



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
Fundada en 1827

FECHA		
DD	MM	AAAA
29	07	2021

1. Presentación del Trabajo (trabajo de grado, investigación o tesis)					
CÓDIGO	DOC. IDENTIDAD		APELLIDOS	NOMBRES	CORREO ELECTRONICO
	TIPO	NÚMERO			
0481620004	Cedula de Ciudadanía.	1047495947	MERLANO CHAPARRO	DIEGO IGNACIO	dmerlanoc@unicartagena.edu.co
PROGRAMA	HISTORIA				
FACULTAD	CIENCIAS HUMANAS				
TÍTULO AL QUE OPTA	HISTORIADOR				
ASESOR	SERGIO PAOLO SOLANO DE LAS AGUAS				
TÍTULO DE LA OBRA:					
LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESCOLLERA DE LA BOCAGRANDE, CARTAGENA DE INDIAS, 1769-1788					
PALABRAS CLAVES (MATERIAS): BOCRAGRANDE – ESCOLLERA – SUBMARINA - INGENERÍA					
2. Autorización de publicación de versión electrónica del Trabajo (Trabajo de grado, investigación o tesis).					
<p>Con esta autorización hago entrega del trabajo (investigación o tesis) y de sus anexos ( si existen), de forma digital o electrónica CD-ROM, DVD) y doy plena autorización a la Universidad de Cartagena, de forma indefinida, para que en los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, la Ley 44 de 1993, leyes y jurisprudencia vigente al respecto, haga la publicación de éste, con fines educativos: Esta autorización, es válida sobre la obra en formato o soporte material, digital, electrónico o virtual, para usos en red, internet, intranet, biblioteca digital o cualquier formato conocido o por conocer.</p> <p>EL AUTOR, expresa que el trabajo de grado (investigación o tesis) objeto de la presente autorización, es original y la elaboró sin quebrantar ni suplantar los derechos de autor de terceros, de tal forma que el Trabajo es de su exclusiva autoría y tiene la titularidad sobre éste. En caso de queja o acción por parte de un tercero referente a los derechos de autor sobre el trabajo de grado en cuestión EL AUTOR, asumirá la responsabilidad total, y saldrá en defensa de los derechos aquí autorizados; para todos los efectos, la Universidad de Cartagena actúa como un tercero de buena fe.</p> <p>Toda persona que consulte ya sea la biblioteca o en medio electrónico podrá copiar apartes del texto <u>citando</u> siempre la fuentes, es decir el título del trabajo, autor y año.</p> <p>Esta autorización no implica renunciar a la Facultad que tengo de publicar total o parcialmente la obra. La autorización debe estar respaldada por las firmas de todos los autores del trabajo de grado.</p>					
SI AUTORIZO					
3. Firma					
Firma Autor 1			Firma Autor 2		
Firma Autor 3			Firma Autor 4		



**Universidad  
de Cartagena**  
Fundada en 1827



Acreditación Institucional de Alta Calidad  
Resolución 2583 del 26 de febrero de 2014. Ministerio de Educación Nacional

# **PROGRAMA DE HISTORIA**

**CALIFICACIÓN DE TRABAJO DE GRADO: APROBADO**

**“LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESCOLLERA DE LA BOCAGRANDE,  
CARTAGENA DE INDIAS, 1769-1788”**

**AUTOR: DIEGO IGNACIO MERLANO CHAPARRO**

**TITULO: HISTORIADOR**

**Director (a): SERGIO PAOLO SOLANO DE LAS AGUAS. PhD.**

**Jurado: NANCY CORREA MOSQUERA. Mg. \_\_\_\_\_**

**Cartagena. D. T y C. mayo  
2021.**



**Universidad  
de Cartagena**  
Fundada en 1827

**Construcción de la escollera de la Boca grande, Cartagena de Indias,  
1769-1788**

**Presentado por:**

**Diego I. Merlano Chaparro**

**Artículo modalidad de grado para optar título de Historiador**

**Asesor:**

**Sergio Paolo Solano de las Aguas**

**Programa de Historia**

**Facultad de Ciencias Humanas**

**Universidad de Cartagena**

**Cartagena, mayo de 2021**

## **Índice**

Resumen	3
Introducción	3
Estado del arte	6
Ingeniería militar. Comienzos del sistema defensivo submarino en Cartagena de Indias	8
La Escollera de la Boca grande. Planeación, evolución y construcción	15
Conclusión	42
Bibliografía	43

**Resumen**

Esta investigación analiza la construcción de la escollera submarina de la Bocagrande en Cartagena de Indias, trabajos que se desarrollaron entre 1769 y 1788. El estudio lo realizamos a través del análisis de planos y manuscritos como fuentes primarias, compilaciones documentales y de la historiografía sobre las defensas militares de esta ciudad. En el contexto que se vivía en el mar caribe, convertido en un escenario de guerra entre las grandes potencias en el siglo XVIII, el propósito es demostrar que la escollera de la Bocagrande jugó un papel muy importante en la geoestrategia militar de la ciudad, lo que llevó a que la ciudad recibiera fuertes inversiones financieras para las obras del cierre de esa abertura que representaba un riesgo militar para la ciudad.

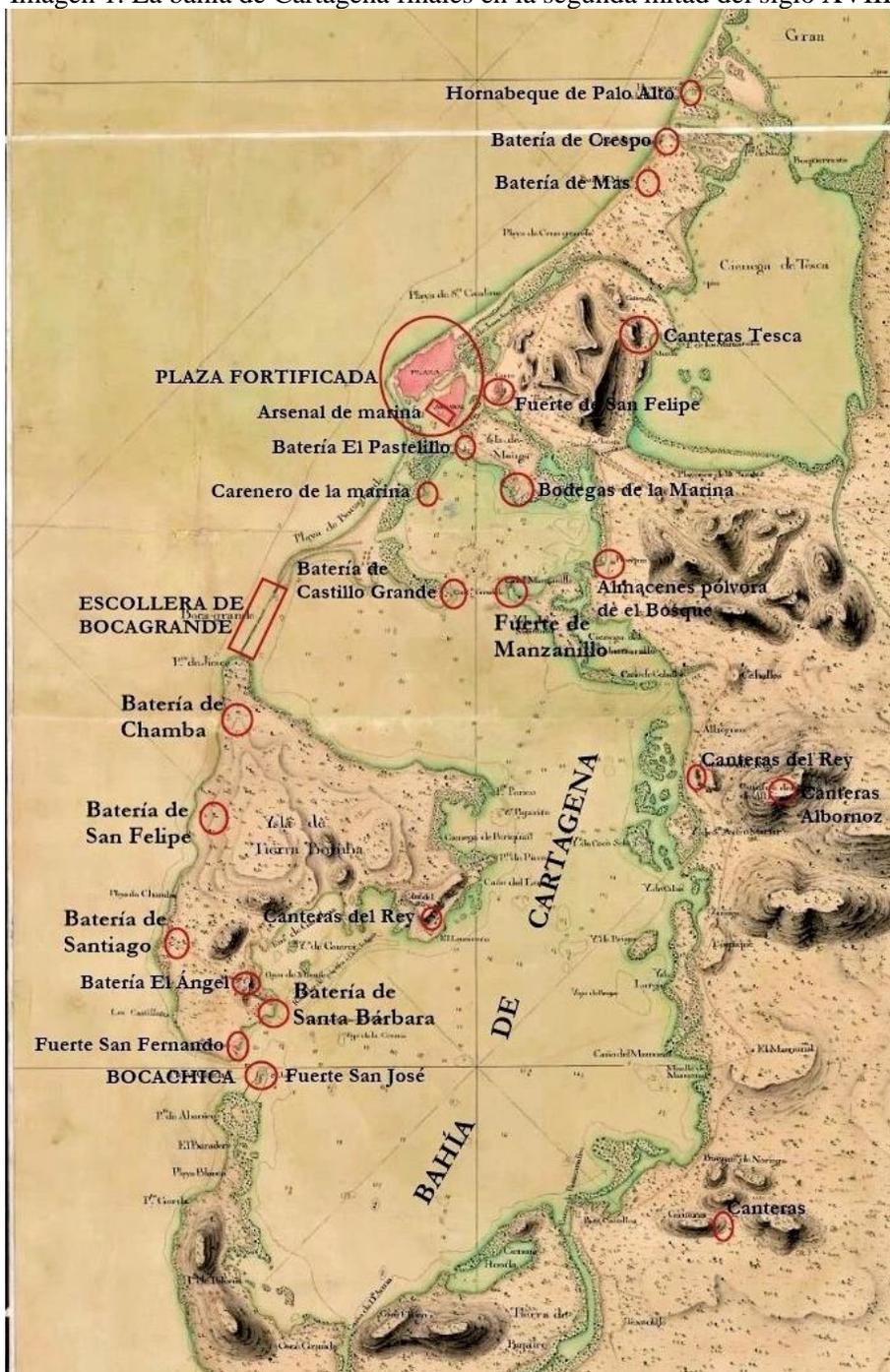
**Palabras claves:** Bocagrande, escollera, submarina, ingeniería, planos.

## **Introducción**

Cartagena de Indias fue fundada en una bahía de difícil acceso, garantizando que la geografía se convirtiera en la primera barrera contra el enemigo. Desde el punto de vista geológico el litoral del Caribe colombiano situadas a barlovento de la desembocadura del río Magdalena son costas en levantamiento o de emersión. La posición oblicua de estas costas con relación a los meridianos terrestres, las corrientes marítimas que corren paralelas al litoral, los vientos alisios en dirección noroeste-sureste que soplan recios entre diciembre-abril y luego en junio, determinan que se depositen en las playas los millones de toneladas de sedimentos que aquel río arroja al mar. Por tanto, son playas en crecimiento. Si el arrastre de estos sedimentos encuentra puntas sobresalientes en las costas, se forman espigas, lenguas de tierras que pueden llegar a sobresalir algunos centímetros sobre el nivel del mar. Pero los efectos de los mares de leva en los meses en que soplan los alisios ejercen un efecto de traslado sobre estas franjas de tierra y las van depositando en tierra firme. Y así, las playas pueden ir creciendo, y aquellas franjas de tierras vuelven a formarse. La bahía de Cartagena está delimitada por las islas de Carex, Barú, Tierra Bomba y tierra firme. Su configuración determinó la existencia de estrechas entradas de aguas conocidas como Bocagrande, Bocachica y la Boquilla esta última situada al norte de la ciudad y alimenta a la laguna de Tesca o Ciénaga de la Virgen (ver imagen 1). El canal de Bocachica, situado al sur de la bahía, es delimitado por la punta Abanicos, en la isla de Barú, y un cabo de origen coralino en la isla de Tierra Bomba, y está protegido de las fuertes corrientes marítimas.

Mientras que Bocachica sufre sedimentación por efecto del arrastre del Canal del Dique en la bahía, Bocagrande, colocada en forma perpendicular al oleaje del mar Caribe, recibe una buena carga de sedimentos, y como consecuencia, la formación de las fajas de tierras que he señalado. Los planos de los siglos XVI, XVII y XVIII indican que durante varios periodos el estrecho de Bocagrande se cegó y luego se abrió. El registro en los planos de árboles de mangles en esa zona es demostración de que eso ocurrió en varias oportunidades.

Imagen 1. La bahía de Cartagena finales en la segunda mitad del siglo XVIII<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Tomado de Sergio Paolo Solano, “El mundo social de las ciudades portuarias ligadas a la defensa militar del imperio español: el caso de Cartagena de Indias, 1750-1810”, en Sonia Pérez Toledo (coord.), *Immigración, trabajo, movilización y sociabilidad laboral. México y América Latina siglos XVI al XX*, México, UAMI, 2021, p. 137.

