

Manuel Gámez Casado

La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.

**LA INVASIÓN DE LAS ARENAS. PROYECTOS PARA LA LIMPIEZA DEL FOSO  
DEL FUERTE DE SAN FERNANDO EN CARTAGENA DE INDIAS.**

**THE INVASION OF THE SANDS. PROJECTS TO CLEAN THE MOAT OF FORT  
SAINT FERNANDO IN CARTAGENA OF INDIAS**

*Manuel Gámez Casado.  
Universidad de Sevilla.*

**Resumen:** El presente artículo analiza las soluciones propuestas por distintos militares españoles para reparar uno de los principales problemas que afectaba a la conservación de las fortificaciones de Cartagena de Indias: la invasión de las arenas del foso del fuerte de San Fernando de Bocachica. Para ello, se trasladaron a América distintos planteamientos, ahora estudiados, que repercutieron en un mejor conocimiento del territorio a través de la realización de informes y planos de la bahía cartagenera. Con ello se aporta un nuevo estudio sobre la labor desempeñada por los ingenieros militares españoles en Nueva Granada a fines del siglo XVIII.

**Palabras claves:** Caribe. Nueva Granada. Ingeniero militar.

**Abstract:** This article analyses the solutions proposed by various sects of the spanish military in order to resolve one of the principal issues which affected the fortifications of Cartagena de Indias: the issues created by the sands which intermittently filled the moat surrounding the fort of San Fernando of Bocachica, which compromised its defence. The implementation of engineered solutions, and their application in the bay of Cartagena, afforded a more detailed contemporary understanding of the American territory, and the analysis of such, as undertaken in this article, contributes new scholarship concerning the work carried out by Spanish military engineers in New Granada at the end of the 18<sup>th</sup> century.

**Keywords:** Caribbean. New Granada. Military engineer.

Fecha de recepción: 26/05/2016

Fecha de aceptación: 16/09/2017

Manuel Gámez Casado  
**La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

### Introducción:<sup>1</sup>

En los últimos años asistimos a una feliz revalorización de la labor desarrollada por los ingenieros militares españoles en América. Este fenómeno es consecuencia de una serie de estudios rigurosos realizados por distintos historiadores que, desde distintos prismas, han sabido reconocer el valor de esas actuaciones. Además, la historiografía no solo ha atendido a la numerosa producción arquitectónica diseñada por los ingenieros españoles, sino que también se ha ocupado de analizar la minuciosa organización institucional y el interesante progreso literario y teórico obtenido por dichos profesionales.<sup>2</sup> En este sentido, en paralelo a la construcción de castillos, murallas o baterías, los ingenieros ejercieron como diplomáticos, encabezaron numerosas expediciones para alcanzar acuerdos con tribus locales y se interesaron por describir el territorio.<sup>3</sup> El conjunto de estas misiones les permitió obtener un conocimiento extraordinario sobre el nuevo mundo, siendo sus documentos enormemente útiles para el intercambio cultural producido entre América y la península. Asimismo, es evidente que estas tareas requerían de una movilidad extraordinaria al tener que tratar las necesidades de las distintas ciudades, tomando un papel fundamental en la estrategia de defensa y en la protección de las posesiones españolas de Ultramar.

Ciertamente, la acumulación de un mayor número de estos militares en algunas ciudades portuarias caribeñas, caso de Veracruz, Portobelo o La Habana, era consecuencia del aumento de su actividad mercantil, necesitando de una continua renovación de sus

---

<sup>1</sup> Este artículo es resultado de las investigaciones llevadas a cabo dentro del proyecto de investigación I+D “Ingenieros Militares en el Caribe y el Golfo de México durante el siglo XVIII. Diálogo cultural, circulación transnacional y conflictos globales (HAR2015-63805-P)”, financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad del gobierno de España.

<sup>2</sup> Numerosas son las publicaciones que han analizado las distintas producciones de los ingenieros militares españoles en América. De entre todas, consúltese José Antonio Calderón Quijano, *Las fortificaciones españolas en América y Filipinas*. Madrid: Fundación Mapfre, 1996; Ramón Gutiérrez, *Fortificaciones en Iberoamérica*. Madrid: Iberdrola, 2015; José Omar Moncada Maya, “Influencia militar en el desarrollo urbano. Los ingenieros militares en la América colonial”, *Minius*, nº 19 (Vigo, 2011), pp. 79-101 y Pedro Cruz Freire e Ignacio J. López Hernández, *Ingeniería e ingenieros en la América Hispana. Siglos XVIII y XIX*. Sevilla: Editorial Universidad de Sevilla, 2017.

<sup>3</sup> Manuel Gámez Casado, “La pacificación de La Guajira por el ingeniero Antonio de Arévalo. Sobre el proyecto de defensa de Sabana del Valle”, *Laboratorio de Arte*, nº 28 (Sevilla, 2016), pp. 373-386.

**Manuel Gámez Casado**  
**La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

fortificaciones.<sup>4</sup> Por idéntica función comercial, en Cartagena de Indias se aspiró a alcanzar la mejor de las defensas, pues en su costa arribaban los barcos con rumbo a la península. No obstante, hasta el reinado de Carlos III no se consiguió tal propósito, cuando tras el ataque del almirante inglés Edward Vernon en 1741 se destinasen a Cartagena laureados ingenieros con el fin de renovar la protección de la bahía bajo la dirección del director de los reales ejércitos Ignacio Sala y del coronel Juan Bautista Mac-Evan.<sup>5</sup> Junto a ellos, Lorenzo de Solís y Antonio de Arévalo ejecutaron el proyecto general de defensa de la plaza, consistente en asegurar la entrada por el canal de Bocachica tras el cierre de Bocagrande, reforzar la batería de San José y modernizar el anticuado castillo de San Felipe de Barajas. Todo ello, sumado a otras reformas menores, constituyó el más eficaz sistema defensivo de cuantos se construyeron en el virreinato de la Nueva Granada, superando lo realizado en otras ciudades como Puerto Cabello, Santa Marta o Portobelo. Igualmente, articulada como una plaza fuerte, Cartagena de Indias sirvió como base para los distintos

---

<sup>4</sup> Entre las distintas publicaciones que han estudiado las defensas de las ciudades citadas, véase Francisco Martín Muñoz Espejo, *La construcción de la fortaleza de San Juan de Ulúa*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia, 2005; Henry Mazorra Acosta, “Los ingenieros militares y la arquitectura del edificio-teatro en la Cuba colonial”, *Atrio*, n° 15-16 (Sevilla, 2009), pp. 37-46; Pedro Cruz Freire, “Francisco Suárez Calderín y la renovación del castillo de San Francisco de Santiago de Cuba”, *Quiroga*, n° 4 (Granada, 2013), pp. 88-93; Pedro Luengo Gutiérrez, “Ingenieros militares y construcción en Cuba” en Rafael López Guzmán (ed.), *Patrimonio histórico: difusión e imbricación americana*. Granada: UNIA, 2013, pp. 261-266; Ignacio J. López Hernández, “El Cuerpo de ingenieros militares y la Real Junta de Fomento de la isla de Cuba. Obras públicas entre 1832 y 1854”. *Espacio, tiempo y forma*, n° IV (Madrid, 2016), pp. 483-508 y Alfredo Castillero Calvo, *Portobelo y el San Lorenzo del Chagre*. Panamá: Novo Art, 2016.

