litoral de la ensenada de Bolonia (Tarifa, Cádiz). Primeros resultados y nuevas propuestas, en A. Arévalo y D. Bernal (eds.). *Las cetariae de Baelo Claudia. Avances de las investigaciones arqueológicas en el barrio meridional (2000-2004)*. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía y Universidad de Cádiz (UCA), Serie Arqueología - Monografía, pp. 521-538.
- 56 Loïc Ménanteau; Jean-René Vanney y Caridad Zazo (1983). Belo et son environnement (Déroit de Gibraltar). Étude physique d'un site antique, en Belo II. Madrid: Publ. Casa de Velázquez, Sér. Archéol., 4, pp. 193-196.

salazón de Baelo colindante con la playa actual, indicaría que esta infraestructura portuaria probablemente estuvo ligada a una función pesquera y al comercio del *garum* relacionado por este barrio industrial que delimita. La pendiente de la rampa (unos 8°) era apta para descargar y traer el pescado directamente a esta zona, con pantalanés de madera, con base de bloques de piedra<sup>57</sup> perpendiculares para embarcar productos procesados o traer los de primera necesidad como, por ejemplo, la sal. Surge la pregunta de si esta era la única instalación portuaria en la ensenada de Bolonia al comienzo de nuestra era. Creemos que otras instalaciones, más destinadas al comercio y al transporte de pasajeros para la travesía del Estrecho, estaban entre la puerta oeste de la ciudad, al final del *decumanus maximus*, que salía en la orilla izquierda de la desembocadura del arroyo de las Villas, y el cabo Camarinal. En este caso, la ciudad habría estado dotada de una función portuaria dual, para la pesca y para la travesía del estrecho, lo que es clásico en muchos puertos modernos.<sup>58</sup> Para verificar tal hipótesis, sería necesario continuar prospecciones en este sector y realizar sondeos arqueológicos para determinar la naturaleza de la antigua construcción de forma elíptica, construida extramuros en la margen derecha del arroyo de las Villas y excavada por Pierre Paris.<sup>59</sup> Este programa, sin duda, arrojaría luz sobre la relación entre este edificio y las instalaciones portuarias en esta parte de la ensenada de Bolonia.

### Ejemplos de evolución histórica de puertos

Los puertos del Estrecho se pueden clasificar en varias categorías, según su cronología, su importancia y su evolución. El primer criterio es cronológico. Efectivamente, hay puertos cuya actividad portuaria desapareció con el tiempo, en ocasiones desde finales de la Antigüedad. Este es el caso de los antiguos puertos de Baelo, Mellaria y Carteia. Otros han tenido mayor continuidad en el tiempo, aunque su ubicación ha variado con el desarrollo espacial de su infraestructura como es el caso de Algeciras, Tánger y Ceuta. Finalmente, algunos puertos como Barbate, Tarifa, Algeciras, Gibraltar, Tánger y Ceuta se crearon o extendieron recientemente conquistando las aguas marinas. El segundo criterio es su importancia y sus

57 Como lo hemos comprobado por prospección eléctrica y sondeos en la playa de Bolonia en 2001, a unos 11 metros por delante de la rampa, frente a la «Calle de las Columnas». Véase: Carlos Alonso Villalobos y Loïc Ménanteau (2011). «Les ports antiques de la côte atlantique de l'Andalousie, du Bas-Guadalquivir au Détroit de Gibraltar. Problématique et étude de cas (Baelo, Tarifa)», *Aquitania, Supplément* 18, Les structures portuaires de l'Arc atlantique dans l'Antiquité: bilan et perspectives de recherche, p. 29; Carlos Alonso Villalobos; Loïc Ménanteau; Francisco Javier Gracia Prieto y Reyes Ojeda (2007). Geoarqueología y paleomorfoloía litoral de la ensenada de Bolonia (Tarifa, Cádiz). Primeros resultados y nuevas propuestas, en A. Arévalo y D. Bernal-Casasola (eds.). *Las cetariae de Baelo Claudia. Avances de las investigaciones arqueológicas en el barrio meridional (2000-2004)*, Op. Cit., pp. 532-534.

58 Es la misma opinión expresada más tarde por Darío Bernal-Casasola; José Ángel Expósito; José Juan Díaz; Nicolas Carayon; Kristian Strutt; Ferréol Salomon y Simon Keay (2017). Baelo Claudia, puerto pesquero, comercial y de viajeros. Nuevas perspectivas, en J. M. Campos Carrasco y J. Bermejo Meléndez (eds). *Los Puertos Atlánticos Béticos y Lusitanos y su relación comercial con el Mediterráneo*. Hispania Antigua, Serie Arqueológica, 7, pp. 309-344.