Para complementar la protección geográfica Cartagena de Indias fue dotada de un complejo sistema defensivo formado por baluartes, baterías y lienzo de murallas, una escuadra de guardacostas y un ejército profesional, convirtiéndola en una ciudad supremamente difícil de asediar en las Indias. Esto porque la ciudad desempeñaba una función de primer orden en el tráfico comercial en el imperio español, por lo que la corona española realizó grandes inversiones en la construcción y el mantenimiento de complejos sistemas defensivos para repeler a los enemigos<sup>2</sup>. Las fortificaciones se construyeron tanto alrededor de los cinco barrios que son Santa Catalina, La Merced, San Sebastián, Santo Toribio y Getsemaní, los cuales conformaban la plaza fuerte, como en lugares estratégicos de la bahía interior, al norte de la ciudad y en la parte sur de la isla de Tierra Bomba que da hacia el mar abierto (imagen 1). Sin embargo, de nada servían esos sistemas defensivos si no se impedía que las armadas de los imperios enemigos accedieran a la bahía interior. Bocachica no representaba mayor problema pues fortificaciones con sus baterías debía protegerla. O al menos así se creyó hasta que en 1741 la armada inglesa destruyó las baterías de San Ángel y San José destinadas a defender esa entrada. Más no sucedió lo mismo con Bocagrande, sobre una de las puntas que delimitaba esta entrada se construyó la fortificación de Castillogrande, y se confió en la acción protectora de la franja de arena formada por sedimentos para que impidiera la entrada de embarcaciones enemigas a la bahía interior.

Desde la fundación de la ciudad, el canal de Bocagrande fue el más utilizado por las embarcaciones que accedían a la bahía interior de Cartagena de Indias. Su mayor amplitud permitía maniobrar con mayor facilidad a buques de gran calado, tarea que se complicaba en el de Bocachica<sup>3</sup>. Pero en 1640 la nave capitana y dos galeones de la armada portuguesa dirigida por Rodrigo Lobo da Silva encallaron en Bocagrande, y con el paso del tiempo en

---

<sup>2</sup> José Serrano Álvarez, *Ejército y fiscalidad en Cartagena de Indias. Auge y declive en la segunda mitad del siglo XVII*, Sevilla, CSIC, 2004; *Fortificaciones y tropas. El gasto militar en Tierra Firme, 1700-1788*, Bogotá, El Áncora Eds., 2006; Adolfo Meisel, “El situado de Cartagena de Indias a fines del Siglo de las Luces”, en Carlos Marichal y Johanna von Grafenstein (coord.), *El secreto del imperio español: los situados coloniales en el siglo XVIII*, México, Colmex/Instituto Mora, 2012, pp. 193-211; Sergio Paolo Solano, “Gasto fiscal e inversiones en mano de obra libre en Hispanoamérica. el caso de Cartagena de Indias (1750-1810)”. *Anuario de Historia Regional y de las Fronteras*, 24, 2, (2019): 195-232.

<sup>3</sup> María del C. Borrego, Sigifredo Vásquez y Francisco Manuel Pájaro, “La trayectoria urbana de Cartagena de Indias”, en Haroldo Calvo y Adolfo Meisel (eds.), *Cartagena de Indias en el siglo XVI*, Cartagena, Banco de la República, 2009, p. 7.

ese punto se acumularon arenas, creándose así un banco que cerró esta entrada<sup>4</sup>. Este suceso llevó a que los vientos y las corrientes dragaran de manera natural el canal de Bocachica, dotándolo de mayor profundidad, haciéndolo el paso obligatorio para los barcos, lo que llevó a reforzar las defensas de ese lugar, evento que fue catalogado como fortuito para el sistema defensivo de Cartagena<sup>5</sup>.

El cierre accidental de Bocagrande se acompañó de discusiones entre las autoridades ordinarias y militares de la ciudad. Una parte decía que era mejor cerrar el canal de Bocachica y reabrir el canal de Bocagrande cerrado desde 1647, y que aquí se hicieran todos los proyectos defensivos. Entre estas autoridades se encontraba el Gobernador Juan Díaz Pimienta. El ingeniero Juan de Herrera y Sotomayor, realizó un estudio en donde mostraba que, si decidían abrir Bocagrande y construir unas defensas allí, la misma acción de las corrientes marinas iría cerrando en canal de Bocachica. Pero que, si optaban por dejar cerrado Bocagrande, las corrientes en el norte disminuirían, permitiendo más fácilmente el desembarco frente a las murallas de la ciudad, lo cual era una desventaja defensiva, pero que esto se veía compensando en materia de defensa por la entrada de Bocachica, porque este canal tenía un acceso más difícil, lo que a su vez hacía más fácil el control del paso de los buques. Por otro lado, también argumentaba que la distancia entre Bocachica y plaza central, hacía más difícil asegurar la entrada a la bahía que se encontraba muy alejada de la ciudad, por lo que mandar auxilio desde la plaza a las tropas que se encontraban aquí, era una tarea costosa, lenta y complicada. Además, que, por las condiciones de la isla, los soldados podían enfermarse por las patologías tropicales. Pero para este problema se desarrolló una solución, la cual consistía en rotar los soldados para que no permanecieran mucho tiempo allí y no enfermaran.<sup>6</sup> Y con respecto a la distancia entre la isla y la plaza central, se dijo que los refuerzos podían esperar siempre y cuando hubiera buenos sistemas defensivos en Bocachica, que no dejaran avanzar a los enemigos mientras llegaba la ayuda. Después de todos estos

---

<sup>4</sup> Alfonso Cabrera Cruz, *El patrimonio arquitectónico y fortificaciones en Cartagena de Indias*, Granada, Universidad de Granada, 2017, p. 224.

<sup>5</sup> German Bustamante y Rodrigo Arteaga, *Guía de San Felipe de Barajas Testigo clave de la historia de Cartagena Indias*, Cartagena, Escuela Taller Cartagena de Indias, 2017, p. 35.

<sup>6</sup> Manuel Gámez, "Ingenieros militares y arquitectura defensiva en Cartagena de Indias tras el ataque del Barón de Pointis", en Rafael López Guzmán (ed.), *De sur a sur: intercambios artísticos y relaciones culturales*, Granada, Universidad de Granada, 2017, pp. 179-183.

análisis, Herrera al final optó por defender el proyecto defensivo de Bocachica como la única entrada a la bahía de la ciudad, ya que abrir Bocagrande era excesivamente costoso y dejaba a Cartagena expuesta a un ataque mientras se realizaba el cambio defensivo. El Ingeniero detalló que las obras para la reapertura de Bocagrande no solo serían muy costosas, sino también difíciles de ejecutar, ya que había que remover toda la arena, árboles, manglares y demás objetos acumulados durante años, y además había que dragar a una gran profundidad para que pudiera navegar barcos de gran calado, encareciendo el presupuesto de las obras, y esto no garantizaría que el canal permanecería navegable. Con todo este dinero se podía hacer grandes obras para defender Bocachica. Evidentemente la Junta de Guerra aceptó las recomendaciones de Herrera, pues en los años siguientes, la Corona rehabilitó el castillo de San Luis de Bocachica y construyó otras defensas para completar el único acceso a la bahía interior cartagenera<sup>7</sup>.

El cierre de Bocagrande se mantuvo hasta 1739 cuando ante la inminencia de un ataque de la armada inglesa, el navío llamado África, perteneciente a la Armada de Blas de Lezo, envió un pequeño bote para que vigilara a mar abierto por fuera de la bahía de la ciudad, y los del bote abrieron un pequeño canal cortando los manglares que cubrían el istmo, debilitando el banco de arena frente a la acción del mar. Esto es debido a que los manglares absorben el impacto del oleaje, y al ser cortados dio paso a que el mar arremetiera contra el istmo que estaba allí (ver imagen 2). Un temporal desatado el 2 de febrero de 1739, agrandó este pequeño canal y abrió otros por medio de las corrientes y las mareas<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> Manuel Gámez, *Mares fortificados. Protección y defensa de las rutas de globalización en el siglo XVIII. Cartagena de Indias: La bahía más codiciada*, Sevilla, Universidad de Sevilla, 2018, p. 63.

<sup>8</sup> Enrique Marco Dorta, *Cartagena de Indias. Puerto y plaza fuerte*, Bogotá, Fondo Cultural Cafetero, 1988, p. 273.

Imagen 2. Manglares absorben el impacto del oleaje.<sup>9</sup>



Fracasado el intento de invasión inglesa en 1741<sup>10</sup>, y en el marco de las continuas tensiones entre España e Inglaterra, las que alcanzaron su punto más álgido con la toma de La Habana y Filipinas por los ingleses en 1762, la Corona española inició una agresiva política financiera y militar para mejorar las defensas de los puntos estratégicos de su imperio<sup>11</sup>. En Cartagena se emprendió la reconstrucción de las fortificaciones destruidas, en 1750 se creó el arsenal de la marina<sup>12</sup>, en 1773 se realizó una triple reforma militar: se pasó del batallón de pie fijo al Regimiento Fijo formado por 2 batallones<sup>13</sup>, se realizó la reforma de las milicias<sup>14</sup>, y se creó la fuerza de la artillería separada del ejército.

Esta investigación analiza la construcción de la escollera de Bocagrande, obra que se extiende desde el istmo de Bocagrande hasta la Punta de Icacos, en la isla de Tierra Bomba, porción

<sup>9</sup> Michael Beck y Pelayo Menéndez, *Proteger los manglares puede ahorrarnos millones de dólares al año en inundaciones*, Santa Cruz, Universidad de California, 2020.

<sup>10</sup> Allan Kuethe, “La batalla de Cartagena en 1741”. *Historiografía y Bibliografía Americanista*, 18, (1974): 18-38; José Serrano Álvarez, “El éxito en la escasez. La defensa de Cartagena de Indias en 1741”. *Vegueta*, 16, (2016): 359-383.

<sup>11</sup> Juan M. Zapatero, *La guerra en el Caribe en el siglo XVIII*, Madrid, Servicio Histórico y Museo del Ejército, 1990.

<sup>12</sup> Sergio Paolo Solano, “Artesanos, jornaleros y formas concentradas de trabajo: el Apostadero de la Marina de Cartagena de Indias (Nuevo Reino de Granada) en el tránsito entre los siglos XVIII y XIX”. *Theomai*, 31, (2015): 79-105.

<sup>13</sup> Juan Marchena, *La institución militar de Cartagena de Indias 1700-1810*, Sevilla, EEHA/CSIC, 1982.

<sup>14</sup> Allan Kuethe, *Reforma militar y sociedad en la Nueva Granada, 1773-1808*, Bogotá, Banco de la República, 1993; Sergio Paolo Solano, “Artesanos de color y milicias en el Caribe continental hispánico. Reflexiones acerca de la cultura política de los libres de color a finales del dominio colonial”, en Alcides Beretta Curi (coord.), *Artesanos de dos mundos: diálogos y problemas de investigación*, Montevideo, Universidad de la República, 2019, pp. 7-53.

de tierra que delimita la bahía de Cartagena. Tras varios intentos a mediados del siglo XVIII, fue el ingeniero Antonio de Arévalo quien, en 1769, propuso una solución definitiva<sup>15</sup>, construyendo, entre 1771 y 1782, una escollera submarina la que desde hace más de 200 años que perdura hasta nuestros días. El método que utilizo es el método analítico con base en las fuentes primarias del Archivo General de Indias y el Archivo General de la Nación, además de las fuentes secundarias que se han referido al tema. Mi investigación se inscribe en la historiografía militar que estudia las obras de defensa de la plaza de Cartagena.

La hipótesis que propongo es que después de 1739 y con la apertura y ensanchamiento en la franja de arena y mangles de Bocagrande, la seguridad de la plaza fuerte de Cartagena de Indias dependía de la construcción de una escollera artificial que impidiera la entrada de armadas enemigas a la bahía interior, como lo hacía la barrera natural, ya que, sin esa obra el resto de las defensas de la ciudad se verían seriamente afectadas y en grave peligro. Por este motivo la corona apoyó el plan de Antonio de Arévalo para la construcción de la escollera. Para llevar a cabo este artículo, utilizaré planos y manuscritos de la época, y me apoyare en autores que han hablado al respecto, todas estas herramientas las analizaré críticamente, ya que son necesarias para una investigación de carácter histórico.

Durante la época colonial Cartagena de Indias fue víctima de las visitas hostiles de piratas, corsarios, y, en el siglo XVIII, empezó a ser atacada por otras potencias europeas debido a que el mar Caribe se convirtió en el escenario de guerra interesados en colonias que eran la mayor fuente de financiación de los europeos. Los ataques a la ciudad obligaron a crear un sistema de fortificaciones<sup>16</sup>. Todo esto fue gracias a los ingenieros militares que vinieron a la ciudad y las defensas que aquí construyeron, incluyendo la escollera de Bocagrande<sup>17</sup>, de las cuales se han contado la forma en la que está construida, que materiales se usaron y lo que se debe hacer para preservarla<sup>18</sup>.