<sup>5</sup> Alfredo J. Morales, “América y los ingenieros de Carlos III” en Esther Almarcha Núñez-Herrador, Palma Martínez Burgos y Elena Sainz Magaña (eds.), *El Greco en su IV Centenario: Patrimonio Hispánico y diálogo cultural*. Toledo: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha, 2016, pp. 67-78. El propio almirante inglés relató en un escrito su ataque contra Cartagena de Indias. Edward Vernon, *Authentic papers relating to the expedition against Carthage*. Londres: Raymond Ed., 1744. Además, existen otras publicaciones que han valorado la mencionada ofensiva, siendo las más completas aquellas escritas por Cristóbal Bermúdez Plata, *Narración de la defensa de Cartagena de Indias contra el ataque de los ingleses en 1741*. Sevilla: El Correo, 1912; Juan Manuel Zapatero, “La heroica defensa de Cartagena ante el almirante inglés Vernon”, *Revista de Historia Militar*, n° 1 (Madrid, 1957), pp. 115-179; Allan Kuethe. “La batalla de Cartagena en 1741”, *Historiografía y bibliografía americanista*, n° 18 (Madrid, 1974), pp. 18-38 y José Manuel Serrano Álvarez, “El éxito de la escasez. La defensa de Cartagena de Indias en 1741”, *Vegueta*, n° 16 (Las Palmas, 2016), pp. 359-383. Por otro lado, el pase a América del ingeniero Ignacio Sala fue documentado por Pedro Cruz Freire, “El ingeniero militar Ignacio Sala, gobernador y comandante general de Cartagena de Indias. Noticias de su pase a Indias y de su labor en las defensas de la ciudad”, *Laboratorio de Arte*, n° 25 (Sevilla, 2013), pp. 469-481.

**Manuel Gámez Casado**  
**La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

cuerpos que luchaban contra el contrabando entre indios e ingleses, extendiendo la influencia de sus defensas a los territorios aledaños.<sup>6</sup>

Dentro de los proyectos defensivos apuntados para el canal de Bocachica, destacó la construcción del fuerte de San Fernando, situado enfrente del dedicado a San José.<sup>7</sup> Proyectado por Mac-Evan, su conclusión se debe al ingeniero Antonio de Arévalo, resultando muy compleja por haberse cimentado sobre un suelo fangoso. A pesar de ello, la fluidez de los trabajos hizo que en 1759 estuviese casi acabado, incluyendo las modificaciones sugeridas por el nuevo ingeniero director Lorenzo de Solís.<sup>8</sup> A pesar de ello, a Arévalo se le aceptaron muchas de sus propuestas, como el aumento de la altura de las cortinas y sus baluartes, mejorando de este modo la defensa terrestre. Además, a él correspondió el levantamiento de las baterías de Santiago y San Francisco de Regis, situadas en los laterales del glacis a modo de refuerzo defensivo. Ambas están comunicadas por la galería principal de contraminas, la cual corre a lo largo de la contramuralla, permitiendo un posible paso de la artillería a través de ella.<sup>9</sup> De este modo, Antonio de Arévalo finalizó en 1778 las obras del último de los castillos destinados a la defensa de la única entrada a la bahía cartagenera.<sup>10</sup>

Para la construcción del fuerte de San Fernando, Arévalo siguió uno de los principios fundamentales propuestos por el ingeniero francés Sebastián Le Preste, marqués de Vauban, en la segunda mitad del siglo XVII.<sup>11</sup> Consiste en la necesidad de adaptar el fuerte a las características topográficas del terreno. Como consecuencia de ello, el ingeniero

<sup>6</sup> Manuel Gámez Casado, "Buscando al enemigo inglés. Expediciones de guardacostas españoles al golfo del Darién, 1767-1768", *Anuario de Estudios Americanos*, vol. 75 (Madrid, 2018), en prensa.

<sup>7</sup> El fuerte de San Fernando fue construido cerca del espacio ocupado por el desaparecido castillo de San Luís, destruido casi en su totalidad por Vernon en 1741. Gonzalo Zúñiga, *San Luis de Bocachica. Un gigante olvidado en la historia colonial de Cartagena de Indias*. Cartagena de Indias: Punto Centro Fórum, 1997.

<sup>8</sup> Rodolfo Segovia Salas, *Las fortificaciones de Cartagena de Indias. Estrategia e historia*. Bogotá: El Ancora Editores, 2009, p.89.

<sup>9</sup> Las nuevas baterías de Bocachica aparecen representadas en un plano del canal que remitió Antonio de Arévalo a la corte junto a un informe fechado el 15 de mayo de 1763. Enrique Marco Dorta, *Cartagena de Indias. Puerto y plaza fuerte*. Bogotá: Fondo Cultural Cafetero, 1988, pp. 296.

<sup>10</sup> Juan Manuel Zapatero, *Historia de las fortificaciones de Cartagena de Indias*. Bogotá: Cultura Hispánica, 1979, pp. 180-181.

<sup>11</sup> Es necesario recordar que Antonio de Arévalo se graduó en la Academia de Orán gracias a un proyecto de fortificación según las normas del tratado de Vauban, lo que demuestra su amplio conocimiento de la materia. Ramón Gutiérrez, *Fortificaciones en Iberoamérica*. Madrid: Ed. El Viso, 2005, pp. 46-49.

**Manuel Gámez Casado**  
**La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

tuvo que hacer frente a un continuo mantenimiento del edificio, ya que era frecuente que se acumulase arena en su foso, impidiendo el correcto uso del fuerte pues la naturaleza procuraba volver a su lugar original. A tal punto llegó la situación que el propio ingeniero bautizó el fenómeno como la «terrible invasión de las arenas».<sup>12</sup> A pesar de su importancia, ni este fenómeno ni las diversas propuestas aportadas por parte de gobernadores e ingenieros para solucionarlo han sido estudiados en detalle por la historiografía, aportándose en este trabajo novedades al respecto.

**La invasión de las arenas. Propuestas, diseños y proyectos para su solución.**

Los problemas por la acumulación de arena se iniciaron durante el propio proceso constructivo del fuerte, por lo que el ingeniero Antonio de Arévalo tuvo que realizar ya un primer informe en mayo de 1758 al respecto.<sup>13</sup> La memoria recogía una descripción completa sobre el depósito de tierra situado en la zona norte de Bocachica a fin de dar conocimiento de su estado, así como del modo en que se podría contener la arena para que no cegase el foso del fuerte de San Fernando. El informe fue remitido junto a diversos planos, perfiles y sondeos que el ingeniero consideró necesarios para el correcto entendimiento de su plan. De entre ellos, destaca un plano general del canal de Bocachica, firmado por el propio Arévalo, con la misma fecha del escrito y hasta ahora no estudiado (Figura 1).<sup>14</sup> En dicho plano, marcó el aumento considerable del espacio ocupado por la playa generada entre el fuerte y la arruinada batería de Santiago, lo que vulneraba el sistema defensivo propuesto en el canal. Según manifestó Arévalo en el plano, toda la playa representada no era más que arena depositada por la mar, ya que la zona norte de Bocachica estaba formada por piedras y terrenos naturales, bien diferenciados en el dibujo. Prueba de ello fue la fundación en dicho lugar del desaparecido castillo de San Luis, situado sobre amplias zonas de piedra natural que a mediados del siglo XVIII eran arena y cascajos.