59 Pierre Paris; George Bonsor; Alfred Laumonier; Robert Ricard y Cayetano de Mergelina (1923-1926). *Fouilles de Belo (Bolonia, province de Cadix), 1917-1923, I, La Ville et ses dépendances*. Burdeos: Feret et Fils, Bibliothèque de l'École des hautes études hispaniques, 6-6bis, pp. 99-110.

funciones. Puertos pequeños como el medieval de Ksar Sgir o Belyounech siguen teniendo una actividad muy limitada con unos pocos barcos de pesca, pero su papel es muy inferior al que tenían en la Edad Media.

### ***El puerto de Tánger: de fondeadero natural a puerto artificial sobre el mar***

Construida sobre un relieve rocoso ubicado en el extremo noroeste de una bahía, la ciudad amurallada de Tingi(s) estaba limitada al norte y al este por la orilla del mar. Se cree que el primer asentamiento de los cartagineses, y, por tanto, la existencia de instalaciones portuarias, fecha de finales del siglo V a. C. En época romana, la puerta oriental, también llamada Puerta del Mar, daba acceso al puerto. Estaba en el eje del *decumanus maximus*, actual calle Siaghines, que comunicaba con la otra puerta principal, la del poniente o del País, a través del foro (véase figura 5).<sup>60</sup> Un escollo rocoso conocido como Le Poisson se encontraba a unos 500 metros al sureste de esta salida y dificultaba el atraque de los barcos en este lugar.<sup>61</sup> Por lo tanto, es un poco más al norte donde debería ubicarse el puerto romano. Aquí es donde se instaló la aduana y se construyó el embarcadero de madera. Hasta finales del siglo XIX, los pescadores podían anclar sus barcos cerca de esta puerta. No fue hasta la colonización portuguesa, a partir de 1471, que se construyó el primer dique portuario representado en mapas y grabados del siglo XVI. Este y otro más al sur fueron destruidos por los ingleses en 1683.<sup>62</sup> Un mapa de 1906 muestra la ubicación de este dique y los otros que se construyeron hasta principios del siglo XX, como un *Muelle nuevo de madera, El Mun*, frente a la aduana, pero hubo que esperar hasta los años 1920 para la creación de un puerto artificial con 80 hectáreas de terraplenes que aislaron la ciudad vieja del mar en toda su parte oeste (figura 5). Más recientemente, en 2014-2015, como consecuencia de la realización del nuevo puerto de Tánger Med, hubo que reestructurar el puerto para su reconversión a actividades destinadas a la navegación deportiva (puerto deportivo Tanja Marina Bay International) y el turismo de cruceros. Además, se creó un nuevo puerto pesquero al norte de la ciudad, justo al oeste del puerto actual.

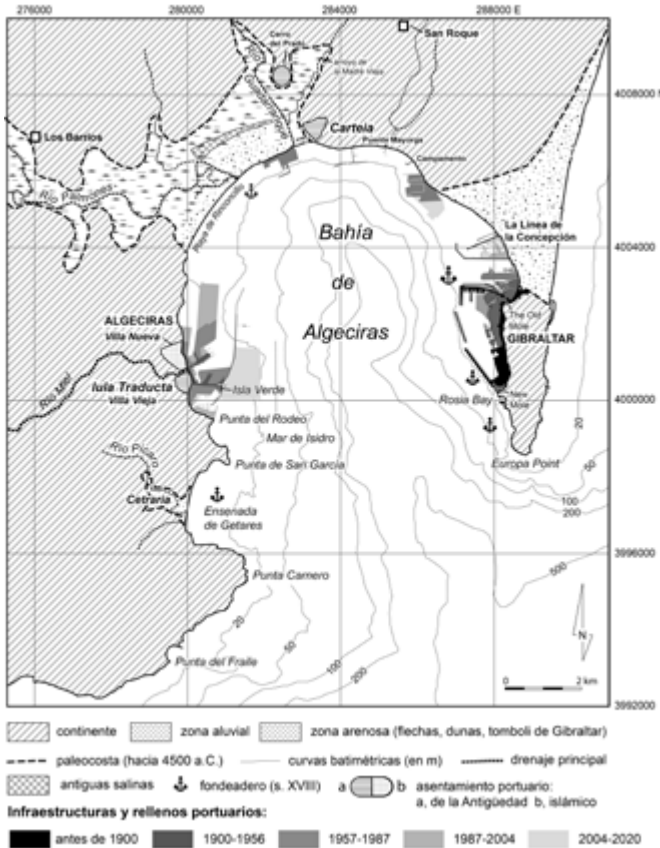
60 Marcus Vitruvius Pollio (De Architectura, libro 1, cap. VII, 1) recomienda edificar el foro cerca del puerto.

61 Michel Ponsich (1970a). *Recherches archéologiques à Tanger et dans sa région*. París: ed. CNRS, p. 241.

62 Véase Henry James (1771). *The History of the Herculean Straits now called Straits of Gibraltar: including Those Ports of Spain and Barbary that lie contiguous thereto*. *Op. Cit.*, 1, pp. 224-225. Las obras de destrucción duraron seis meses hasta el regreso de los ingleses a Inglaterra en abril de 1684.