---

<sup>15</sup> Antonio de Arévalo, "Proyecto de cerrar la abertura de Bocagrande y resguardar las murallas del norte de Cartagena de Indias, por don Antonio de Arévalo, 1769", en Antonio Benito Cuervo, *Colección de documentos inéditos sobre la geografía y la historia de Colombia. Sección primera geografía y viajes Tomo II. Costa Pacífica*, Bogotá. Casa Editorial de J. J. Pérez, 1892, pp. 220-248.

<sup>16</sup> Rodolfo Segovia, *Las fortificaciones de Cartagena de Indias estrategia e historia*, Bogotá, El Ancora editores, 2009. pp 10-15.

<sup>17</sup> G. Bustamante y R. Arteaga, *Guía de San Felipe de Barajas*, p. 92.

<sup>18</sup> A. Cabrera Cruz, *El patrimonio arquitectónico*, pp. 225-234.

Entre los detalles del canal de Bocagrande se ha comentado sobre cuando fue cerrado por el naufragio, y como posteriormente es reabierto esta entrada de la bahía por un accidente, y todos los proyectos que se hicieron para cerrarla en la década de 1750. Mientras se hace mención sobre Antonio de Arévalo y como este ingeniero fue construyendo las obras, incluyendo el cómo intervino y finalizó el proyecto de Bocagrande<sup>19</sup>. Esto lo podemos ver en los informes escritos por el mismo Arévalo donde habla de la importancia de este proyecto, las instrucciones dadas por el ingeniero durante la construcción y el estado en el que avanzaba la obra, además de cuanto presupuesto se usó. Hablando también de la supervisión que el rey mando a hacer cuando concluyó este trabajo y de cómo ha perdurado hasta el día hoy<sup>20</sup>. Esto lleva a una de las visitas que se le hizo a la ciudad, en una de ellas el ingeniero visitador de las obras defensivas del caribe, Agustín Crame, visitó las fortificaciones de las que estaba encargado Arévalo, y si bien es cierto, estos dos ingenieros tuvieron diferencias, Crame no tuvo ninguna queja o sugerencia con el trabajo de la escollera de Bocagrande<sup>21</sup>. Se ha trabajado esta obra teniendo por objeto de estudio a los trabajadores que intervinieron en ella, dándole un sentido más social y humano, además de también hacer mención de los materiales que allí se usaron, un enfoque del que poco se ha tratado<sup>22</sup>. También hay otros diques fortificados como lo es el de la Marina que protegía las murallas del norte de la ciudad<sup>23</sup>.

---

<sup>19</sup> E. Marco Dorta, *Cartagena de Indias. Puerto y Plaza Fuerte*, pp. 280-309.

<sup>20</sup> Juan Manuel Zapatero, *Historia de las fortificaciones de Cartagena de Indias*, Madrid, Ediciones Cultura Hispánica del Centro Iberoamericano de Cooperación, 1979. pp. 183-187.

<sup>21</sup> Nelly Arcos Martínez, *El ingeniero militar ilustrado Agustín Crame y el reordenamiento defensivo en el Caribe (1777-1779)*, Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2010, p. 139.

<sup>22</sup> Sergio Paolo Solano, *Cartagena de Indias, sociedad, trabajadores e independencia en el tránsito entre los siglos XVIII y XIX. Entrevista al historiador Sergio Paolo Solano D.*, Cartagena, Instituto de Patrimonio y Cultura de Cartagena, 2016, pp. 31-37.

<sup>23</sup> Joan Fontas Serrat y Jorge Galindo Díaz, *La escollera de Bocagrande en Cartagena de Indias (Colombia): una obra maestra de la ingeniería española en ultramar (s. XVIII)*, Madrid, Actas del undécimo Congreso Nacional de Historia de la Construcción, Instituto Juan de Herrera, 2019, pp. 462-464.

## **1. Ingeniería militar. Comienzos del sistema defensivo submarino de Cartagena de Indias**

La ciudad de Cartagena de Indias en el Nuevo Reino de Granada era una parada obligatoria para la flota de galeones que transportaban el oro y la plata recogida en Suramérica, y era epicentro de importantes ferias comerciales, en donde se intercambiaba mucha mercancía y esclavos. Por esta razón, era asediada constantemente por piratas, corsarios y eventualmente otras potencias del viejo continente. Por este motivo se trae de Europa a ingenieros militares para construir un sistema defensivo, utilizando la gran ventaja geográfica que le brindaba la bahía de la ciudad para fortificarse, y por esto las mayores obras de ingeniería que se dieron aquí eran de tipo castrense, de este modo dando paso a las construcciones militares más importantes de la Nueva Granada<sup>24</sup>. “Durante los tres siglos de dominación española en nuestro continente se construyeron muy pocas grandes obras en la Nueva Granada, todas relacionadas con la ingeniería militar”<sup>25</sup>.

En el siglo XVI, los ingenieros militares se encargaban de todo tipo de construcciones, no solo las militares, sino también las religiosas, civiles y la ampliación de las ciudades, esto debido a la falta de personal cualificado para estos trabajos. En el siglo XVIII, se crea el Real Cuerpo de Ingenieros Militares en 1711 y en 1718 la aprobación de las primeras ordenanzas de la institución, con esto se fijan las tareas a desempeñar por este cuerpo, el cual se regía por estos tres objetivos: salvaguardar la defensa del territorio, construir grandes obras públicas para la defensa, y otorgar conocimientos geográficos por medio de trabajos cartográficos o informes territoriales<sup>26</sup>.

Los ingenieros militares conocían la ingeniería hidráulica, ciencia que estudia el manejo y aprovechamiento del agua, la cual fue la base de grandes obras como el desagüe de México en el siglo XVI, la escollera de la Marina, la escollera de Bocagrande y fortificaciones en

---

<sup>24</sup> Jaime Torres y Luz Amanda Salazar, *Introducción a la historia de la ingeniería y de la educación en Colombia*, Bogotá, Universidad Nacional, 2002, p. 103.

<sup>25</sup> Gabriel Poveda, *Ingeniería e Historia de las técnicas. Historia social de la ciencia en Colombia. Tomo IV*, Bogotá, Colciencias, 1993, p. 24.

<sup>26</sup> Asdrúbal Valencia Giraldo, *Los ingenieros y la cimentación de la república colombiana. Ingeniería y sociedad*, Medellín, Universidad de Antioquia, 2010, p. 3.

contacto con directo con el mar como lo es el fuerte de San Fernando de Bocachica construido en el siglo XVIII<sup>27</sup>. De hecho, este siglo es muy importante para la evolución de la hidráulica, porque se organizaron y se desarrollaron todos los conocimientos que esta ciencia había estado recolectando por muchos siglos, lo cual resultó determinante para su avance exponencial<sup>28</sup>. Gracias a todos estos avances y conocimientos de la ingeniería, se creó en Cartagena el sistema de defensas submarinas, los cuales hacían parte del complejo de murallas, fuertes y baterías que la defendían, con una extensión de 11 kilómetros sobre tierra y 8 kilómetros sumergidos, además de 5 kilómetros que fueron construidos, pero luego fueron destruidos por los mares de leva, demostrando que de nada servían los cimientos y refuerzos ante la furia de la naturaleza. Todo esto arroja la suma de 23 kilómetros de murallas aproximadamente<sup>29</sup>. Los 8 kilómetros sumergidos de murallas son las escolleras submarinas, las cuales fueron hechas para poder defender las construcciones y la bahía de la ciudad. Esta lucha contra el mar comenzó en el siglo XVII y se intensificó en el XVIII, comenzando con Juan de Hita que en 1665 propuso proteger la muralla de la Marina con una escollera, y eventualmente Francisco Ficardo en 1668 y Juan Bautista de la Rigada, que en 1689 también hicieron la misma proposición<sup>30</sup>.

Las murallas submarinas no tienen la misma estructura que una muralla sobre tierra, ya que estas últimas tienen una estructura de piedra sobre piedra, y bajo el agua serían fácilmente derrumbadas por las corrientes marinas y los diferentes movimientos del mar. En cambio, las que fueron diseñadas para estar debajo del agua, se construyeron con grandes columnas de madera, llamadas pilotes y en medio de estos, cajas de madera rellenas de piedras, que echadas al fondo del agua forman un dique de defensa contra el oleaje del mar<sup>31</sup>. El uso de los cajones de madera rellenos de piedras y colocados en el fondo, fue aconsejado por Vitruvio, el cual partiendo de una ataguía formada por palos atados con cuerdas, sugería

---

<sup>27</sup> Horacio Capel, “Los ingenieros militares y los canales en España y América durante el setecientos”, *Biblio 3W. Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, [en línea], 2007, 2, <https://www.raco.cat/index.php/Biblio3w/article/view/65468>, 30 de octubre del 2020.

<sup>28</sup> Félix Riaño Valle, “La hidráulica experimental durante el siglo XVIII en Francia”, *Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, (En línea), XXXVII, 2016, <http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v37n3/riha09316.pdf>, 30 de octubre de 2020.

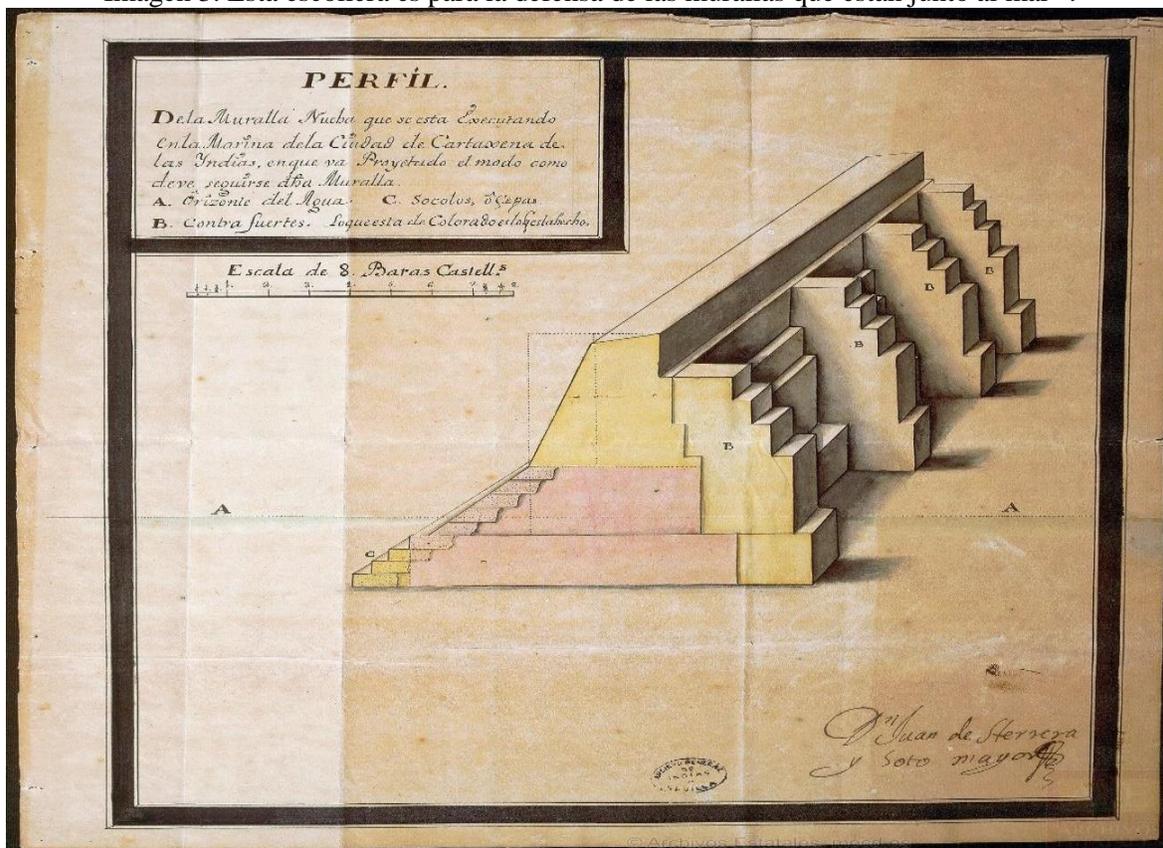
<sup>29</sup> A. Cabrera Cruz, *El patrimonio arquitectónico*, p. 225.