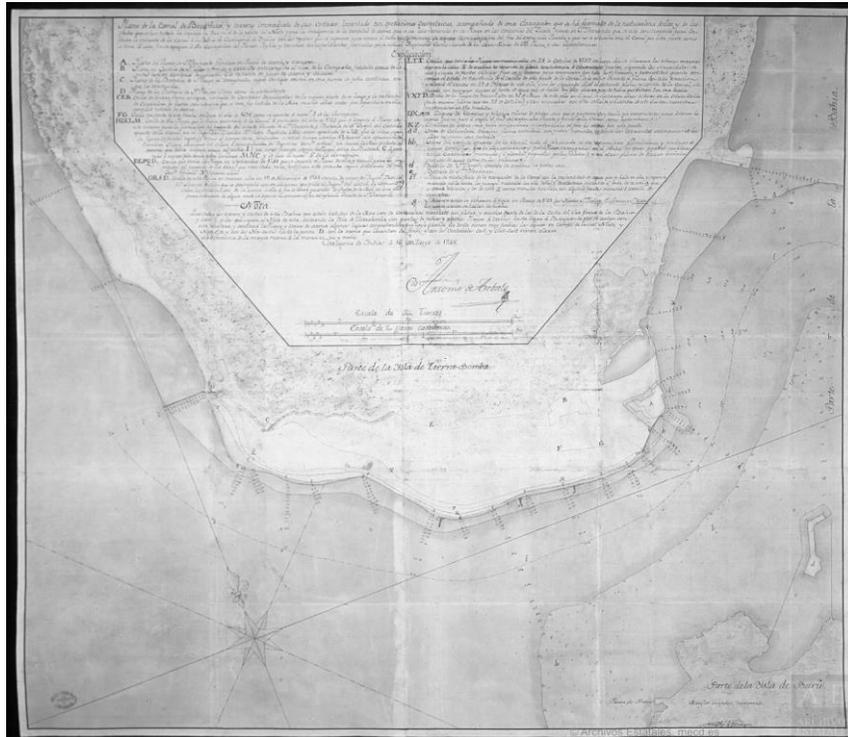
<sup>12</sup> Juan Manuel Zapatero, *El ingeniero militar de Cartagena de Indias don Antonio Arévalo. 1742-1800*. Sevilla: Escuela de Estudios Hispánicos (CSIC), 1981, pp. 460-461.

<sup>13</sup> Descripción y discurso formado por Antonio de Arévalo sobre el acantonamiento de la arena que la mar conduce y deposita en la playa que sigue desde el nuevo fuerte de San Fernando, Cartagena de Indias, 16 mayo 1758. Archivo General de Indias (en adelante AGI), Santa Fe, 941.

<sup>14</sup> Plano del canal de Bocachica y terrenos inmediatos de sus costados firmado por Antonio de Arévalo, Cartagena de Indias, 16 mayo 1758. AGI, Mapas y Planos de Panamá, 342.

**Manuel Gámez Casado**  
**La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

Asimismo, Arévalo aludía a los planos de la zona que en tiempos trazó el ingeniero director Juan de Herrera y Sotomayor, en los que se comprobaba la disminución paulatina de la distancia existente entre San Luis y el mar por acción de la arena.<sup>15</sup>



**Figura 1:** Plano del canal de Bocachica, Cartagena de Indias. Antonio de Arévalo. 1758. *Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo General de Indias. MP-Panamá,342.*

Además, se basó en el plano general de Bocachica levantado en 1735 por Jorge Juan y Antonio Ulloa para contrastar la evolución en el movimiento de los sedimentos. Tal era el crecimiento que, según recoge Arévalo en palabras del teniente del batallón fijo Marcos de Castizo, durante las mareas bajas se podía ir a pie por la playa que quedaba entre el mar y San Luis. Lo mismo describía Francisco José González, capitán del puerto de Cartagena desde 1721, en una declaración tomada por Herrera, apuntando que la playa había aumentado hasta algo más de 9 metros en muchos puntos, generándose diversos bancos de sedimentos que impedían el correcto paso por el canal.

<sup>15</sup> Marco, op. cit., pp. 227-231.

**Manuel Gámez Casado**  
**La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

En su informe, Arévalo advirtió que la punta de la batería de Santiago se encontraba ya cercada de arena desde 1723, mientras que la de San Felipe estaba casi cubierta de sedimentos. Esto hacía que el mar no batiere dichas baterías, fundamental como medio de prevención ante posibles asaltos, por lo que ahora eran fácilmente accesibles por el enemigo desde el mar. El ingeniero culpó al cierre de Bocagrande como posible causa, ya que si las corrientes se dividiesen entre los dos canales, no tendrían la fuerza necesaria para impactar contra las puntas de Bocachica, lo que imposibilitaría el depósito de arenas.<sup>16</sup> De este modo, la tierra, arrastrada por la corriente, llegaba a alcanzar la batería de Santiago y desde aquí avanzaba hasta ser detenida por las brisas del noreste y por las corrientes de Bocagrande. No obstante, los días de viento de poniente, la marea arrastraba la tierra hacia el sur del canal, de forma que en puntos cercanos a San Fernando, se acumulaban hasta 2 metros de alto de arena, disminuyendo conforme se avanzaba hacia el citado fuerte. Además, la arena sedimentada en esta zona no podía ser arrastrada de allí, ya que los vientos de levante no eran lo suficientemente fuertes como para retirarlas.

Por otro lado, Antonio de Arévalo expuso los resultados obtenidos del experimento practicado en octubre de 1757 en el territorio colindante al fuerte de San Fernando. Allí, se clavaron una serie de estacas que provocaron la acumulación de arena en el perfil del glacis y en la contraescarpa inmediata del fuerte, teniendo que ser sacada a mano. Para mejorar tal situación, el ingeniero propuso que se contuviesen las arenas mediante un dique que corriese desde la batería de San Felipe hasta el fuerte. Asimismo, se acompañaría de una escollera de piedra seca que impediría la entrada de tierra al foso. A tal fin se había acordado con el ingeniero director Lorenzo de Solís situar delante un dique provisional de pilotaje relleno de piedra, lo que aún no se había ejecutado por temor a que se acumulase la arena y se estrechase el canal más de lo que estaba.

La amenaza de que Bocachica se cegase, como ya ocurrió en Bocagrande, hizo que se tomaran decisiones precipitadas y sin seguir un plan. El primer proyecto propuesto por

---

<sup>16</sup> El cerramiento original del canal de Bocagrande fue provocado por el naufragio de varias naves que, junto con la acumulación de arenas, impedía el paso de los buques. Este contratiempo desvió las mareas y la entrada a Cartagena hacia Bocachica, aprovechándose para modificar todo el sistema defensivo de la bahía. Antonio Vidal Ortega, *Cartagena de Indias y la región histórica del Caribe. 1580- 1640*. Sevilla: Escuela de Estudios Hispanoamericanos (CSIC), 2002, pp. 152-153.