Figura 5: Evolución portuaria de la Bahía de Algeciras. Proyección UTM (cuadrícula de 4x4 km).



Fuente: Elaboración propia.

### ***Nuevos puertos artificiales construidos sobre el mar***

Para el siglo XIX y el periodo del Protectorado español en Marruecos, conocemos bien el desarrollo de los puertos africanos del Estrecho, sobre todo el de Ceuta.<sup>63</sup> Otros puertos de la costa norte del Estrecho, como los de Tarifa, en 1925, y de Barbate, en 1958, fueron creados *ex nihilo* sobre el mar, el último en parte sobre arrecifes. Las principales fases cronológicas de su construcción y extensión se exponen en la tabla 2.

63 José Ochoa y Benjumea (1945). *Los puertos de Marruecos*. Madrid: G. Bermejo, Impresor (Trabajo publicado en los Anales de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, Año x, 1 y 2); *Ídem* (1946). Los puertos de Marruecos y posesiones españolas de África del Norte, en *Los puertos españoles (sus aspectos histórico, técnico y económico)*. Madrid: Publicaciones de la Real Sociedad Geográfica, pp. 287-311; y María José Vilar (2002). *Ceuta en el siglo XIX a través de su cartografía histórica y fuentes inéditas (1800-1912)*. Murcia: Universidad de Murcia.

El desarrollo tecnológico ha permitido la creación de diques artificiales en zonas profundas.<sup>64</sup> Donde el calado era suficiente para permitir el acceso de grandes buques. Con el uso de innovaciones técnicas, estos diques pueden resistir a fuertes oleajes de ocurrencia centenaria así como a la oxidación y corrosión.<sup>65</sup> Gracias a ellas se pudieron desarrollar extensos terraplenes, en particular para servir como playas de contenedores. Este es el caso del puerto de Tánger Med 1 y 2, creado en 2007, y ampliado en 2015.<sup>66</sup> La figura 4 presenta la extensión de los terrenos ganados al mar en la bahía de Algeciras, gran parte de ellos para las infraestructuras portuarias. Este reciente y considerable desarrollo portuario provocó un fuerte cambio en la configuración costera, con extensos rellenos sobre el mar (unos 11,5 km<sup>2</sup> desde 1900),<sup>67</sup> que afectan a la dinámica sedimentaria y los paisajes costeros. Con estos avances tecnológicos, la localización de nuevos puertos depende menos de las condiciones naturales del Estrecho.

Tabla 2. Algunas referencias cronológicas del desarrollo de los principales puertos del Estrecho

Municipio y lugar	Nombre romano y árabe	Cronología	Vestigios y obras portuarias
S	¿ <i>Portus Asido</i> ?	Época romana	¿
BARBATE	<i>Portus Baesippo</i>	Época romana (siglos I-VII d. C.) 1930 1958-1961 2011 2019-2020	¿  <i>Puerto Viejo</i> interior: muelles de descarga y espigón en la orilla derecha del río Barbate (1943) Nuevo puerto exterior de la Albufera: dique (1020 m) y contradique (780 m) Dragados (canal de acceso y boca del puerto) Relleno parcial de la dársena
TARIFA Bolonía (ensenada de)	<i>Baelo (Claudia)</i>	Siglos II a. C. -V d. C	Rampa portuaria, relleno, piedra de amarre, pecios de barcos
TARIFA ¿Ensenada de Valdevaqueros o desembocadura del río Jara?	<i>Mellaria</i>	Época romana	¿

64 Para la base del dique de abrigo de Isla Verde Exterior del puerto de Algeciras, que está a unos 40 metros de profundidad, se colocaron 29 cajones de hormigón armado de 66 metros de largo y 34 metros de alto. En 2015-2020, se hizo lo mismo para los diques del Puerto de Tánger Med 2, con 40 cajones, de 35 metros de alto.

65 Utilizadas por la empresa Bouygues Construction para el Puerto de Tánger Med 2 en 2015-2020.

66 Mayor puerto africano en volumen de contenedores (5,7 M EVP en 2020), 701 000 pasajeros (2020), con capacidad de 3 M.

67 De forma muy aproximada: 6,25 km<sup>2</sup>, más de la mitad, en la Bahía de Algeciras; 3,5 km<sup>2</sup> en Tánger Med; el resto en Tánger, 0,85 km<sup>2</sup>, Ceuta, 0,85 km<sup>2</sup>...