<sup>30</sup> J. Fontas y J. Galindo, *La escollera de Bocagrande en Cartagena de Indias*, p. 462.

<sup>31</sup> Samuel Marolois, *Fortification, ou Architecture militaire*, En Opera mathematica. La Haya: Hendrik Hondius Marolois, 1615.

colocar los cimientos de arcillas en cestos hechos con mimbre, eventualmente se vaciaba el espacio del centro para ser rellenado con arena, cal y piedras<sup>32</sup>.

Imagen 3. Esta escollera es para la defensa de las murallas que están junto al mar<sup>33</sup>.



Muchas obras construidas en Cartagena daban con un frente hacia el mar, llamado “El frente de la Marina”. Entre 1713 y 1714, fuertes temporales destruyeron grandes tramos de este sector abaluartado, por lo que Juan de Herrera y Sotomayor, en 1721, inició un plan para la defensa contra el mar, y detalló en un plano en que parte se debe construir la muralla reforzada (ver imagen 3), y delante de ella un refuerzo de tierra conocido como terraplén, y que además de esto, tuviese al frente una escollera para completar la protección contra el mar<sup>34</sup>. Esto fundamentó las bases para que Arévalo en años posteriores, terminará el trabajo de forma satisfactoria.

<sup>32</sup> Marco Vitruvio, *Los diez libros de arquitectura*, Barcelona, Iberia, 2007, pp. 267-274.

<sup>33</sup> “Perfil de la Muralla Nueva que se está ejecutando en la Marina de la Ciudad de Cartagena de las Indias, en que va proyectado el modo como debe seguirse dicha Muralla”, 1722. Archivo General de Indias, Panamá, 127.

<sup>34</sup> J. Fontas y J. Galindo, *La escollera de Bocagrande en Cartagena de Indias*, p. 462.

En un plano<sup>35</sup> de 1725 se aprecian los daños que solía causar el mar en el sector de la Marina. Por ejemplo, destruyó parte del convento Santa Clara. También se puede ver como empezaban a construir unos pequeños diques que harían parte de la escollera de la Marina, la cual debía ser construida en las líneas de puntos que se aprecian en el plano<sup>36</sup>. Por muchos años, el mar siguió causando destrozos en estas zonas, y en noviembre de 1761, los temporales destruyeron las murallas del sector noroeste, conocido como el sector de la Marina, permitiendo que el agua entrara a esa zona de la ciudad, causando inundaciones en algunas áreas y poniendo en riesgo a otras. El ingeniero en jefe, Antonio de Arévalo, realizó un estudio y determinó que el constante oleaje que golpeaba fuertemente las murallas estaba debilitando las piedras de la cortina amurallada. Esta información fue enviada a España junto a la solución planteada por Arévalo, la que fue revisada en 1764. Su solución era construir una escollera que levantaría las olas, haciéndoles perder fuerza y estas llegarían suavemente a la muralla sin golpearla. La escollera de la Marina, fue la primera de las dos grandes murallas submarinas hechas en la ciudad, fue construida entre 1765 y 1771<sup>37</sup>.

Su objeto era proteger la ciudadela de Cartagena de Indias, asolada por los mares de leva y las inundaciones producidas por los embates del mar, el cual llegaba muchas veces, hasta las calles y la plaza de Santo Domingo, destruyendo las murallas ubicadas sobre lo que hoy es la avenida Santander, sector llamado en ese entonces de la Marina<sup>38</sup>.

No tenía propósito militar más que el de cuidar las murallas del oleaje, ya que en esta zona no podían desembarcar naves enemigas porque las fuertes olas del mar protegían esta zona, además del viento empujaba contra la muralla cualquier objeto que estuviese allí, sin contar con los peligrosos bajos de arena y roca que podían hacer encallar a cualquier embarcación, e incluso destruir parte del casco si este llegaba a chocar fuertemente contra una de estas formaciones rocosas o arenosas. Aparte de todo esto, la muralla de Marina estaba “erizada” de cañones, lo que convertía en una labor suicida cualquier intento de desembarcar. De hecho, cuando Pointis lo intentó en 1697 en las playas de Bocagrande sin obtener buenos resultados, escribió que “... en la costa de Cartagena el mar es un señor invencible”<sup>39</sup>

---

<sup>35</sup> Plano de una porción de la Marina de Cartagena, que comprende desde el Convento de Nuestra Señora de las Mercedes, hasta las Monjas de Santa Clara en el cual se expresa el proyecto de la muralla nueva que se está fabricando y el estado en que al presente se halla dirigida por el Maestre de Campo Juan de Herrera y Sotomayor, Ingeniero Militar, Año de 1725, Archivo General de Indias, Panamá, 128.

<sup>36</sup> Archivo General de Indias, Panamá, 128.

<sup>37</sup> J. M. Zapatero, *Historia de las fortificaciones de Cartagena de Indias*, pp. 160-164.

<sup>38</sup> Alfonso Cabrera Cruz, *Técnicas antiguas de construcción. La permanencia de los sistemas*, Obra inédita, 1991, pp. 226-227.

<sup>39</sup> R. Segovia, *Las Fortificaciones de Cartagena de Indias*, p. 18.

Arévalo comenta que, en un plano<sup>40</sup> de 1769, en donde se ve que aún se observan los rompeolas, que son espolones de piedras como los que tenemos hoy en día en las playas; sin embargo, argumenta que no se necesitan ya que la obra está finalizada y la misma escollera rompe las olas y detienen al mar antes de llegar a la muralla (ver imagen 4). Por este motivo eventualmente se construyó el espigón de la tenaza para defender la parte norte, al lado del baluarte Santa Catalina, ya que, gracias a la escollera, se había formado una playa por la cual podrían pasar tropas por el costado del dicho baluarte que vinieran desde lo que hoy día es el barrio de Crespo<sup>41</sup>.

Imagen 4. Detalle del plano de la escollera de la Marina, 1769<sup>42</sup>.



La escollera de la Marina es una obra de ingeniería hidráulica que ha mantenido a salvo la ciudad desde el siglo XVIII, sin grandes destrozos como los que ocurrían antes de su construcción, a pesar de que ha habido grandes tormentas, la escollera ha resistido más de lo que se creía, pero el paso de estos dos siglos ha causado su deterioro, ya que entre más pasa el tiempo, los cimientos y restos arqueológicos bajo la actual avenida Santander van desapareciendo y poco a poco se nota como esta avenida sufre daños por causa del mar, exponiendo a un peligro la misma escollera, las murallas y las edificaciones de esa zona debido a la poca atención que se le destina a la protección costera, peligro que no solo causaría un desastre en lo que es visible, sino en los restos arqueológicos que se encuentran debajo, y que son necesarios para conocer esta obra en todo su esplendor<sup>43</sup>.

<sup>40</sup> Archivo General Militar de Madrid, Ministerio de Defensa. Instituto de Historia y Cultura Militar. España Sig. COL 08-04. Citado por J. M. Zapatero, *Cartografía y relaciones Históricas de Ultramar*, p. 110.

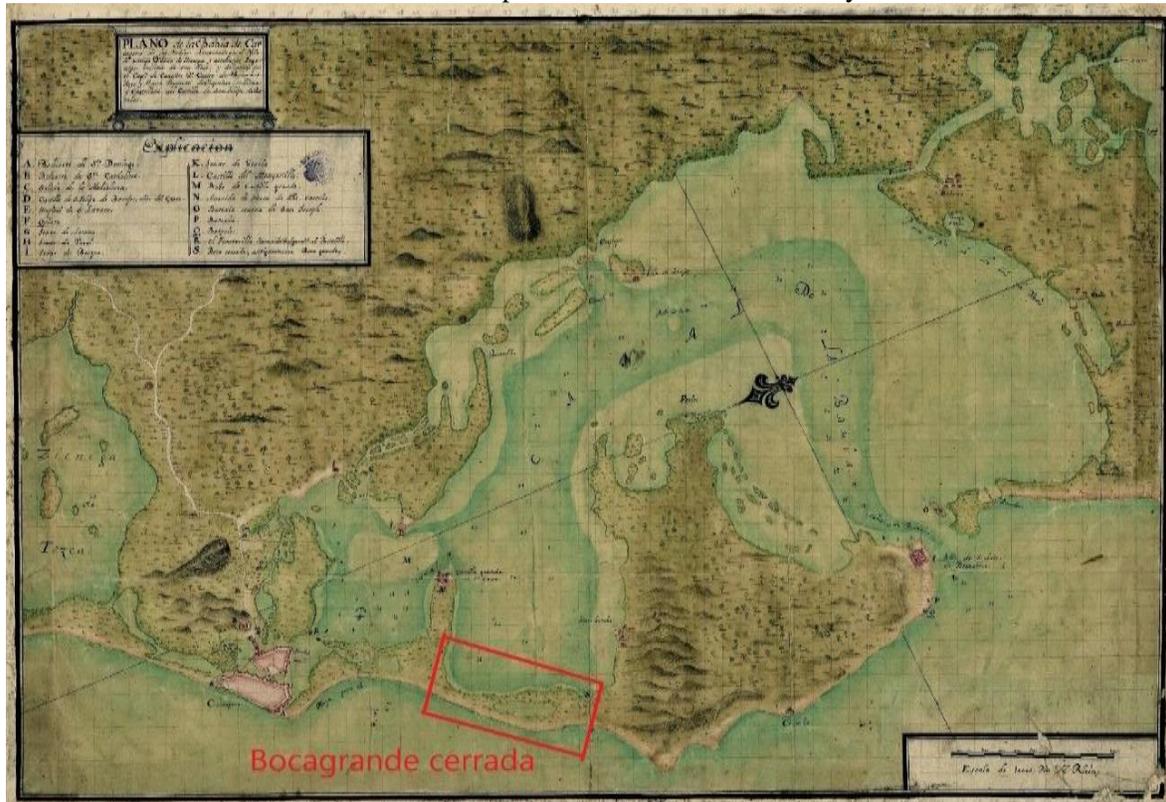
<sup>41</sup> Archivo General Militar de Madrid, Ministerio de Defensa. Instituto de Historia y Cultura Militar, España Sig. COL 08-04. Citado por J. M. Zapatero, *Cartografía y relaciones Históricas de Ultramar*, p. 110.

<sup>42</sup> J. Fontas y J. Galindo, *La escollera de Bocagrande en Cartagena de Indias*, p. 464.

<sup>43</sup> A. Cabrera Cruz, *El patrimonio arquitectónico*, pp. 113-114.

## 2. La Escollera de la Bocagrande: planeación, evolución y construcción

Imagen 5. Plano de la bahía de Cartagena levantado en 1721 por don Juan Herrera Sotomayor<sup>44</sup>



En el plano (ver imagen 5) podemos observar que la franja de arena y mangle que cubría la entrada de la Bocagrande tenía una laguna en medio, por lo que podemos precisar que no todo el tiempo fue una barrera fija como muchos creen, sino que desde 1640 con el naufragio portugués y la gran sedimentación que existe en la bahía de la ciudad, se fue formando una barrera de arena que con el tiempo crecieron mangles en ella, y de acuerdo a las mareas y el tiempo, se iba alterando su estructura, pero nunca se rompió hasta que abrieron un pequeño canal (ver imagen 6) para que pasara el bote a hacer vigilancia fuera de la bahía, este bote pertenecía al navío el África de la armada Blas de Lezo, a inicios de 1739.

<sup>44</sup> “Biblioteca Nacional de Francia, Plano de la Bahía de Cartagena de las Indias Levantado por el Maestre de Campo Juan de Herrera y Sotomayor Ingeniero militar de esta plaza y delineado por el Capitán de Caballos. Carlos de Briones Hoyo y Abarca Teniente de ingeniero militar y Castellano del Castillo de San Felipe de Barajas”.

A mediados de 1739, el capitán de navío Francisco Ovando y el teniente de artillería José de Herrera, alertaron de que el canal ahora medía 700 brazas de ancho (1.120 metros) y 1 braza de profundidad (1,6 metros), como resultado del pequeño canal hecho para el tráfico de botes, el que se había ensanchado producto de un temporal que ocurrió este mismo año<sup>45</sup>. Herrera proyectó cerrarla “con dos estacadas paralelas que corriesen por todo el bajo de un extremo a otro de la boca, encintadas y enriostradas y lleno de hueco o intradós de piedra seca”. El costo ascendía, según sus cálculos, a unos 35.500 pesos. Luego Juan Sobreville con el mismo método calculó 80.000, el exceso puede ser debido a algunas mejoras al diseño o que cuando hizo el estudio, la abertura podría haberse agrandado<sup>46</sup>.