**Manuel Gámez Casado**  
**La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

Arévalo era detener la arena arrimada a las costas cercanas a la batería de San Felipe. Para este fin, ideó una serie de seis cajones de madera rellenos de piedra seca, como ya se había proyectado para el cierre definitivo de Bocagrande, con un costo estimado de 7.700 pesos.<sup>17</sup> Éstos se colocarían cerca de dicha batería, donde la corriente era menos violenta y permitiría detener las arenas. Esta barrera se podría prolongar cuanto se juzgase necesario al estar fuera de cualquier zona de maniobras, aumentándose con ello el tamaño de la playa generada hacia el norte. Además, para detallar esta propuesta, el ingeniero realizó un plano específico para tales cajones, marcando la elevación y perfil de los mismos.<sup>18</sup> Sin embargo, caso muy diferente ofrecía la costa con la marea alta. Para esta circunstancia, Arévalo aconsejaba colocar a trechos y en aspa otros tres diques pequeños de pilotaje relleno de piedra hasta el fondo. El ingeniero veía conveniente unir estos diques en X con pilones clavados, sin relleno y colocando cuatro hiladas de éstos a menos de un metro de distancia. Con este plan, se estorbaría a las corrientes, se disminuiría la velocidad de las mismas y se romperían las olas, aunque para solucionar el problema más urgente de cuantos se habían generados, la colmatación del foso de San Fernando, bastaría realizar una escollera de piedra seca delante del mismo.

Este completo informe fue enviado en junio de 1758 por el ingeniero al gobernador de Cartagena de Indias Diego de Tabares. En la misiva adjunta expuso que durante la dirección de Lorenzo de Solís no se hicieron los reparos necesarios en el saneamiento del foso de San Fernando, por lo que la base del problema residía en una falta de mantenimiento del fuerte. Por ello remitió a Tabares toda la documentación sobre dicho enclave, tanto su informe como las memorias de obras, esperando su permiso para iniciar el plan proyectado.<sup>19</sup> Así, el gobernador respondió de inmediato informando al ingeniero de la necesidad de obtener el permiso del virrey para iniciar su proyecto, por lo que debía

---

<sup>17</sup> El uso de estos cajones de madera colocados en el fondo y rellenos de diversas piedras ya fue aconsejado por Vitruvio, el cual, partiendo de una ataguía formada por palos atados con cuerdas, aconsejaba colocar los cimientos de arcilla en cestos de mimbre. Posteriormente se vaciaba el espacio central y se rellenaban de piedras, cal y arena. Marco Vitruvio, *Los diez libros de arquitectura*, tomos X-IX-XIII, edición facsímil, Barcelona: Iberia, 2007, pp. 267-274.

<sup>18</sup> Detalle de los diques y escollera que se proponen construir en la costa del norte de la canal de Bocachica por Antonio de Arévalo, Cartagena de Indias, 16 mayo 1758. AGI, Mapas y planos de Panamá, 343.

<sup>19</sup> Carta acompañando el discurso antecedente al gobernador enviada por Antonio de Arévalo a Diego de Tabares, Cartagena de Indias, 26 junio 1758. AGI, Santa Fe, 941.

**Manuel Gámez Casado**  
**La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

suspender cualquier construcción posible hasta conocer la voluntad de dicha autoridad.<sup>20</sup> Pasado unos días, el gobernador envió al virrey José Solís Folch de Cardona la documentación elaborada por Antonio de Arévalo, añadiendo diferentes comentarios a su informe.<sup>21</sup> Entre ellos, Tabares dudaba sobre la eficacia de la escollera, ya que la arena se acumularía en la porción circular del fuerte de San Fernando, justo en la batería baja, por lo que sus troneras quedarían casi inutilizables. Asimismo, propuso como solución utilizar una serie de buques que limpiasen las arenas de Bocachica, usando como argumento los casos de las bahías de Barcelona y Málaga, en las que unos barcos se encargaban del mantenimiento de las mismas. La dirección y sostenimiento de estas máquinas tendría un costo mínimo, al encargarse de ello los esclavos del virrey. Dejaba a éste la decisión final acerca de las propuestas presentadas.<sup>22</sup> De este modo, tras revisar las ideas del ingeniero, estudiar los planos y perfiles adjuntos a los informes y considerar los comentarios del gobernador, Folch de Cardona aprobó la construcción de un pontón con el fondo y la anchura necesaria para la limpieza de las arenas. Conjuntamente, ordenó que el referido ingeniero se ocupase de proyectar dicho buque, estableciendo sus ventajas e inconvenientes, así como su costo aproximado.<sup>23</sup>

Conforme a la decisión, Antonio de Arévalo evaluó la construcción de un pontón que limpiase los alrededores del fuerte. En su memoria, el ingeniero recogió los modelos que se empleaban en diferentes plazas para la limpieza y conservación de los fondos marinos, con el fin de diseñar la barcaza que se ocuparía de tal empresa. No obstante, insistió en la eficacia de los diques propuestos, al contener mucha más arena de la que podía extraer un pontón. Además, de no construirse medios que entorpecieran la acumulación de sedimentos, éstos se almacenarían con total libertad, generando una pendiente que no podrá subir la barca y por consiguiente aumentaría la extensión de la playa. En suma, se produciría una mayor estrechez del canal, un incremento de la velocidad

<sup>20</sup> Carta del señor gobernador avisando el recibo enviada por Diego de Tabares a Antonio de Arévalo, Cartagena de Indias, 26 junio 1758. AGI, Santa Fe, 941.

<sup>21</sup> Sobre el gobierno de dicho virrey, véase Margarita Restrepo Olano, *Nueva Granada en tiempos del virrey Solís, 1753- 1761*. Medellín: Universidad del Rosario, 2009.

<sup>22</sup> Informe sobre las cartas y proyecto que se le remite sobre limpia del puerto de Cartagena enviado por Diego de Tabares a José Solís Folch de Cardona, Cartagena de Indias, 24 julio 1758. AGI, Santa Fe, 1081.

<sup>23</sup> Carta del señor gobernador con inserción de una del señor virrey enviada por Diego de Tabares a Antonio de Arévalo, Cartagena de Indias, 24 septiembre 1758. AGI, Santa Fe, 941.

**Manuel Gámez Casado**  
**La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

de las olas y, por ende, un mayor riesgo de aglomeración de tierra en el foso de San Fernando.<sup>24</sup>

Una vez hecha esta advertencia, Arévalo debía seguir las órdenes del virrey, por lo que adjuntó un tanteo prudencial del costo que tendría un pontón mediano de unos 11 metros de largo, 4 metros de ancho y 2 metros de alto.<sup>25</sup> El ingeniero dividió el presupuesto en diversas partidas, ocupándose la primera del costo de la madera necesaria para la realización del buque, que ascendía a 859 pesos y 6 reales, mientras que en las otras incluyó el importe de los otros materiales y el pago a los jornales de oficiales de carpintero que debían fabricar la máquina. Asimismo, Arévalo tuvo en cuenta que para el servicio del buque se necesitaban tres bongos, estos son, embarcaciones de fondo plano usadas para el transporte fluvial, equipadas con compuertas para recoger la arena y vaciarla en el paraje destinado a tal fin. Junto a esto, se pensó en una piragua con velas y remos como auxiliar para dicha embarcación. A ello, se le debía sumar el servicio necesario para el manejo de los buques, solicitándose diariamente dieciséis marineros, trece esclavos y un patrón para el pontón.