TARIFA	<i>Jazira Tarif</i>	1792 1807-1808 1925 (07-03)- 1944 (30-05)  1945 1983-1985 2004-2011 (09-03)	Primer proyecto (no realizado) Calzada entre Tarifa y la Isla Paloma Creación de un puerto artificial Dique exterior Sagrado Corazón (L=310 m); contra-dique (400 m)... Muelle de Ribera (para la Armada) Muelle Ro-Ro, refuerzo dique de abrigo Proyecto de ampliación del puerto al este (46 ha) rechazado
ALGECIRAS Véase figura 5.	<i>Iula Traducta al-Jazira l-Hadra'</i>	Época romana y medieval 1887 1894 1913 (25-05)-1932  1919 1926 1935-1942 1980-1981 1989-1992  1995-2000  2000-2012 (2006-2008)  Aprobada y prevista a partir de 2030	Fondeadero en la desembocadura del río Miel  Muelle Viejo (de mampostería) Muelle de madera con ferrocarril Muelle de la Galera / Alfonso XIII (110 m de ancho) Rompeolas Norte de la Isla Verde Puente con la Isla Verde Dársena de Villanueva Dique Norte y Muelle pesquero Dique Sur (492 m) Prolongación del dique Norte (703 m) de Isla Verde, 40 ha de rellenos Ampliación del muelle del Navío Rellenos del sur de la dársena del Saladillo, nuevo puerto deportivo con pantalanes Terraplenes para playa de contenedores (muelle de 1,36 km de largo, 115 ha) de Isla Verde Exterior (con, al este, dique de abrigo exento N-S de 1 910 m de largo), Muelle Juan Carlos I Ampliación hacia el sur de Isla Verde Exterior (650 m del dique exento, 45 ha de rellenos)
SAN ROQUE Cerro del Prado		Siglos VII-IV a. C.	¿Muelle o dique del Guadarranque (unos 30 m) en la Seña (orilla izquierda del río)?

## El Estrecho de Gibraltar: condiciones náuticas, fisiografía costera e implantación portuaria

SAN ROQUE Polígono industrial de Guadarranque	<i>Carteia / Colonia Libertarum</i>	Siglos IV a. C. - V d. C. Siglos I-III d. C.	Indicios arqueológicos Embarcadero de piedra, a unos 100 m al noroeste de la muralla de Carteia
GIBRALTAR Véase figura 5.	<i>Mons Calpe Jabal Tarik / al Fath</i>	¿1309? 1620 (y 1660) 1851 y 1893 1894 1895-1905 (1902-1911)  2008	Old Mole / Muelle Viejo New Mole / Muelle Nuevo Extensión del New Mole (300 m) Astilleros -South Mole (830 m) -Detached Mole / dique exento NS (830 m) -North Mole / Western Arm Escollera N-S (2 060 m); wharf (1 540 m); South side breakwater (890 m) Rellenos en el puerto interior
TÁNGER Véase figura 3.	<i>Tingi(s) Tanya</i>	Época romana Hacia 1663 (domi- nación portuguesa) 1897  1903-1908 1925-1933  2010-2021 2011-2018  2010-2018	Fondeadero natural en el este de la ciudad Muelle norte (225 m de largo y 33 m de ancho); demolido en 1683-1684 con relleno parcial del puerto Muelle sur (250 m de largo) Wharf (embarcadero de madera), «El Mun», con vía férrea y la Aduana en su arranque Escollera norte (200 m hacia el este y 200 m hacia el sureste) Puerto artificial con terraple- nes (80 ha), rompeolas, mu- elles, muelle de escala... Reconversión del puerto: -Puerto deportivo (Tanja Marina Bay International) con dos dársenas...; -Nuevo puerto pesquero (dique de 1 180 m de largo, 12 ha de terraplenes...)
ANJRA Tánger Med 1 y 2		2004-2007 (27-07) 2008-2010  2015-2019 (28-06) 2015-2020 (01)	Tánger Med 1 (2 diques, ter- minales de contenedores 1 y 2, 1600 m de muelles...) Puerto de carga rodante (440 m de muelle) y de pasajeros (60 ha) Tánger Med 2 (terminales de contenedores 3 y 4 I 620 m de muelles...)
KSAR SGHIR		2008-2010 (ope- rativa en 2017)	5ª Base naval marroquí (unos 18 ha de rellenos)

KSAR SGHIR Desembocadura del Oued Ksar Sghir	<i>Al-Qsar al-Saghir / Qsar al-Masmuda</i>	1287-1458 1458-1551 (Portugueses)	? «curaçao», pasaje cubierto (110 m de largo) desde el recinto fortificado hasta el mar
BELYOUNECH		Edad Media	Fondeadero natural
CEUTA	<i>Septem Fratres Sabta</i>	Hasta 1680  1909-1926 (Proyecto de J. Rosende, 1906) 1939 (Proyecto de Martínez Catena) 2001	Foso marítimo o Albar, al este del recinto amurallado, con espigón en el noroeste Puerto artificial con diques de Poniente y Levante, boca de 300 m de ancho, dársena de pescadores...  Muelles del Cañonero Alto y, transversal, de España...  Ampliación del puerto con terraplenes (15 ha) en la zona de Poniente

## BIBLIOGRAFÍA

ALONSO VILLALOBOS, Carlos y NAVARRO DOMÍNGUEZ, María (1998). «Baelo Claudia: sus posibilidades portuarias y la navegación por el Estrecho de Gibraltar», *Habis*, Univ. Sevilla, 34, pp. 187-200.