Imagen 6. Bahía de Cartagena, Bocagrande y ruptura de la escollera sedimentaria, 1741<sup>47</sup>.



<sup>45</sup> Solís a Ensenada 13-II-1750 Archivo General de Indias. Santa Fe, 940. Citado por E. Marco Dorta, *Cartagena de Indias. Puerto y Plaza Fuerte*, p. 274.

<sup>46</sup> E. Marco Dorta, *Cartagena de Indias. Puerto y Plaza Fuerte*, p. 274.

<sup>47</sup> Biblioteca Nacional de Francia, “Plano de la Ciudad de Cartagena de Indias, en 10° 25' 48" de latitud boreal, y en 301° 19' 30" de longitud, contada del meridiano de Tenerife, su situación en la costa del norte de la América meridional, levantado por orden del Rey Nuestro Señor, año de 1735 [sic] ; Plano de la Bahía de Cartagena, situada en 10° 25' 48" de latitud boreal, y en 301° 19' 38" de longitud, contada del meridiano de Tenerife, está en la costa del norte de la América meridional, y levantado por orden del Rey Nuestro Señor, año de 1741 [Tomás López]”

Por órdenes de la corona, en 1741 mandaron a los ingenieros Desnaux y Mac-Evan a que realizaran los cálculos. El primero propuso cerrarla con dos estacadas de “madera de corazón, encintadas, enriostradas y forradas interiormente de tablas de cuenta de cedro, llenando el intradós de piedra seca”, teniendo un costo de 30.000 pesos. Por otro lado, Mac-Evan calculó un costo más alto, pero no ideó un método para sellar la entrada, porque consideraba que “apenas dependía una pequeña parte de la defensa de esta plaza de estar o no cerrada esta boca”<sup>48</sup>.

Este pequeño canal se fue ensanchando por culpa de los temporales y la acción de las mareas y para finales de 1749, medía más de dos kilómetros de ancho y tres metros de fondo, lo cual podía dar paso a embarcaciones hostiles, y más preocupante aún, amenazaba con destruir toda la estrategia defensiva que se había montado en Bocachica<sup>49</sup>. Además, de que las fuertes brisas, tormentas y mareas, hacían muy difícil construir un método defensivo en el canal, y los que ya se habían realizado sucumbían ante el mar y el clima. Por esto, se discutían muchas soluciones puesto que el canal con el pasar del tiempo se iba abriendo, y la defensa militar de la ciudad se veía en jaque, si el canal se llegaba a hacer navegable para toda clase de navíos<sup>50</sup>.

Ignacio de Sala tomó posesión como gobernador de Cartagena el 21 de noviembre de 1749<sup>51</sup>. Mientras estuvo en el cargo su prioridad fue el cierre definitivo del canal de Bocagrande, para concentrar todas las acciones defensivas en el canal de Bocachica, porque al ser un paso más estrecho, era más fácil atacar a los barcos invasores<sup>52</sup>. Lo que buscaba de Sala era una solución la cual es la base para las defensas submarinas que construyeron en la ciudad, y que con el paso del tiempo se fue transformando en un proyecto urbanístico que tienen las ciudades y pueblos costeros del mundo llamado “Protección costera”. Uno de estos métodos

---

<sup>48</sup> E. Marco Dorta, *Cartagena de Indias. Puerto y Plaza Fuerte*, p. 274

<sup>49</sup> R. Segovia, *Las fortificaciones de Cartagena de Indias*, p. 92

<sup>50</sup> E. Marco Dorta, *Cartagena de Indias. Puerto y Plaza Fuerte*, p. 273.

<sup>51</sup> 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*, 25, Vol. 1 (2013): p. 479.

<sup>52</sup> M. Gámez, *Mares fortificados*, p. 69.

consiste en detener la arena conducida por el mar para que piedras o cajones los retengan y formen playas secas<sup>53</sup>.

El Gobernador de Sala, escribió al Marqués de la Ensenada sobre la abertura en el banco de arena en Bocagrande, que se había realizado durante el ataque de Vernon, y propuso cerrarla de una forma más económica, con un costo de 30.000 pesos y de una forma más sencilla, la cual consistía en un dique hecho con cajones de madera de mangle rellenos de piedra y fajina. Así que el 12 de abril de 1750 empezó la obra, y en 8 meses a mediados de noviembre, se habían cerrado 92 toesas (179 metros) con la acumulación de arenas junto al dique, y apenas con un gasto de 1.000 pesos, el problema consistía en que era un proceso muy lento, además que no se podía trabajar en las épocas de “las brisas”. Ya para 1752, un fuerte norte destruyó lo que se había realizado y para noviembre del siguiente año estaba destruido casi por completo, el Gobernador de Sala pasó a Portobelo en 1753, así que en 1754 el ingeniero Lorenzo de Solís, mando a construir un dique con cajones de madera de mangle, rellenos de piedra y amarrados con fajinas, sin embargo, “la broma”, el cual es un molusco que come madera, destruyo el proyecto, así que Solís suspendió las obras, y cuando se intentaban nuevas iniciativas, los vendavales y temporales evitaban cualquier trabajo. En 1755 se hicieron dos diques en el mismo lugar, uno hecho de madera de canaleta con entablado en ceiba, y el otro de madera de corazón y entablado en cedro. Uno estaba cubierto por mampostería ordinaria y el otro con mezcla de cal, arena y ladrillo. Ya en 1756, fueron los albañiles, sobrestantes y el ingeniero a revisar, y notaron que tenían buena resistencia gracias al calafateo de la madera (ver imagen 7), entonces al ver que los diques funcionaron, en 1757 Solís levanto unos planos (ver imagen 8) antes de irse a Veracruz<sup>54</sup>.

---

<sup>53</sup> E. Marco Dorta, *Cartagena de Indias. Puerto y Plaza Fuerte*, p. 275.

<sup>54</sup> E. Marco Dorta, *Cartagena de Indias. Puerto y Plaza Fuerte*, pp. 273-276.

Imagen 7. Estos cajones hechos con una madera resistente a los moluscos están dentro de una estructura de madera y conforman el cuerpo principal de la escollera para Bocagrande, 1756<sup>55</sup>.

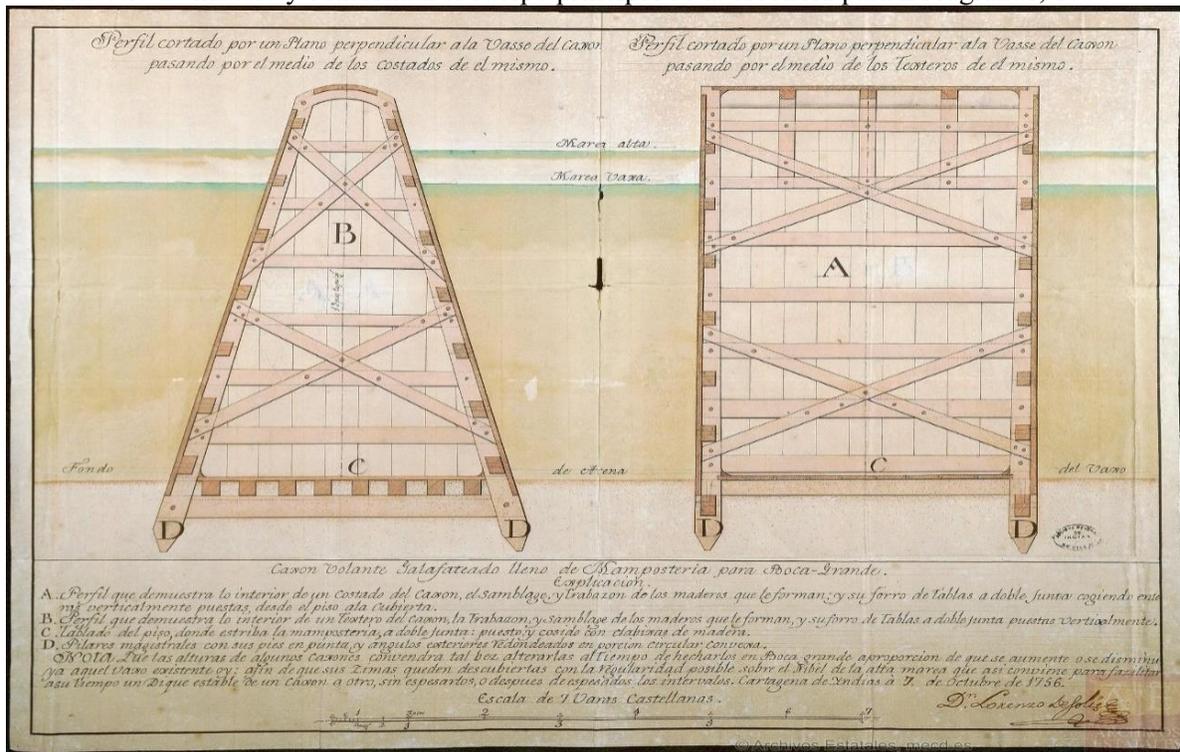
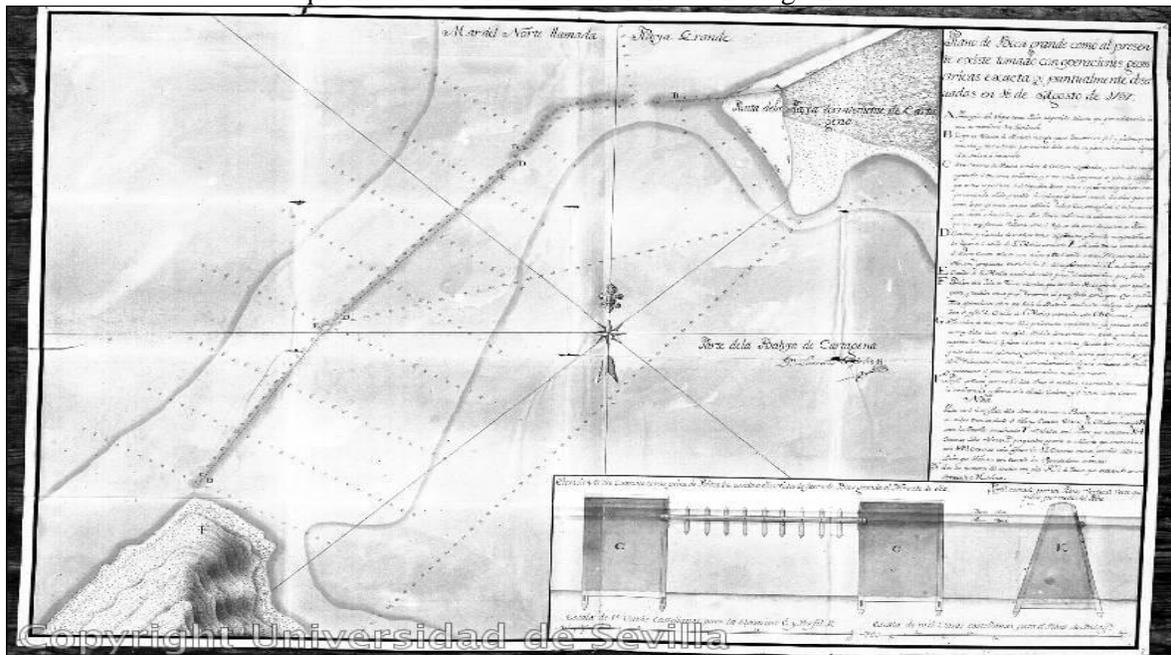


Imagen 8. Plano de 1757 firmado por Lorenzo de Solís, que muestra el trazado del cierre de Bocagrande<sup>56</sup>.



<sup>55</sup> Archivo General de Indias, Panamá, 155.

<sup>56</sup> Plano firmado por Lorenzo de Solís un cajón volante calafateado lleno de Mamposteria, Archivo General de Indias. Panamá. 156.