Informado sobre el asunto, el virrey consultó las distintas soluciones propuestas con la corte mediante una carta fechada en febrero de 1759. En ella, Solís expuso el dilema existente entre el pontón propuesto por el gobernador Diego de Tabares y la escollera pensada por Arévalo, para dejar la decisión final en manos del rey.<sup>26</sup> Igualmente, pasado un mes, con el fin de facilitar la decisión, Diego de Tabares solicitó a Antonio de Arévalo la realización de duplicados de los informes, planos y perfiles de sus proyectos realizados hasta la fecha, así como otro de su opinión acerca de la construcción del pontón para ser remitidos a la península.<sup>27</sup> De entre todos estos documentos firmados por Arévalo y que se debían enviar a la corte, destaca un nuevo plano del costado norte del canal de Bocachica, fechado en noviembre de 1759, donde mostró la evolución del movimiento de las arenas

<sup>24</sup> Informe de Antonio de Arévalo sobre un pontón enviado por Antonio de Arévalo a Diego de Tabares, Cartagena de Indias, 27 septiembre 1758. AGI, Santa Fe, 941.

<sup>25</sup> Tanteo del costo del Pontón enviado por Antonio de Arévalo, Cartagena de Indias, 27 septiembre 1758. AGI, Santa Fe, 941.

<sup>26</sup> Carta de José Solís Folch de Cardona a Julián de Arriaga, Santa Fe, 16 febrero 1759. AGI, Santa Fe, 1081.

<sup>27</sup> Carta del señor gobernador Diego de Tabares con inserción de la resolución del virrey a Antonio de Arévalo, Cartagena de Indias 8 marzo 1759. AGI, Santa Fe, 941.

**Manuel Gámez Casado****La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

con respecto a los anteriores mapas.<sup>28</sup> Estos desplazamientos eran causados por los vientos tan dispares sufridos durante el verano en la zona, lo que también estudió Arévalo en un diario adjuntado. En dicha memoria, Arévalo recogió los cambios producidos por el oleaje desde mayo de 1758 hasta noviembre de 1759 y describió como cada semana aumentaba el nivel de arena acumulada, teniendo que ser extraída a diario con el gasto que ello conllevaba. Tal era la cantidad, que desde junio a noviembre se sacaron un total de 192.312 pies cúbicos de arena, llevándose a la ciudad para obras de particulares y para tapar los hoyos del campo situado a espaldas del fuerte. Esta documentación fue enviada al gobernador Tabares y al virrey, quien la remitió a la corte insistiendo en la necesidad de obtener una pronta solución ante tan grave asunto, ya que podría mermar la eficaz defensa de la plaza.<sup>29</sup>

A partir de aquí, una vez recibidas las memorias por el rey, los consejeros de estado no encontraron una solución óptima. Por lo que en octubre de 1759 fueron remitidos a Juan Gerbaut, intendente de marina del departamento de Cádiz, por ser un experto conocedor de este tipo de problemas en las costas peninsulares. Éste aceptó con entusiasmo el encargo a los pocos días, procurando estudiar en profundidad el tema a fin de corregir el problema planteado. Pasado un mes, su informe fue enviado a la corte desde Cádiz, reconociendo la disparidad existente entre las propuestas presentadas por Tabares y por Arévalo. Para proponer una solución, recurrió a especialistas en la materia que conocían ampliamente el comportamiento de las mareas, los cuales, en opinión de Gerbaut, estaban más cualificados para este asunto que los propios ingenieros militares. A partir de aquí, el intendente calificó la solución propuesta por Arévalo como sumamente perjudicial. La razón se basaba en que a pesar de que los diques lograsen contener las arenas a priori, pasado el tiempo la tierra se iría acumulando en ellos, lo que permitiría una mayor extensión de la playa y, por consiguiente, entorpecería el acceso a Bocachica. Idéntico resultado tendría la colocación de una escollera en la boca del foso de San Fernando ya que desembocaría en una casi inutilización de la artillería del fuerte. Gerbaut ejemplificó este dictamen con el

---

<sup>28</sup> Plano general de la playa del costado norte de la canal de Bocachica firmado por Antonio de Arévalo. AGI, Mapas y planos de Panamá, 344.

<sup>29</sup> José Solís Folch de Cardona a Julián de Arriaga, Santa Fe, 23 junio 1760. AGI, Santa Fe, 1081.

**Manuel Gámez Casado**  
**La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

amontonamiento de arena sufrido en el puerto de Santoña, en la actual comunidad de Cantabria. En esta plaza, el ingeniero Antonio Gaztañeta había proyectado unos astilleros protegidos de las arenas mediante una escollera, la cual no impidió que el puerto se cegase por el depósito de las mismas, siendo éste el resultado que tendría la colocación de una barrera en Bocachica. Por tanto, Gerbaut instó a que se dejara curso libre a las arenas ya que debido a la amplitud del canal y a la existencia de rocas en su extremo, éstas nunca causarían grave perjuicio.

En cuanto a la limpieza del foso de San Fernando, el intendente aceptaba la solución del pontón, como ya se utilizaba en diversos puertos de España. Sin embargo, no aprobaba su alto costo, ni la falta de eficacia por la poca cantidad de agua que habría en el foso. Por ello, ante la necesidad de mantener libre de arena dicho espacio por ser una de las principales defensas del fuerte, aconsejó la utilización de unas embarcaciones llamadas vetas, utilizadas ya en la Cartagena peninsular. Se trataba de unos barcos que con unos cuatro hombres y un molinete de mano llenaban cucharas de 170 a 226 kilogramos de peso, alcanzando hasta 4 metros de profundidad. Por su perfil chato, podían acceder a cualquier paraje, a pesar de que estuviese demasiado seco. Ello supondría un ahorro importante del gasto, si bien, eran pocas las personas que sabían manejarlas, por lo que habría que llevar unos expertos para que instruyesen a los cartageneros. Por último, Gerbaut aconsejó que si se aceptaba esta propuesta, se podría disponer de los planos correspondientes a las vetas realizados en la Cartagena levantina, para que de este modo fuesen construidas en la ciudad caribeña.

La resolución definitiva llegó en una carta enviada desde Madrid al nuevo virrey, Pedro Messía de la Cerda.<sup>30</sup> En ella se informaba que tras examinar los documentos, se consideraba conveniente usar las mismas vetas utilizadas en la Cartagena peninsular. Además, a sabiendas de que el personal más cualificado para su manejo se encontraba en dicha ciudad, instó a que pasaran a Cartagena de Indias seis individuos de dicha plaza para que instruyesen a los locales en el uso de esos barcos. Éstos se llevarían el plano del casco de la mencionada embarcación para que pudiese ser construida en la ciudad americana. El

<sup>30</sup> Carta de Julián de Arriaga a Pedro Messía de la Cerda, Madrid 18 octubre 1760. AGI, Santa Fe, 941.