ALONSO, Carlos y MENANTEAU, Loïc (2011). «Les ports antiques de la côte atlantique de l'Andalousie, du Bas-Guadalquivir au détroit de Gibraltar. Problématique et étude de cas (Baelo, Tarifa)», *Aquitania, Supplément 18 Les structures portuaires de l'Arc atlantique dans l'Antiquité: bilan et perspectives de recherche*, p. 9-34.

ALONSO VILLALOBOS, Carlos y GARCÍA VARGAS, Enrique (2003). Geopolítica imperial romana en el Estrecho de Gibraltar: el análisis geoarqueológico del puerto de Baelo Claudia y el emplazamiento de Mellaria (Tarifa, Cádiz), *Habis*, 34, pp. 187-200.

ALONSO VILLALOBOS, Carlos; GRACIA PRIETO, Francisco Javier; MENANTEAU Loïc; OJEDA CALVO, Reyes; BENAVENTE GONZÁLEZ, Javier y MARTÍNEZ DEL POZO, Juan Antonio (2003). Paléogéographie de l'anse de Bolonia (Tarifa, Espagne) à l'époque romaine, en É. Fouache (ed.). *The Mediterranean world environment and history: IAG working group on geo-archaeology symposium proceedings: environmental dynamics and history in Mediterranean areas (Paris, 24-26 avril 2002)*. Mayenne: Elsevier SAS, pp. 405-415.

ALONSO VILLALOBOS, Carlos; OJEDA CALVO, Reyes; MENANTEAU, Loïc y GRACIA PRIETO, F. Javier (2003). «Análisis geoarqueológico del sector meridional de Baelo Claudia (Tarifa, Cádiz)», *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, PH43, pp. 58-75.

ALONSO VILLALOBOS, Carlos; MENANTEAU, Loïc; GRACIA PRIETO, Francisco Javier y OJEDA, Reyes (2007). Geoarqueología y paleomorfología litoral

de la ensenada de Bolonia (Tarifa, Cádiz). Primeros resultados y nuevas propuestas, en Alicia Arévalo y Darío Bernal (eds.). *Las cetariae de Baelo Claudia. Avances de las investigaciones arqueológicas en el barrio meridional (2000-2004)*. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía y Universidad de Cádiz (UCA), Serie Arqueología - Monografía, pp. 521-538.

ANONYME (1973). *Derrotero de las costas del Mediterráneo que comprende costas N. y S. del Estrecho de Gibraltar, costa oriental de España desde punta de Europa hasta la frontera con Francia*. Cádiz: Instituto Hidrográfico de la Marina, 3 (1), p. 98-99.

AUBERT, Catherine (1999). Les représentations navales de la Laja Alta en Andalousie, en H. Tazalas (ed.). *Tropis v: International Symposium on Ship Construction in Antiquity, Nauplia 1993*. Athènes: Hellenic Institute for the Preservation of Nautical Tradition, pp. 31-41.

BERNAL-CASASOLA, Darío; EXPÓSITO ÁLVAREZ, José Ángel; MEDINA GRANDE, Laura y VICENTE-FRANQUEIRA GARCÍA, Juan Sebastián (2016). Un Estrecho de Conservas. *Del garum de Baelo Claudia a la melva de Tarifa, Catálogo de la Exposición fotográfica Baelo Claudia (junio 2016-enero 2017)*. Cádiz: Editorial UCA.

BERNAL-CASASOLA, Darío; EXPÓSITO, José Ángel; DÍAZ, José Juan; CARAYON, Nicolas; STRUTT, Kristian; SALOMON, Ferréol y KEAY, Simon (2017). Baelo Claudia, puerto pesquero, comercial y de viajeros. Nuevas perspectivas, en J. M. Campos Carrasco y J. Bermejo Meléndez (eds). *Los Puertos Atlánticos Béticos y Lusitanos y su relación comercial con el Mediterráneo, Hispania Antigua, Serie Arqueológica, 7*, pp. 309-344.

BOCHACA, Miguel y SARRAZIN, Jean-Louis (2007). *Ports et littoraux de l'Europe atlantique. Transformations naturelles et aménagements humains (XIII<sup>e</sup>-XVI<sup>e</sup> siècles)*. Rennes: Presses Universitaires de Rennes (PUR), coll. Histoire.

BOUGHABA, Abdesselam (1992). *Les littoraux meubles septentrionaux de la péninsule de Tanger (Maroc). Géomorphologie et effet de l'intervention anthropique sur leur environnement*, Univ. de Nantes (tesis doct. en geografía).

BURON, Gildas; GODET, Laurent; MÉNANTEAU, Loïc y NEVES, Renato (2018). Anciennes salines côtières, de la Manche au Détroit de Gibraltar, en L. Ménanteau (ed.). *Sels et salines de l'Europe atlantique*. Rennes: PUR, pp. 86-115.

COLECTIVO FOTOGRÁFICO UFCA (2006). *El puerto y la ciudad de Algeciras. Cien años de historia compartida a través de la fotografía 1906-2006*. Puerto Bahía de Algeciras y Lunweg Editores.