Antonio de Arévalo, fue un ingeniero militar experto en las técnicas para construir grandes obras como las realizadas en Cartagena de Indias. Tenía una gran facilidad para manejar la geografía, como se deja ver en sus refinados mapas, en donde registra las costas con sus accidentes geográficos, los ríos y sus desembocaduras, y gracias a la batimetría, también se aprecia la profundidad del mar en los puntos que eran cercanos a las costas. Sumado a esto, su amplia visión geoestratégica, vital para llegar a destacar en su profesión, ya que los ingenieros militares no solo se encargaban de construir edificaciones castrenses, sino que al construir las fortificaciones impactaban directamente en la organización de las poblaciones que ocupaban el territorio, definían nuevas fronteras y esto incidía en lo económico, social y político<sup>57</sup>.

Arévalo había trabajado al lado de su mentor, Juan Bautista Mc Evan desde 1742<sup>58</sup>. Gracias a esta experiencia ideó la solución más práctica y económica, la cual es una muralla submarina que cruzaría desde Bocagrande hasta Bocachica, así como ya había hecho antes frente al baluarte de la merced con la escollera de la marina<sup>59</sup>. En un informe de abril 1762, redactado por el mismo Arévalo, expresaba que el canal de Bocagrande que estaba ubicado al sureste de la plaza principal de Cartagena, necesitaba ser defendido por navíos, ya que podían entrar embarcaciones que no tuvieran mucha profundidad de calado, y así desembarcar en tierra lejos de los cañones de la plaza. Todo esto sin tener que enfrentar las defensas de Bocachica, y posicionando fuera de la bahía sus navíos para evitar que llegue ayuda a la ciudad como lo expresa textualmente “... Sin necesidad de atacar las fortificaciones de bocachica, teniendo fueras sus navíos de guerra para impedir que por mar le entren socorros”<sup>60</sup>.

---

<sup>57</sup> Jorge Galindo Díaz, Laura María Henao Montoya, *Las fortificaciones perdidas del Darién: los proyectos del ingeniero militar Antonio de Arévalo (1761-1785)*, Alicante, Universidad de Alicante, 2017, p. 62

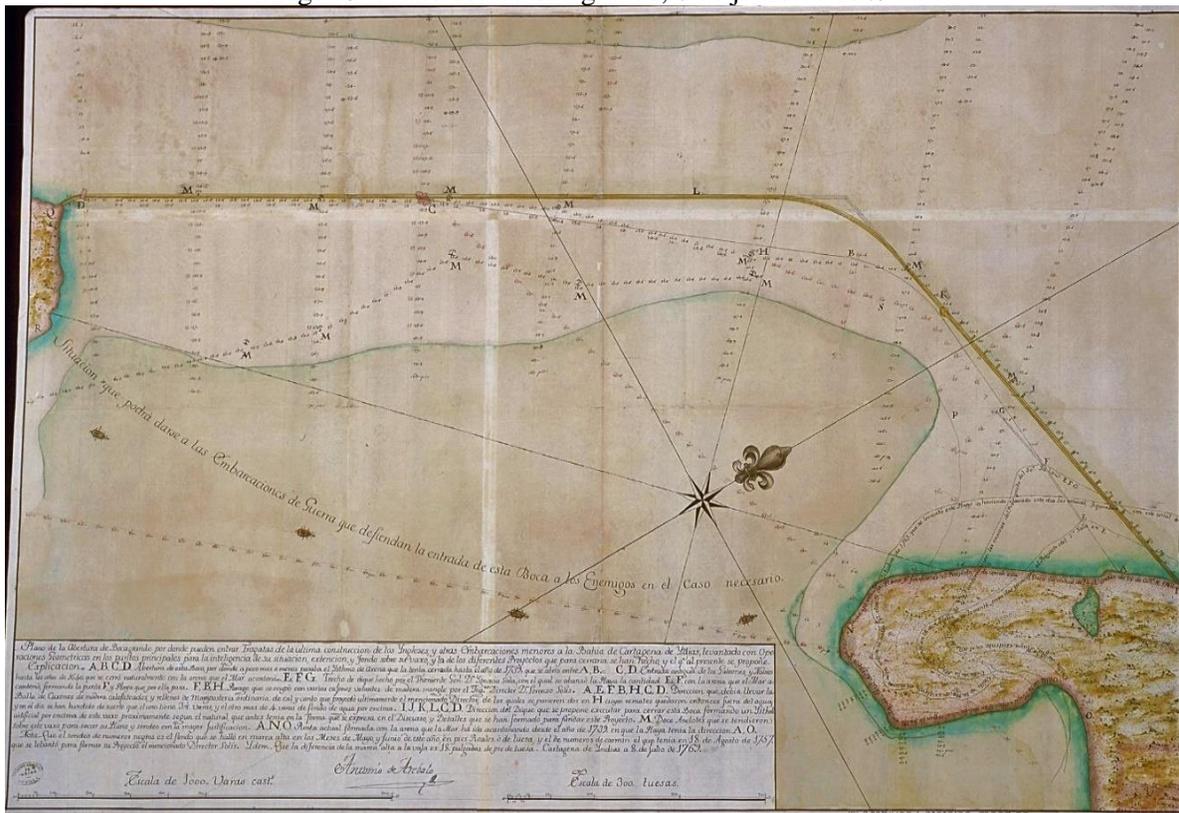
<sup>58</sup> N. Arcos, *El Ingeniero Militar Ilustrado Agustín Crame*, p. 129

<sup>59</sup> Juan Manuel Zapatero, *Las Fortificaciones de Cartagena de Indias*, Madrid, Talleres Gráficos de la Vda., 1969, p. 80

<sup>60</sup> Relación de las Obras provisionales que se han ejecutado en la plaza de Cartagena de Indias y sus dependencias para ponerla en mejor estado de defensa, Cartagena de Indias a 9 de abril de 1762. Antonio de Arévalo (Ser. Hist. Mil. Madrid. sig. 6893; 5-2-5-7) citado por Juan Manuel Zapatero, *Historia de las fortificaciones de Cartagena de Indias*, p. 185.

En 1768, se informó de unas pruebas que se hicieron para demostrar que el canal se había vuelto más profundo, dejando pasar una fragata de 24 cañones, las cuales podían hacerle frente a los barcos que defendían este lugar, y así con los navíos atacantes podrían proteger el paso de embarcaciones más pequeñas en un ataque. Se propuso cerrar la entrada con cascos de barcos llenos de piedras, y colocar cañones en la parte superior para hacer una especie de baterías flotantes apoyadas por embarcaciones. En 1769 con 54 años, Arévalo estaba a punto de empezar las obras de la escollera de Bocagrande después de que fueran aprobado sus planos, y diseñó un plano donde mostraba el procedimiento que iba a llevar a cabo. Así que se envió al comandante de guardacostas Martín Laztarría, quién inspecciono el canal por orden del virrey quién hacía cumplir una cedula real. En el recorrido, notó que la entrada tenía 16 pies (4,8 metros) de profundidad, por la cual podían pasar fragatas grandes que sean planas y calen poca agua, así que mientras se construía el proyecto de Arévalo, se ordenó defender con 4 navíos.

Imagen 9. Plano de la Boca grande, 8 de junio de 1769<sup>61</sup>.“



<sup>61</sup> Plano de la abertura de Bocagrande, por donde pueden entrar Fragatas de la última construcción de los ingleses, y otras embarcaciones menores a la bahía de Cartagena de Indias, levantado con operaciones

En este plano de 1769 (ver imagen 9) que envió Arévalo a la Corona para continuar con el proyecto de la escollera, explicaba que podían entrar fragatas inglesas que tenían la última tecnología de la época, por la cual esta entrada debía ser defendida con embarcaciones de guerra españolas mientras era concluido el proyecto, que tenía por objetivo crear un istmo artificial con el acantonamiento de arenas, y que la entrada estuviera cerrada como ocurrió por un siglo, desde 1640 hasta 1740, para no dejar inutilizado el sistema de defensa hecho en la Boca chica<sup>62</sup>. En 1770, se levantaba un dique en la franja de tierra que iba hacia Bocagrande, donde hoy en día está el parque de la Marina, para no dejar que las mareas y el fuerte oleaje entrara a la bahía en los meses de brisas, y que se abriera una nueva boca<sup>63</sup>.

La muralla submarina se empezó a construir el 11 de noviembre de 1771, midiendo más de 3 kilómetros de longitud entre la isla de Tierra Bomba y la península en Bocagrande que fue conocida en antaño como la punta de los Icacos. La escollera fue hecha con cajas de madera llenas de piedras, y unos listones gigantes de madera de guamacho llamados pilotes. Una desaparecida corona de piedra dejaba ver a los visitantes tanto amigables como hostiles, que no se podía pasar por la Boca grande, sino que debían ingresar por la Boca chica, la cual era una entrada que estaba bien defendida por un sistema de fuertes y baterías que custodiaban la entrada de la bahía de Cartagena<sup>64</sup>. Para que no se cerrara el canal de Bocachica de forma natural como pasó con Bocagrande, se planeó como solución, “...una serie de seis cajones de madera rellenos de piedra seca, como ya se había proyectado para el cierre definitivo de Bocagrande...”<sup>65</sup>.

Las escolleras tenían dos propósitos, el primero era ambiental y el segundo propósito era militar. En el propósito ambiental, las escolleras o diques trajeron beneficios tales como reducir la amortiguación de los impactos marinos, lo que brindó estabilidad dinámica y

---

Geométricas en los puntos principales para la inteligencia de su situación, extensión y fondo sobre su bajo y la de los diferentes proyectos que para cerrarla se han hecho y el que al presente se propone, 1769”. Archivo General de Indias, Panamá, 177.

<sup>62</sup> Archivo General de Indias. Mapas, planos, documentos iconográficos y documentos especiales. MP PANAMA, 185. Cartagena 8 de julio de 1769

<sup>63</sup> S. P. Solano, *Cartagena De Indias, sociedad, trabajadores e independencia*, p. 36.

<sup>64</sup> R. Segovia, *Las fortificaciones de Cartagena de Indias*, p. 94.

<sup>65</sup> Manuel Gámez Casado, “La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias”, *Temas Americanistas*, 39 (2017): p. 74.

ambiental a la bahía de Cartagena, ya que estos estrechos les dan oxigenación a sus aguas. Además, gracias a las obras de Arévalo se logró recuperar el 40% de Bocagrande, unas 37 hectáreas, incluyendo la península de Castillogrande<sup>66</sup>. El propósito militar consistía en cerrar la bahía de Bocagrande, y así forzar a los invasores a entrar por Bocachica en donde las defensas eran prácticamente inexpugnables. Aunque las escolleras tuvieron que ser reparadas en años posteriores porque eran destruidas algunas secciones por las duras tormentas.

Para construir la escollera, debían saber cuánto tenía de profundidad cada punto en el que iban a trabajar, para esto acudieron a la batimetría, la cual es la ciencia que estudia las profundidades y fondos marinos. En el siglo XVIII, con la evolución de la cartografía, se implementó la técnica de “volar el escandallo”, el cual era el peso, para obtener sondas mientras se navegaba a vela. La acción que se realizaba era dar vueltas al peso en el aire, y arrojarlo a la dirección hacía donde iba el barco, para cuando el barco pasara por ahí, ya la campana estaba en el fondo y quedaba alineado de forma vertical con el sondador, de esta forma sabían aproximadamente a cuanta profundidad estaban, sin embargo, esta técnica no era del todo exacta por las corrientes, las mareas o movimientos del barco, además de ser bastante lenta debido a que solo podían medir un punto a la vez, así que realizar un mapa batimétrico era una tarea compleja<sup>67</sup>.