**Manuel Gámez Casado**  
**La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

mismo día, se solicitó al intendente de marina de la ciudad levantina, Juan Domingo de Medina, un plano de este ingenio, utilizándose el elaborado por el constructor Eduardo Bryant con fecha del 26 de noviembre.<sup>31</sup> Un mes más tarde, la corona solicitó a Medina la realización de un duplicado de dicho plano para facilitar la producción de las vetas y, por tanto, ganar tiempo ante un posible desastre en el foso de San Fernando. La copia del plano fue enviada en enero de 1761 desde la Cartagena peninsular a la caribeña.<sup>32</sup>

Los trabajos de fabricación de las vetas en esta última se iniciaron en cuanto llegaron el plano original y su duplicado. Las directrices de las obras fueron remitidas al jefe de escuadra, Luis de Córdoba, y al ingeniero Antonio de Arévalo, quien, a pesar de no haber sido aceptada su propuesta, debía supervisar la efectividad de los trabajos a ejecutar. Ante tal circunstancia, el nuevo gobernador de Cartagena de Indias, el marqués de Sobremonte, ordenó a Córdoba y a Arévalo examinar in situ el estado del foso para saber el grado de eficacia que las vetas podrían tener en la extracción de las arenas. Ambos aceptaron finalmente que dichos buques servirían para el fin propuesto, aconsejando también, la realización de informes anuales que midiesen la cantidad de arena que se extraía con las vetas para mejorar el control de la playa.<sup>33</sup> No obstante, antes de iniciar el proceso, el virrey advirtió que el verdadero problema podía estar en la falta de personal cualificado, por lo que se debía comunicar a la corte la necesidad de traer expertos en la construcción de estos buques. Prueba de ello fue el rechazo en 1761 de Gregorio Corcho, maestro mayor de la ciudad, y de Pedro del Río, maestro mayor de la escuadra de la Rivera, de comandar la realización de los buques, argumentando falta de experiencia.<sup>34</sup> Asimismo, dos días después, Bartolomé de las Heras, oficial que había trabajado años antes en la construcción de un pontón para la limpieza del puerto de Pasajes en la provincia de Guipúzcoa, también rechazó dicho encargo, ya que no se veía capacitado para construir una

---

<sup>31</sup> Carta de Juan Domingo de Medina a Julián de Arriaga, Cartagena, 26 noviembre 1760. AGI, Santa Fe, 1081. Eduardo Bryant fue un afamado constructor naval que trabajó en la limpieza del puerto de la Cartagena peninsular, generando diversos planos y mapas. A este respecto, véase Nuria Valverde, *Un mundo en equilibrio. Jorge Juan (1713-1773)*. Madrid: Marcial Pons, 2012.

<sup>32</sup> Carta de Juan Domingo de Medina a Julián de Arriaga sobre el envío de planos, Cartagena 14 enero 1761. AGI, Santa Fe, 1081.

<sup>33</sup> Carta de Luis de Córdoba y Antonio de Arévalo al Marqués de Sobremonte, Cartagena de Indias, 26 junio 1761. AGI, Santa Fe, 941.

<sup>34</sup> Respuesta de Gregorio Corcho y Pedro del Río, Cartagena de Indias, 13 julio 1761. AGI, Santa Fe, 1081.

**Manuel Gámez Casado****La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

veta, no habiendo visto nunca funcionar una máquina de esas características.<sup>35</sup> Ante tal desconcierto, el propio virrey entendía como única solución el envío del personal desde la península, aconsejando que se remitiesen desde allí los herrajes correspondientes para dichos barcos al ser imposible encontrarlos ni en Cartagena de Indias, ni en ningún otro lugar del virreinato. Además, De la Cerda apostaba por que dichos hierros llegasen forjados desde Barcelona, con el consiguiente ahorro de tiempo.<sup>36</sup> Sin embargo, la falta de una solución contundente y la necesidad de tratar otros asuntos hizo que se demorase por algunos años la construcción de las vetas. De hecho, hasta octubre de 1768 la corte no volvió a solicitar a Juan Domingo de Medina, intendente de marina de la Cartagena levantina, que seleccionase al personal que debía construir tales ingenios. Éste se ayudaría de Andrés Reggio, teniente de marina y experto conocedor del protocolo de limpieza de puertos, para elegir a aquellos técnicos que debían pasar a las Indias.<sup>37</sup> Reggio, tras examinar el caso y consultar al capitán de navío Miguel Gastón, reconoció el daño ocasionado por las arenas en el fuerte, señalando la necesidad de actuar rápidamente, algo que el ingeniero Antonio de Arévalo reclamaba desde hacía años.<sup>38</sup>

La responsabilidad de encontrar a los constructores de las vetas recayó sobre el personal del Real Arsenal de La Carraca, emplazado en Cádiz.<sup>39</sup> Para hacerse cargo del trabajo, se presentaron a concurso diversos maestros, destacando la propuesta que hicieron los maestros carpinteros Domingo de Pallares y Francisco Alcina. Éstos aseguraban estar capacitados para realizar tal tarea, presentando un plano adjunto a su propuesta en el que mostraba una solución lógica y detallada para la construcción de dichos barcos, solicitándose su aprobación por parte del Real Arsenal gaditano.<sup>40</sup> La propuesta fue recibida por el constructor interino de barcos de dicha institución, Guillermo Turner, a

<sup>35</sup> Respuesta de Bartolomé de las Heras, Cartagena de Indias, 15 julio 1761. AGI, Santa Fe, 1081.

<sup>36</sup> El virrey Cerda, sobre las embarcaciones llamadas vetas necesarias en Cartagena, Santa Fe, 19 noviembre 1761. AGI, Santa Fe, 1081.

<sup>37</sup> A Juan Domingo de Medina, para que trate con Carlos Reggio sus oficiales hábiles para la construcción de las embarcaciones llamadas vetas, Madrid, 18 octubre 1768. AGI, Santa Fe, 1081.

<sup>38</sup> Carta de Andrés Reggio, Cádiz, 11 noviembre 1768. AGI, Santa Fe, 1081.

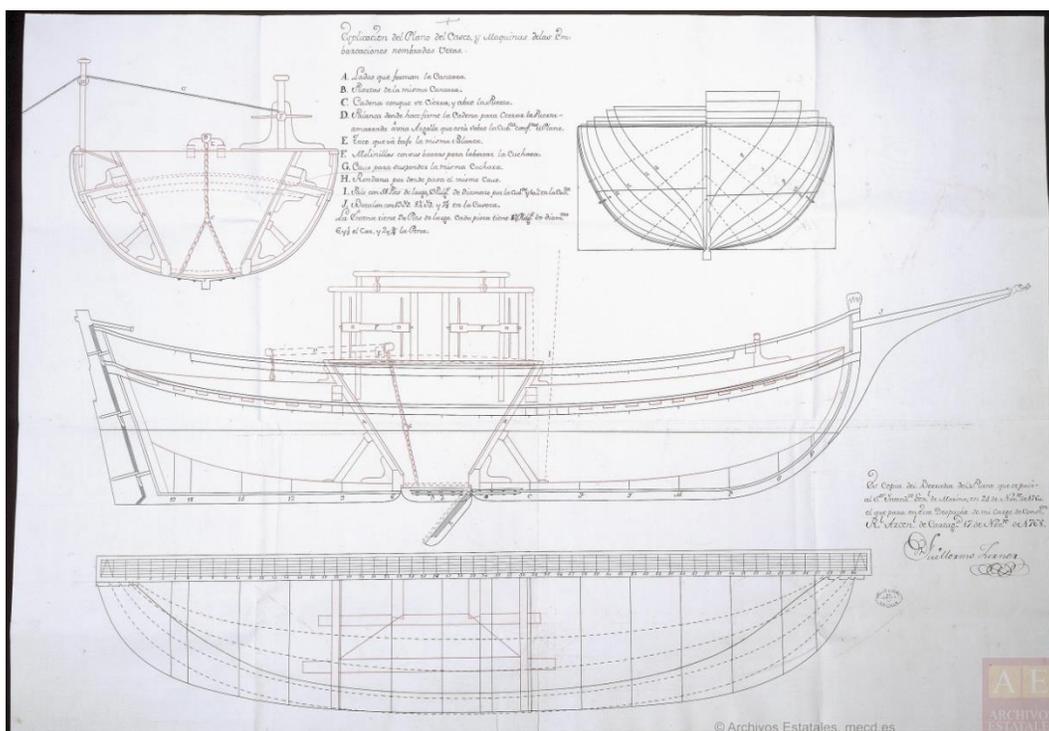
<sup>39</sup> El principal estudio que analiza dicho arsenal se debe a José Ramón Barros Caneda, *Arquitectura y urbanismo en la Carraca durante el siglo XVIII*. Cádiz: La Voz, 1989.