CRESSIER, Patrice (2012). Al-Qsar al-Saghir, ville ronde, en A. El Boudjaj (coord.). *Ksar Seghir. 2500 ans d'échanges intercivilisationnels en Méditerranée*. Rabat: Institut des Études Hispano-Lusophones, pp. 61-89.

CRESSIER, Patrice (2020). Los sultanes merinies, fundadores de ciudades, en A. Muñoz Fernández y F. Ruiz Gómez (eds.). *La ciudad medieval. Nuevas aproximaciones*. Cádiz: UCA, mHA Monografías Historia y Arte, pp. 57-77.

EL GHARBAOUI, Ahmed (1977). «Note préliminaire sur l'évolution géomorphologique de la péninsule de Tanger», *Bull. Soc. Géol. de France*, 19 (3), pp. 615-622.

EL-BEKRI (1857). *Description de l'Afrique septentrionale para El-Bekri, traduite par Mac Guckin de Slane*. Paris: Imprimerie Impériale.

EXPÓSITO ÁLVAREZ, José Ángel (2021). *Los talleres salazoneros de Carteia. Producciones haliéuticas de época romana en el corazón del Fretum Gaditanum*. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla.

FLOTTE-D'ARGENÇON, Magloire de (1829). *Nouveau portulan de la Méditerranée ou guide complet du pilote sur toutes les côtes, îles, bancs, et ports compris depuis Cadix jusqu'à la Mer Noire*. Toulon: chez Bellue, éditeur, 1.

GARCÍA VARGAS, Enrique; ALONSO VILLALOBOS, Carlos; JÍMENEZ MELERO, Milagrosa y MACLINO NAVARRO, Irene (2004). «Perspectivas de Investigación sobre Puertos y Fondeaderos en el sur de Hispania», en *Le Structure dei Porti e degli Approdi Antichi. Anser, Anciennes Routes Maritimes Méditerranéennes*, 3. Roma: Rubbettino Editore, pp. 3-21.

IDRISI (1999). *La première géographie de l'Occident. Présentation par Henri Bresc et Annliesse Nef*. Paris: GF Flammarion.

JAMES, Thomas (1771). *The History of the Herculean Straits new called Straits of Gibraltar: including Those Ports of Spain and Barbary that lie contiguous thereto*. London: Printed by Charles Rivington for the Author, 2 vol.

JIMÉNEZ VIALÁS, Helena (2012). *El paisaje antiguo de Carteia (San Roque, Cádiz). Estudio diacrónico de época fenicia, púnica y romana*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid, Tesis Doctoral.

LÓPEZ CARMONA, M. Patricio e IZQUIERDO GONZÁLEZ, Alfredo (2001). «Aproximación al pronóstico de nieblas en el Estrecho de Gibraltar», paper presented at the V Simposio Nacional de Predicción, Min. De Medio Ambiente, Madrid: Instituto Nacional de Meteorología: [https://core.ac.uk/display/217345968?utm\\_source=pdf&utm\\_medium=banner&utm\\_campaign=pdf-decoration-v1](https://core.ac.uk/display/217345968?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1) [Consultado el 1 de enero de 2022]

LUQUE RIPOLL, Luis de (2002). *Cambios en los paleoambientes costeros del sur de la Península Ibérica (España) durante el holoceno*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, tesis doctoral.

LUYANDO, José (1820). *Carta esférica del Estrecho de Gibraltar, construida según los métodos más exactos, en 1820*. Madrid: Dirección Hidrográfica.

MARTÍN BUENO, Manuel (1988). La arqueología subacuática en el Estrecho de Gibraltar, en *E. Ripoll Perelló (coord.). Actas del Congreso Internacional «El Estrecho de Gibraltar» (Ceuta-noviembre 1987)*, 1. Madrid, pp. 71-83.

MÉNANTEAU, Loïc (2022). La vision du géographe, en *S. Lefebvre y C. Picard (dir.) avec la collaboration de L. Callegarin y D. Valérian. Le Détroit de Gibraltar. À la croisée des mers et des continents (Antiquité-Moyen-Âge)*. Toulouse: PUM y Casa de Velázquez, coll. amphi 7, pp. 14-25.

MÉNANTEAU, Loïc y ALONSO VILLALOBOS, Carlos (2018). Les salaisons de poisson sur les côtes du golfe ibéro-marocain, de la haute antiquité à l'époque moderne, en *L. Ménanteau (ed.). Sels et salines de l'Europe atlantique*. Rennes: PUR, pp. 292-305.

MÉNANTEAU, Loïc; VANNEY, Jean-René y ZAZO, Caridad (1983). Belo et son environnement (Détroit de Gibraltar). Étude physique d'un site antique, en *Belo II*. Madrid: Publ. Casa de Velázquez, Sér. Archéol., 4, pp. 39-221.