Sabemos que la medida usada para determinar la profundidad eran los pies, gracias a los múltiples planos, mapas batimétricos y registros históricos. Por ejemplo, cuando el Barón Von Humboldt estuvo haciendo su recorrido por la Nueva Granada, contó que los champanes, eran las embarcaciones que solían utilizar para navegar en los ríos durante toda la colonia. Cuando estuvo en el Río Magdalena, los champanes subían por la corriente a 1 pie o a 1 pie y medio de la rivera apoyándose de la vegetación como árboles y raíces, porque si se alejaban más, a 10 pies (3 metros) de profundidad, ya no podían encontrar fondo<sup>68</sup>. A continuación,

---

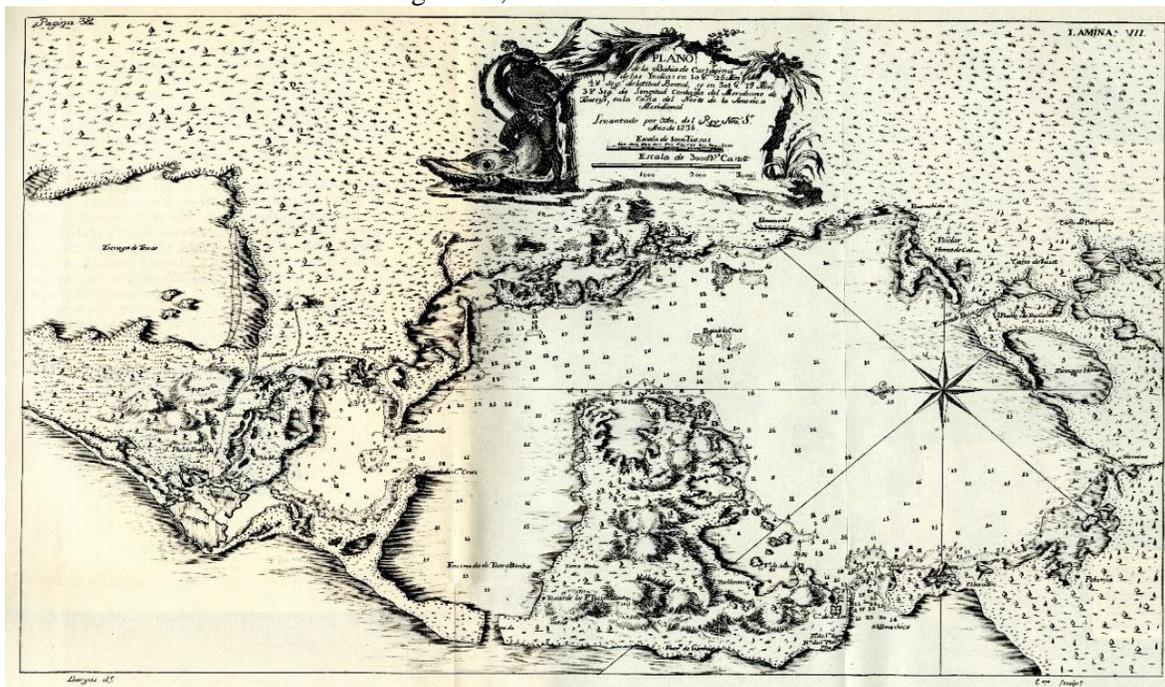
<sup>66</sup> A. Cabrera Cruz, *El patrimonio arquitectónico*, p 226.

<sup>67</sup> Leonardo Pellegrino, *Lo Scandaglio “a Sagola” nell’Antichità. Documentazione Storica e Archeologica*, Bolonia, Universidad de Bolonia, 2007.

<sup>68</sup> Germán Silva Fajardo, *Champanes, Vapores y remolcadores. Historia de la navegación y la ingeniería fluvial colombiana*, Bogotá, Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y las Obras Públicas, 2009. pp. 22-24

veremos un plano batimétrico de la bahía de Cartagena de Indias, hecho por Jorge Juan y Antonio de Ulloa en una comisión científica francesa, en donde estos dos fueron escogidos por España para acompañarlos en su expedición.

Imagen 10. Batimetría. Mapa de la Bahía de Cartagena de Indias. 1735.  
Jorge Juan, Antonio de Ulloa 1748<sup>69</sup>.



Los capitanes de fragata Jorge Juan y Antonio de Ulloa, realizan un plano (ver imagen 10) usando la técnica de batimetría en la bahía de Cartagena de Indias, algo a destacar es el arduo trabajo en qué consistía esta labor para la época, ya que tenían que hacer cada medida de forma manual. Una cosa a destacar de este mapa, es que en la parte superior se puede ver la representación de un indígena con pez gigantesco y con apariencia monstruosa, esto puede ser una exageración del animal, lo cual era muy común ver en los informes de los europeos cuando describían la fauna y la flora de otros lugares, ya que para ellos, estas especies eran

<sup>69</sup> Por Don Jorge Juan Comendador de Aliaga, en la Orden de San Juan, Socio correspondiente de la Real Academia de las Ciencias de París; y Don Antonio de Ulloa de la Real Sociedad de Londres: ambos por Capitanes de Fragata de la Real Armada. Primera Parte / Tomo I. Impresa por la Orden del Rey Nuestro Señor en Madrid por Antonio Marín, Año de MCDDXLVIII (1748). Fondos Bibliográficos (Sección Siglo XVIII o Etapa Colonial) del Archivo Histórico del Guayas; Guayaquil, Ecuador.

totalmente desconocidas, y es una costumbre muy común a lo largo de la historia que los marineros exagerarán los avistamientos y encuentros con criaturas<sup>70</sup>.

El dique de Bocagrande se construyó con cuatro hileras de madera de 6 a 10 pies de diámetro y por 15 a 25 pies de alto, con una separación de 2 a 3 pies entre cada uno, para un total 145.142 pilotes. En la parte superior contaba con una plataforma de madera, encima de la estructura había un puente con una abertura en medio donde se resguardaba el material en el interior del almacén de pilotes de madera llamada tablestacado. La parte superior formada por rocas, llamada pedraplén, tiene unas inclinaciones que hacen que las corrientes de agua y las olas pierdan fuerza sin impedir su paso y sin que la estructura sufra daños<sup>71</sup>.

Toda la estructura tenía en promedio unas 25 varas de ancho (unos 20 metros. de ancho), y el almacén de madera tenía 15 pies (unos 5 metros) de profundidad desde el lecho marino hasta la superficie, aunque esto podría variar de acuerdo a la batimetría. En los lugares complejos, donde la profundidad era mayor, tenían que repetir el proceso de colocar los pilares de madera se debía hacer una o dos veces más hasta que alcanzara el fondo desde la superficie<sup>72</sup>.

En 1772 Arévalo envió un informe en donde afirmaba que la obra del malecón en Bocagrande había iniciado en noviembre de 1771, y que llevaba construida una extensión de 442 varas (353 metros), además que con lo que se llevaba de la obra se había logrado el acantonamiento de arena, y gracias a esto el canal perdía profundidad. También informa que se habían construido “4 hiladas de pilotes paralelas clavados perpendicularmente, con su correspondiente martinete de bronce están hechas y concluidas 225 varas de las 442 y los otros 217 restantes con una vara de fondo de agua en la marea baja<sup>73</sup>.”

---

<sup>70</sup> Por Don Jorge Juan Comendador de Aliaga, en la Orden de San Juan, Socio correspondiente de la Real Academia de las Ciencias de París; y Don Antonio de Ulloa de la Real Sociedad de Londres: ambos por Capitanes de Fragata de la Real Armada. Primera Parte / Tomo I. Impresa por la Orden del Rey Nuestro Señor en Madrid por Antonio Marín, Año de MCDDXLVIII (1748). Fondos Bibliográficos (Sección Siglo XVIII o Etapa Colonial) del Archivo Histórico del Guayas; Guayaquil, Ecuador.

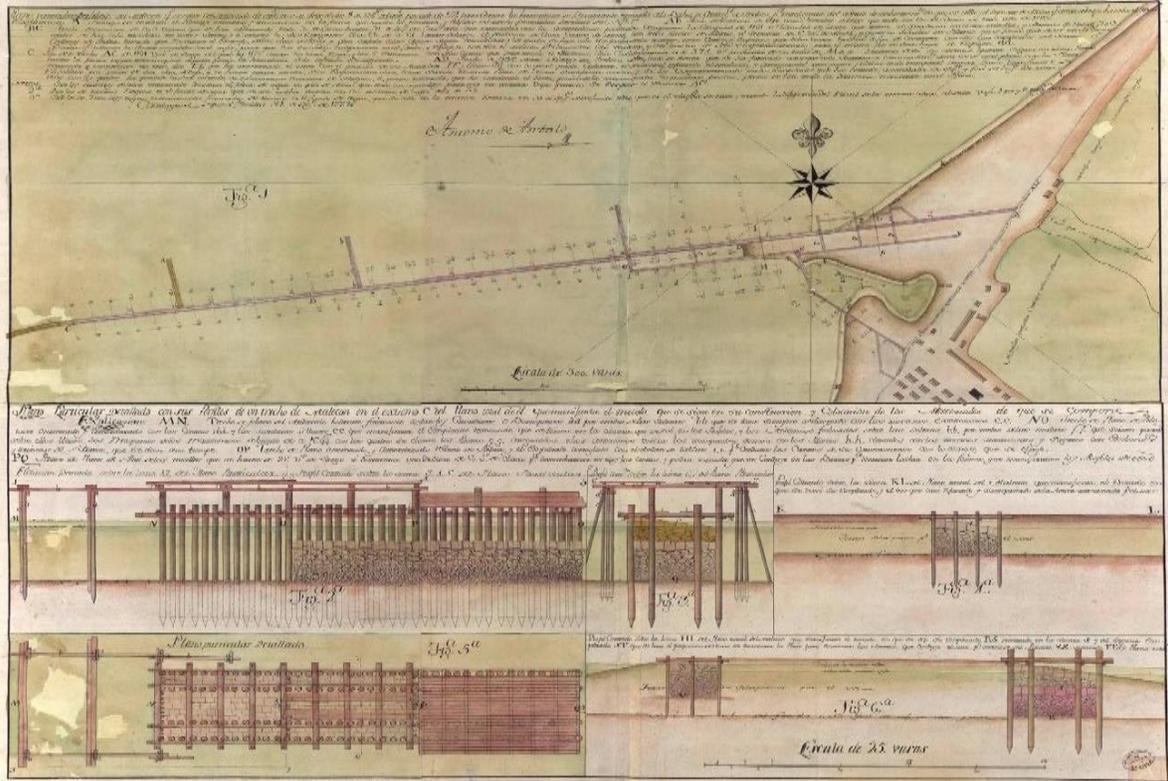
<sup>71</sup> A. Cabrera Cruz, *El patrimonio arquitectónico*, p 230.

<sup>72</sup> A. Cabrera Cruz, *Técnicas antiguas de construcción*, p. 118.

<sup>73</sup> Estado actual en qué se hallan las Reales Obras nuevas de la Plaza de Cartagena de Indias en 30 de junio de 1772 Antonio de Arévalo (Ser. Hist. Mil. Madrid; sig. 6.907 5-2-6-9) Citado por Juan Manuel Zapatero. *Historia de las fortificaciones de Cartagena de Indias*. p. 185.

Estos planos de 1773 y 1774 fueron hechos por Antonio de Arévalo para cerrar la abertura de Bocagrande con una escollera submarina. Los planos tienen unas inscripciones en donde se dan las especificaciones para su construcción. Por aquí podían entrar embarcaciones de pequeño calado, las cuales podían ser fácilmente neutralizadas y no representaban una amenaza para el puerto de Cartagena.

Imagen 11. Plano de la escollera de Bocagrande de Cartagena de Indias, 31 de diciembre de 1773<sup>74</sup>.