<sup>40</sup> Dimensiones de una veta por pies y pulgadas por Guillermo Pallares y Francisco Alcina. AGI, Mapas y planos de ingenios, 153.

Manuel Gámez Casado

La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.

quien le pareció muy acertada. Éste se encargaría de unir el proyecto presentado al ideado por él, enviándose el resultado final a la contaduría general de arsenales de Cádiz. Así, en primer lugar, Turner adjuntó al plano de Pallares y Alcina una copia propia del que había realizado Eduardo Bryant en noviembre de 1760 (Figura 2).<sup>41</sup> En segundo lugar, anexó un plano con varias piezas de herraje de gran complejidad, marcando las medidas y pesos, y recomendando que se hiciesen en Barcelona con total precisión, completando así los documentos necesarios.<sup>42</sup> Por último, como maestros de calafates solicitó que se nombrasen a José Muñoz y José Rodríguez, pues habían demostrado sobrada experiencia para afrontar la solución a un problema de tanta entidad.<sup>43</sup>



**Figura 2:** Plano y explicación de las embarcaciones llamadas vetas. Guillermo Turner. 1768. *Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo General de Indias. MP-Ingenios,154.*

<sup>41</sup> Plano del casco y máquinas de las embarcaciones llamadas vetas copia de Guillermo Turner, Cartagena de Indias, 17 noviembre 1768. AGI, Mapas y planos de ingenios, 154.

<sup>42</sup> Diseño de herrajes: Noticias de los herrajes de hierro que necesita una embarcación nombrada veta por Guillermo Turner, Cartagena de Indias 18 noviembre 1768. AGI, Mapas y planos de ingenios, 155.

<sup>43</sup> Propuesta de Guillermo Turner, Cartagena de Indias, 18 noviembre 1768. AGI, Santa Fe, 1081.

**Manuel Gámez Casado**  
**La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

La resolución definitiva fue redactada en noviembre por parte de Vicente de Bedoya, oficial de la Contaduría General de Arsenales de Cádiz. Éste convocó al ayudante de construcción José del Águila, así como a los maestros mayores de carpintería y calafates de Barcelona, para mostrarles el informe detallado por Turner sobre los herrajes a realizar. Asimismo, les envió los planos anteriormente mencionados a fin de que no hubiese errores en el cálculo de las piezas de las vetas, confiándose en este taller para solucionar el problema de la invasión de las arenas del fuerte de San Fernando. Con ese dictamen, se daba por solucionada la producción de las piezas que conformarían los buques. Sin embargo, aún no había operarios destinados en Cartagena de Indias. La propuesta de trasladarse a América de Guillermo Pallares y Francisco Alcina fue rechazada por el comandante general de la Marina, ya que a pesar de considerarlos hábiles, carecían de experiencia en la materia. La razón era que el primero no pasaba de los 22 años, mientras que el segundo, que contaba con 30, solo se había ocupado de cortes de madera. Aún así, el intendente de marina Juan Domingo de Medina, decidió finalmente proponerlos como constructores de las vetas ya que estaban muy aventajados en el conocimiento de los barcos. Por tanto, ya se contaba tanto con taller para la realización de las piezas que compondrían el buque, como con personal para su construcción y funcionamiento en el canal cartagenero de Bocachica.<sup>44</sup>

A pesar de esta decisión, el intendente gaditano, pasado un año, sustituyó a Guillermo Pallares por el contraamaestre Bernardo Muñoz, muy experimentado en la construcción de barcos.<sup>45</sup> Éste, junto a Alcina, se pondría al frente de la fabricación de las cuatro vetas acordadas, ordenándose el rápido transporte tanto de las piezas, como de los maestros y constructores en febrero de 1770.<sup>46</sup> Además, el propio Bernardo Muñoz realizó una extensa relación de todos los herrajes que se llevarían desde Barcelona hasta Cartagena de Indias, destacando por su detallada y minuciosa enumeración. Dicho listado fue

---

<sup>44</sup> El intendente propone dos individuos que se ofrecen pasar a Cartagena, Cartagena, 22 febrero 1769. AGI, Santa Fe, 1081.

<sup>45</sup> Esta sustitución repentina pudiera deberse al fallecimiento de Guillermo Pallares, dato que no ha podido ser confirmado.

<sup>46</sup> Al intendente de Cartagena, incluyéndole copia de la orden que se dirige al comitente sobre nombramiento de individuos destino a Cartagena de Indias por la construcción de las vetas. Carta de Julián de Arriaga a Juan Domingo de Medina, Madrid, 13 febrero 1770. AGI, Santa Fe, 1081.

**Manuel Gámez Casado**  
**La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

adjuntado al informe final que daba por cerrado los herrajes necesarios para las cuatro vetas que limpiarían el canal de Bocachica. Inmediatamente se ordenó el traslado al puerto de Cádiz de los efectos necesarios para los buques, así como del personal seleccionado con el fin de que pasaran a América en fechas inmediatas.<sup>47</sup>

Por otro lado, el intendente de marina de Barcelona, Fernando González Menchaco, envió a la corte los planos correspondientes a la solución dada al mismo problema en el puerto de dicha ciudad. Estos documentos, serían adjuntados al conjunto de informes y planos que irían destinados a Cartagena con el fin de aportar un nuevo elemento de reflexión y un posible ejemplo para las maniobras necesarias en el foso de San Fernando. Los planos, firmados por el ingeniero Pedro Martín Cermeño, contenían una serie de explicaciones en los márgenes de gran utilidad para el entendimiento de las operaciones allí realizadas. En el primero, se muestra el estado del puerto barcelonés en enero de 1744, antes de llevar a cabo las reparaciones necesarias.<sup>48</sup> Mientras que en el segundo, se representa dicho muelle ya limpio de arena, totalmente reparado y como ejemplo de lo que se debía hacer en Bocachica.<sup>49</sup>

Todos los documentos, planos, el material necesario para construir las vetas y el personal seleccionado para ello fueron embarcados en los primeros días de junio de 1770 en el navío el Triunfante, a cuyo cargo estaba el maestre Juan Pinto. Desde Barcelona, pasarían por la Cartagena levantina y por Cádiz, donde tras pasar el examen del intendente Juan Gerbaut, partirían rumbo a Bocachica. Gracias a una relación de los materiales embarcados en el Triunfante, fechada el 12 de junio, conocemos que se trasladó todo lo necesario para construir las cuatro vetas. Sin embargo, tanto Muñoz como Alcina

---

<sup>47</sup> El intendente avisa estar prontos los herrajes y pertrechos mandados allí para remitir a Cartagena de Indias para la construcción de vetas de limpia. Carta de Juan Domingo de Medina a Julián de Arriaga, Cartagena, 3 abril, 1770. AGI, Santa Fe, 1081.