MÉNANTEAU, Loïc y VANNEY, Jean-René (1989). *Mapa fisiográfico del litoral atlántico de Andalucía / Carte physiographique du littoral atlantique de l'Andalousie / Physiographic Map of the atlantic*

*littoral of Andalusia*. M. F. 05 (Cabo Roche-Ensenada de Bolonia). Sevilla: Junta de Andalucía y Casa de Velázquez.

MÉNANTEAU, Loïc (2021). Cadre géographique de la grotte de Gar Cahal (Sud-est du détroit de Gibraltar), en D. Bernal-Casarola y J. Ramos-Muñoz, M. Kbiri Alaoui, N. Tarradell-Font y M. Žuak (eds). *Gar Cahal y Tamuda en el Archivo Tarradell. Historia y Arqueología en el Norte de África Occidental*. Rabat: Études et travaux d'archéologie marocaine, 14, pp. 131-150.

MILLÁN LEÓN, José (1998). Gades y las navegaciones atlánticas en la Antigüedad: (1000 a. C.-500 d. C.), Écija, Gráficas Sol.

OCAÑA, Mario (ed.) (2001). *Historia de Algeciras*. Tomo I, *De los orígenes a la época medieval*. Cádiz: Diputación de Cádiz.

OCHOA Y BENJUMEA, José (1945). *Los puertos de Marruecos*. Madrid: G. Bermejo, Impresor (Trabajo publicado en los *Anales de la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias*, año X, 1 y 2).

OCHOA Y BENJUMEA, José (1946). Los puertos de Marruecos y posesiones españolas de África del Norte, en *Los puertos de Marruecos y posesiones españolas de África del Norte*, en *Los puertos españoles (sus aspectos histórico, técnico y económico)*. Madrid: Publicaciones de la Real Sociedad Geográfica, pp. 287-311.

PARIS, Pierre; BONSOR, George; LAUMONIER, Alfred; RICARD, Robert y MERGELINA, Cayetano de (1923-1926). *Fouilles de Belo (Bolonia, province de Cadix), 1917-1923. I. La Ville et ses dépendances*. Burdeos: Feret et Fils, Bibliothèque de l'École des hautes études hispaniques, 6-6bis.

PELLICER CATALÁN, Manuel; MÉNANTEAU Loïc y ROUILLARD Pierre (1977). «Para una metodología de localización de colonias fenicias en las costas ibéricas: el Cerro del Prado», *Habis*, 8, pp. 217-251.

PICARD, Christophe (1997). *L'océan Atlantique musulman. De la conquête arabe à l'époque almohade. Navigation et mise en valeur des côtes d'al-Andalus et du Maghreb occidental*. Paris: Maisonneuve & Larose, éditions UNESCO.

PONSICH, Michel (1970a). *Recherches archéologiques à Tanger et dans sa région*. Paris: ed. CNRS.

PONSICH, Michel (1970b). La navigation antique dans le Détroit de Gibraltar, en R. Chevallier (ed.), *Mélanges offerts à Roger Dion*. Paris: A & J. Picard, pp. 257-273.

PONSICH, Michel (1976). «Archéologie sous-marine à Belo», *Mélanges de la Casa de Velázquez*, tomo XII, pp. 469-470.

PONSICH, Michel (1993). Le circuit du Détroit de Gibraltar dans l'antiquité, en J. Pádro, M. Prevosti, M. Roca, J. Sanmartí (eds.). *Estudis Universitaris Catalans. Homenatge a M. Tarradell*. Barcelona, p. 49-63.

ROLDÁN GÓMEZ Lurdes; BENDALA GALÁN, Manuel; BLÁNQUEZ PÉREZ Juan y MARTÍNEZ LILLO, Sergio (eds.) (2006). *Estudio histórico-arqueológico de la ciudad de Carteia (San Roque, Cádiz) 1994-1999*, Arqueología Monografías, Junta de Andalucía (Consejería de Cultura) y Univ. Autónoma de Madrid, 1.

SERVICE HYDROGRAPHIQUE (1916). *Instructions nautiques. Mer Méditerranée. Déroit de Gibraltar Côtes sud et est d'Espagne*. Paris: Imprimerie Nationale, n° 968, pp. 33-74.



SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE (1961). *Instructions nautiques. Méditerranée occidentale. Déroit de Gibraltar Espagne (côte sud et est), (îles Baléares)*. París: Imprimerie Nationale, N° D (1), pp. 51-83.

TOFIÑO DE SAN MIGUEL, Vicente (1787). *Derrotero de las costas de España en el Mediterráneo y su correspondiente de África para la inteligencia y uso de las cartas esféricas presentadas al Rey Nuestro Señor por el Excmo Sr. Baylio Fr. Don Antonio Valdés*. Madrid.

SILLIÈRES, Pierre (1988). *Les villes antiques du littoral septentrional du Déroit de Gibraltar*. Madrid: Congreso Internacional «El Estrecho de Gibraltar», 1988, pp. 791-799.