<sup>48</sup> Plano del puerto de Barcelona, como se hallaba en enero del año de 1744 firmado por Pedro Martín Cermeño, Barcelona, 9 marzo 1770. AGI, Mapas y planos de Venezuela, 284.

<sup>49</sup> Plano del puerto de Barcelona, con las obras hechas en él después de 1744, Barcelona, 9 marzo 1770. AGI, Mapas y planos de Venezuela, 285.

**Manuel Gámez Casado**  
**La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

embarcarían en la fragata de guerra la Esmeralda, pues debían esperar a que el virrey de Nueva Granada tramitase la cantidad de sus sueldos.<sup>50</sup>

Los maestros constructores llegaron a Cartagena de Indias en diciembre de 1770, comenzando de inmediato la instalación de las diferentes piezas traídas desde España. Debido a ello, en julio del siguiente año finalizaron la primera veta, bautizada con el nombre de «La Concepción», comenzando de inmediato los trabajos de limpieza en el foso de San Fernando. La otra veta construida, denominada «Santa Gertrudis», se comenzó pocos meses más tarde, pero nunca se terminó. De este modo, de las cuatro vetas propuestas, solo se pudieron hacer trabajos de forma eficaz con una, por lo que fueron las embarcaciones de particulares, comandadas por Antonio de Arévalo, las que en última instancia se ocuparon de detener el ataque del mar. Así, a pesar de todos los esfuerzos del ingeniero y de los gobernadores locales, después de perder un tiempo excesivo con lentos trámites administrativos y de gastos infructuosos, la corona nunca terminó de solucionar este problema, que todavía hoy continúa siendo uno de los principales inconvenientes en la conservación del fuerte de San Fernando.

### **Conclusiones:**

La mayor parte de las publicaciones que han comentado la labor desarrollada por los ingenieros militares españoles en América, han valorado la abundante producción defensiva realizada por éstos, pues asumieron el diseño de las principales fortificaciones. En ocasiones, estos análisis no han estimado otras labores desempeñadas por dichos profesionales en paralelo a la ejecución de tales proyectos, apuntándose de forma sucinta tanto sus intervenciones en obras públicas, como la ejecución de otros planteamientos menores. Asimismo, no se han estudiado otros proyectos que dirigieron y de los cuales dependía el correcto funcionamiento de las defensas de una ciudad. Entre éstos se encuentra

---

<sup>50</sup> En esta espera, Muñoz solicitó un ascenso de contraamaestre de construcción a ayudante de construcción argumentando su experiencia, su asistencia a las carenas de los navíos bajo las órdenes del difunto capitán Blas Moreno en el reino de Nápoles, la construcción de bajeles en dicho puerto o su comisión en cortes de maderas en Cuenca. Por su parte, Alcina solicitó ascender a contraamaestre, fundamentándose en sus trabajos en los bajeles de Cataluña y en los cortes de madera en Valencia y Castilla. Los ascensos fueron aceptados el 16 de noviembre, notificándose a Carlos Reggio, teniente de marina. Véase Aceptación de ascensos, San Lorenzo, 16 noviembre 1770. AGI, Santa Fe, 1081.

**Manuel Gámez Casado**  
**La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

el comentado en las líneas anteriores, donde la participación de Antonio de Arévalo en la limpieza del foso de San Fernando de Bocachica permitió dejar expedito un espacio fundamental para la propia defensa del fuerte. Ciertamente, los documentos y planos realizados por el ingeniero denotan un conocimiento del territorio preciso, manejando con corrección los movimientos de las arenas, de las mareas y de los vientos de la bahía cartagenera. Tan alto grado de erudición era producto de su esmerada formación científica, ya que en la Academia de Orán, además de iniciarse en materias como la geometría, el dibujo y las matemáticas, Arévalo aprendió distintos métodos para conocer el medio, factor trascendental en el correcto funcionamiento de una fortificación<sup>51</sup>. Al demostrar tal grado de instrucción desde su llegada a América, el ingeniero obtuvo la confianza de virreyes y gobernadores, protagonizando un rápido ascenso en la dirección de las más importantes obras civiles y militares de Cartagena de Indias. Reconocida su labor por las autoridades, sus compañeros también aceptaron sus méritos, creando en torno a su figura una escuela de discípulos únicamente comparable a la conformada por Juan de Herrera y Sotomayor en la década de 1730.<sup>52</sup>

La presencia de Antonio de Arévalo fue capital para la resolución del problema presentado. Ciertamente, a pesar de que la gobernación no aceptase la propuesta del ingeniero para la limpieza del foso, éste asumió el diseño de las vetas llegado desde otras ciudades españolas. Esta solución, al ser exitosa en los puertos peninsulares, fue trasladada a las Indias por los militares hispanos, incluyéndose en un proceso de transferencia cultural que no solo afectó al transporte de objetos, sino también al embarque de expertos en el manejo de los barcos construidos para la limpieza del foso cartagenero. En este sentido, la participación de los ingenieros en el intercambio de conceptos fue enormemente activa. A éstos no solo se les debe la traslación de diseños, tratados o ideas, pues también implantaron modelos formativos e institucionales, fundando academias de matemáticas

<sup>51</sup> AA.VV, *De Palas a Minerva. La formación científica y la estructura institucional de los ingenieros militares en el siglo XVIII*. Barcelona: CSIC, 1988, pp. 168 y ss.

<sup>52</sup> Entre los militares criollos formados en el entorno de Arévalo destaca Antonio de Narváez y la Torre, quien obtuvo el grado de ingeniero sin estudiar en la academia de matemáticas tras demostrar su experiencia en las obras cartageneras. Al respecto, consúltese Manuel Gámez Casado, “De ingeniero voluntario a ingeniero extraordinario. El acceso al Cuerpo de don Antonio de Narváez y la Torre” en Begoña Alonso Ruiz, Julio Polo Sánchez y Luís Sazatornil Ruiz (eds.), *La formación artística: creadores-historiadores-espectadores*. Santander: Universidad de Cantabria, 2018, en prensa.

**Manuel Gámez Casado**  
**La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias.**

semejantes a las europeas.<sup>53</sup> Es en este contexto en el que se entiende el proceso descrito, enviándose incluso piezas manufacturadas desde la península hasta Cartagena de Indias.

No obstante, a pesar de las numerosas discusiones y de las prolongadas gestiones tramitadas para solucionar la invasión de las arenas del foso de San Fernando de Bocachica, aún es considerado el principal problema de conservación del edificio. Más allá de las construcciones ejecutadas para apaciguar la acumulación de sedimentos, las mareas siguen trayendo suficiente arena como para bloquear el paso. De hecho, en la actualidad, el impresionante fuerte ha perdido su primitivo valor estratégico que garantizaba la defensa del acceso a Cartagena de Indias. Por otra parte, el paso por el canal de Bocachica de los imponentes buques actuales está ocasionando preocupantes daños en el fuerte de San Fernando y en el frontero de San José, situación a la que se debe ofrecer una inminente solución.

---

<sup>53</sup> Véase José Antonio Calderón Quijano, “El ingeniero D. Simón Desnaux y su proyecto de Academias Militares en América”, *Revista de Indias*, n° 22 (Madrid: 1945), pp. 635-650 y Juan Marchena Fernández, “La primera academia de ingenieros en América”, *Ejército. Revista de las armas y servicios*, n° 447 (Madrid: 1977), pp. 23-30.