VANNEY, Jean-René y MÉNANTEAU, Loïc (2004). *Géographie du golfe ibéro-marocain*, Lisboa: Inst. Hidrografico y Casa de Velázquez.

VILAR, María José (2002). *Ceuta en el siglo XIX a través de su cartografía histórica y fuentes inéditas (1800-1912)*. Murcia: Universidad de Murcia.

VILLALDA, Fernando y BERNAL-CASASOLA, Darío (2019). «Del istmo a las murallas reales: un desafío para la arqueología preislámica de *Septem* (ss. I-VIII d. C.)», *Antiquités africaines*, 55, pp. 183-210.

VINCENDON-DUMOULIN, Clément Adrien (1859). *Déroit de Gibraltar. Levé en 1854 et 1855. Publié par ordre de l'Empereur*. París: Service Hydrographique de la Marine, 1:100.700.

## BIOGRAFÍA DEL AUTOR

Geógrafo francés, especializado en el estudio y la geoarqueología de zonas costeras, comienza sus investigaciones en España (Marismas del Guadalquivir). Antiguo miembro de la Casa de Velázquez fue investigador del CNRS (1980-2013), pasando 11 años en comisión de servicios en España y después, en Chile. Sus trabajos conciernen la evolución de costas y estuarios, así como el patrimonio marítimo, tanto en Francia (estuario del Loira) como en la Península Ibérica (Andalucía atlántica y Algarve) y Latinoamérica (Argentina, Chile, Colombia, Haití, México, Uruguay). Ha participado en varios proyectos de la Unión Europea (ej. salinas, molinos de marea...) así como en otros trabajos de divulgación científica.

## RESUMEN

La obra presenta el tema de la creación y desarrollo de puertos a ambos lados del Estrecho de Gibraltar desde la Antigüedad hasta la actualidad. El primer aspecto analizado es el de las muy específicas condiciones náuticas del Estrecho (corrientes, vientos), determinantes para la navegación, sea longitudinal o transversal. El segundo se refiere a los tipos de emplazamientos elegidos para la implantación portuaria en las costas del Estrecho (bahías, ensenadas, desembocaduras, etc.) según el calado de los buques (batimetría) y la protección que brindan los relieves contra los vientos, en particular del este y noreste. Mostramos la esencia de la reconstrucción del entorno costero de los antiguos puertos cuando eran funcionales y la menor dependencia de los aspectos naturales que aportan las nuevas tecnologías. Finalmente, se dan varios ejemplos de la evolución de los puertos o conjuntos de puertos desde la época antigua hasta el siglo XXI. Una tabla resume la historia de los principales desarrollos en los puertos del Estrecho.

## PALABRAS CLAVE

Estrecho de Gibraltar, asentamientos portuarios, navegación, España, Marruecos.

## ABSTRACT

This work introduces the topic of the creation and development of ports on both sides of the Strait of Gibraltar from ancient times to the modern day. The first aspect which it analyzes is the very specific nautical conditions of the Strait (currents, winds), which are decisive factors in terms of navigation, whether longitudinal or transversal. The second involves the types of locations chosen to establish ports along the coasts of the Strait (bays, inlets, river mouths, etc.) in accordance with the ships' draft (bathymetry) and the protection provided by the geography against winds, especially those from the East and Northeast. It is demonstrated how the coastal environment of old ports was reconstructed during their functional period, and the ways in which new technologies have reduced reliance on natural factors. Last of all, several examples are provided of the evolution of harbors or harbor clusters from ancient times to the twenty-first century. A table summarizes the history of the main developments at the ports along the Strait.

## KEYWORDS

Strait of Gibraltar, port settlements, navigation, Spain, Morocco.

## الملخص

يقدم هذا العمل موضوع إحداه وتطور الموانئ على جانبي مضيق جبل طارق من العصور القديمة إلى وقتنا الحاضر. ويتناول الجانب الأول بالتحليل الظروف البحرية الخاصة جداً في المضيق (التيارات والرياح)، والمحددة للملاحة الطويلة منها أو العرضية. أما الجانب الثاني فيتطرق إلى أنواع المواقع المختارة لإقامة الموانئ على سواحل المضيق (الخلجان، المسطحات، المصببات، إلخ) حسب غاطس السفن (قياس الأعماق) والحماية التي توفرها التضاريس من الرياح، وبالأخص رياح الشرق والشمال الشرقي. وسنبين جوهر إعادة بناء المحيط الساحلي للموانئ القديمة عندما كانت لاتزال نشيطة والاعتماد الصغير على الجوانب الطبيعية التي تمنحها التكنولوجيا الجديدة. أخيراً، يتم تقديم العديد من الأمثلة على تطور الموانئ أو مجموعات الموانئ من العصور القديمة إلى القرن الحادي والعشرين. و سيلخص تاريخ التطورات الرئيسية في موانئ المضيق في جدول.

## الكلمات المفتاحية

مضيق جبل طارق، مستوطنات موانئ، ملاحة، إسبانيا، المغرب.