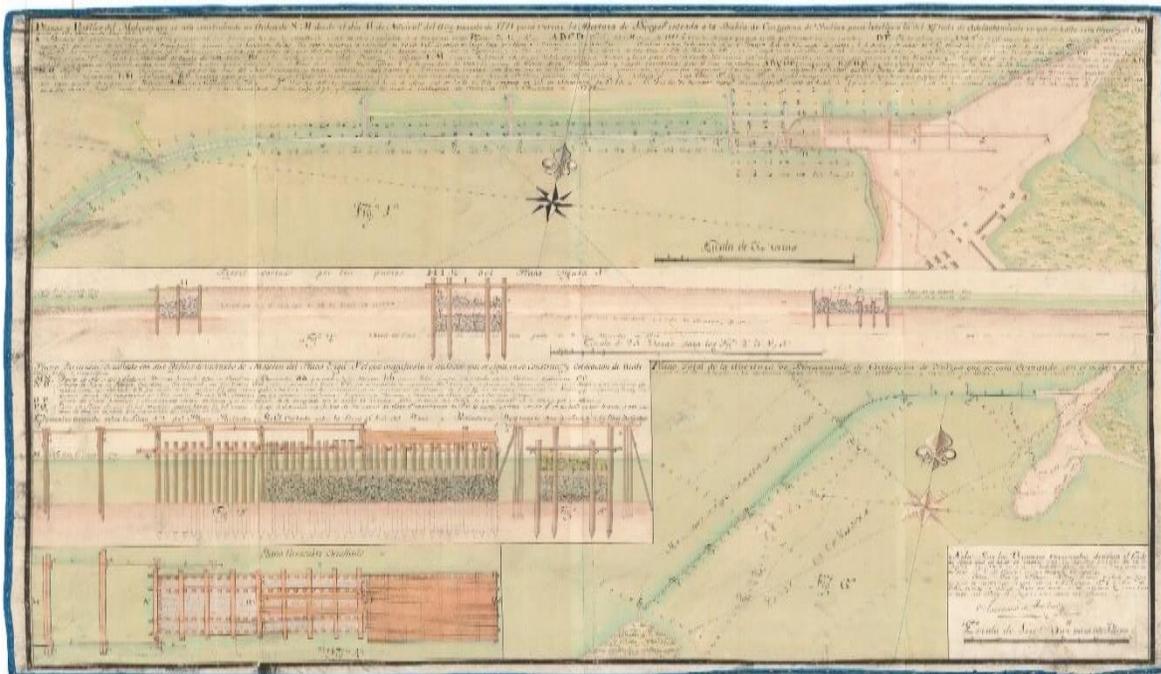


En este plano de 1773 (ver imagen 11), Arévalo cuenta que él se ha ido creando un depósito de arena en los lugares que se empezó a construir la escollera y que estos han sido reforzados para aguantar la fuerza del mar, que cuando ocurre un temporal, el fuerte oleaje que este

<sup>74</sup> “Plano particular y perfiles del Malecón que se está construyendo de orden de S.M. desde el día 11 de noviembre del año pasado de 1771 para cerrar la apertura de Bocagrande entrada a la Bahía de Cartagena de Indias, para inteligencia del estado de adelantamiento en que se halla y el depósito de arena que a su abrigo ha hecho el mar” 1773. Archivo General de Indias, Panamá, 185 - 1 - Imagen Núm: 1 / 1

provoca, estrella sargazo en grandes cantidades contra ciertos lugares de la obra, por lo cual termina la zona con grandes cantidades amontonadas de esta alga<sup>75</sup>.

Imagen 12. Plano de 1774 hecho por Antonio de Arévalo en donde se puede apreciar con detalle la estructura de la obra que muestra los avances en la construcción del malecón. Nótese la sección a través de las tres escolleras en paralelo y los bancos de arena que se forman entre ellas<sup>76</sup>



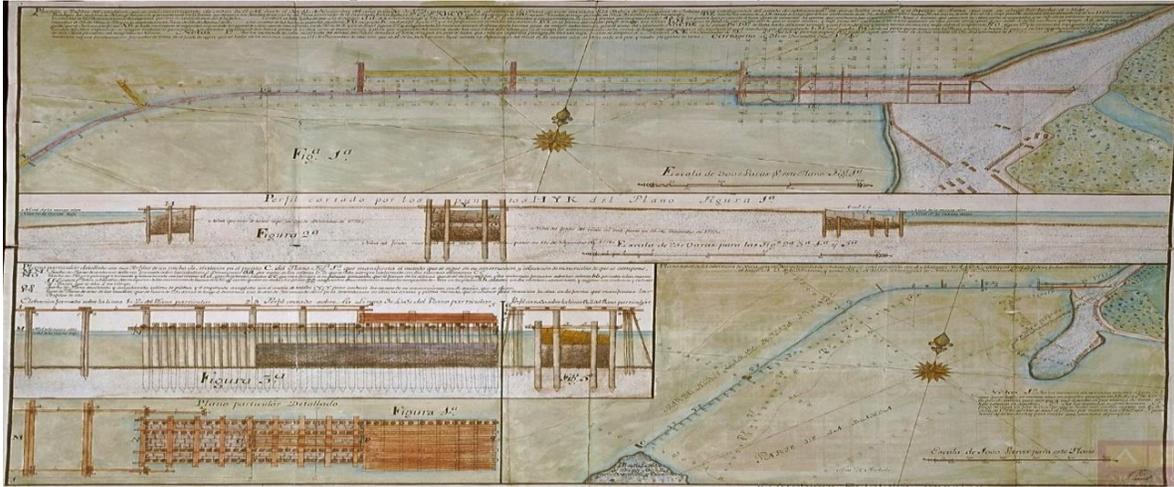
En el plano de 1774 (ver imagen 12) podemos notar a detalle cómo está siendo construida la escollera, y se deja una nota en donde dice que los números rojos son la profundidad del agua que se calculó en la batimetría del 18 de agosto de 1757, y hacen la salvedad de que esta profundidad se ha ido reduciendo gracias a los trabajos que se han hecho en la zona para cerrar el canal. Los números en negro muestran la profundidad arrojada en la batimetría del 8 de julio de 1769, por lo que podemos notar que las obras construidas allí anteriormente habían tenido éxito porque la profundidad había disminuido considerablemente<sup>77</sup>.

<sup>75</sup> Archivo General de Indias. Mapas, planos, documentos iconográficos y documentos especiales. Panamá, 185. Cartagena 31 de diciembre de 1773.

<sup>76</sup> Biblioteca Virtual de Defensa. Bocagrande. [https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados\\_ocr.do](https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados_ocr.do). 5 de mayo de 2021.

<sup>77</sup> Biblioteca Virtual de Defensa. Bocagrande. [https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados\\_ocr.do](https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados_ocr.do). 5 de mayo de 2021.

Imagen 13. Plano de 1775 en donde Antonio de Arévalo explica el estado de la playa de Bocagrande<sup>78</sup>.



Al año siguiente, siendo 1775 Arévalo explica en su plano (ver imagen 13) que la obra ha beneficiado al sector de Bocagrande en el cual se ha formado una playa gracias a que la obra ha cambiado corrientes marinas y con esto ha protegido este istmo de tierra. Como ya dije con anterioridad, se habían adelantado trabajos en toda Bocagrande para que el fuerte oleaje no terminara por destruir esta zona. Y con esta obra se lograron salvar más de 370.000 metros cuadrados de tierra, llegando a salvaguardar hasta Castillogrande y su península<sup>79</sup>.

Imagen 14. Plano de 1776, cuando ya se había construido parte de la escollera submarina de Bocagrande entre la isla de Tierra Bomba (A) y la punta de Iacos (B), en proximidades del caso

<sup>78</sup> “Plano y perfiles del Malecón que se está construyendo de orden de S.M. desde el día 11 de noviembre de 1771 para cerrar la abertura de Boca-grande, entrada a la bahía de Cartagena de Indias para inteligencia del estado de adelantamiento en que se halla esta obra y el depósito de arena que con su abrigo ha hecho el Mar”, 1774. Archivo General de Indias, Panamá, 189.

<sup>79</sup> “Plano y perfiles del Malecón que se está construyendo de orden de S.M. desde el día 11 de noviembre de 1771 para cerrar la abertura de Boca-grande, entrada a la bahía de Cartagena de Indias para inteligencia del estado de adelantamiento en que se halla esta obra y el depósito de arena que con su abrigo ha hecho el Mar”, 1774. Archivo General de Indias, Panamá, 189.

urbano de Cartagena de Indias (C). El paso por Bocachica se representa con la letra (D)<sup>80</sup>.

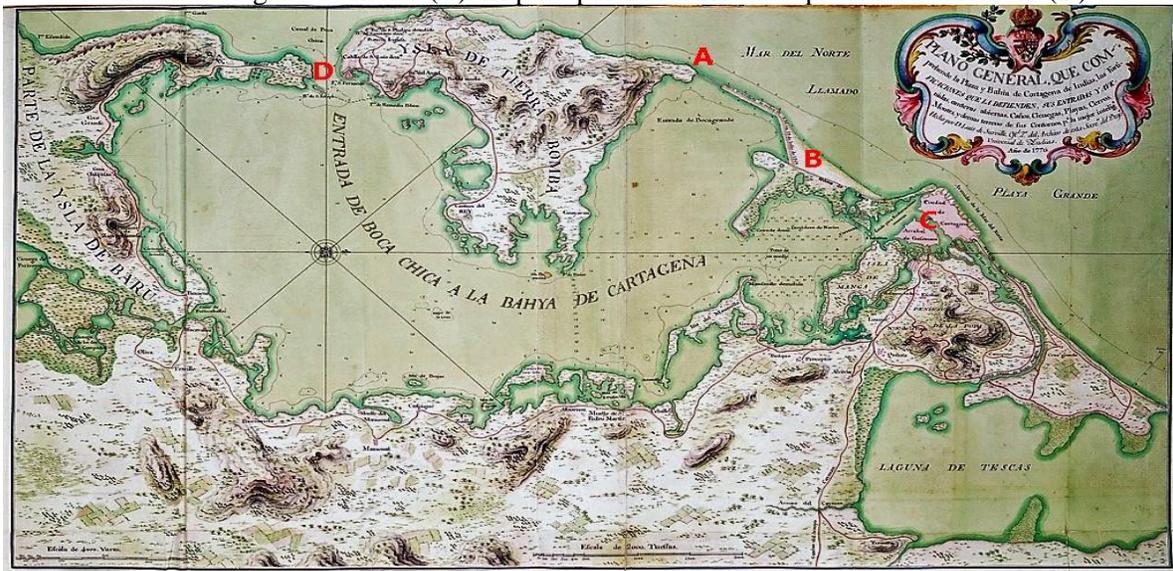
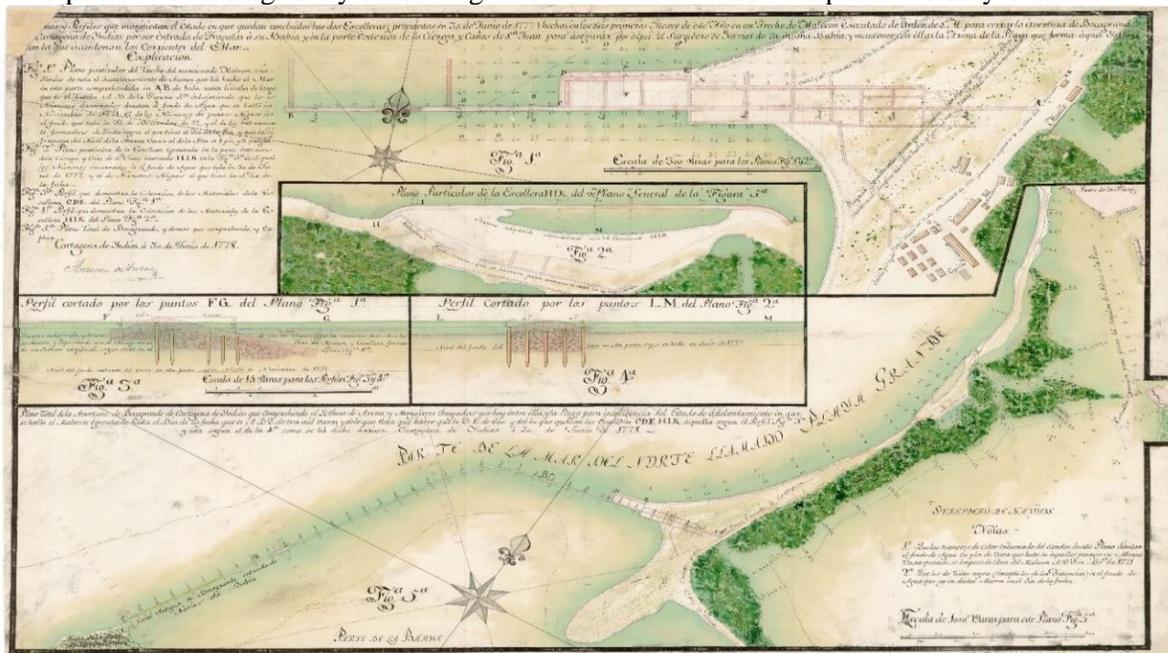


Imagen 15. Plano de 1778 en el cual se puede apreciar que Antonio de Arévalo empieza a incluir en sus planos a los manglares y demás vegetación de la zona dentro del plano con mayor claridad<sup>81</sup>.



<sup>80</sup> “Plano general que comprehende la Plaza y Bahía de Cartagena de Indias, les fortificaciones que la defienden sus entradas... 1776”. Royal Museums Greenwich.

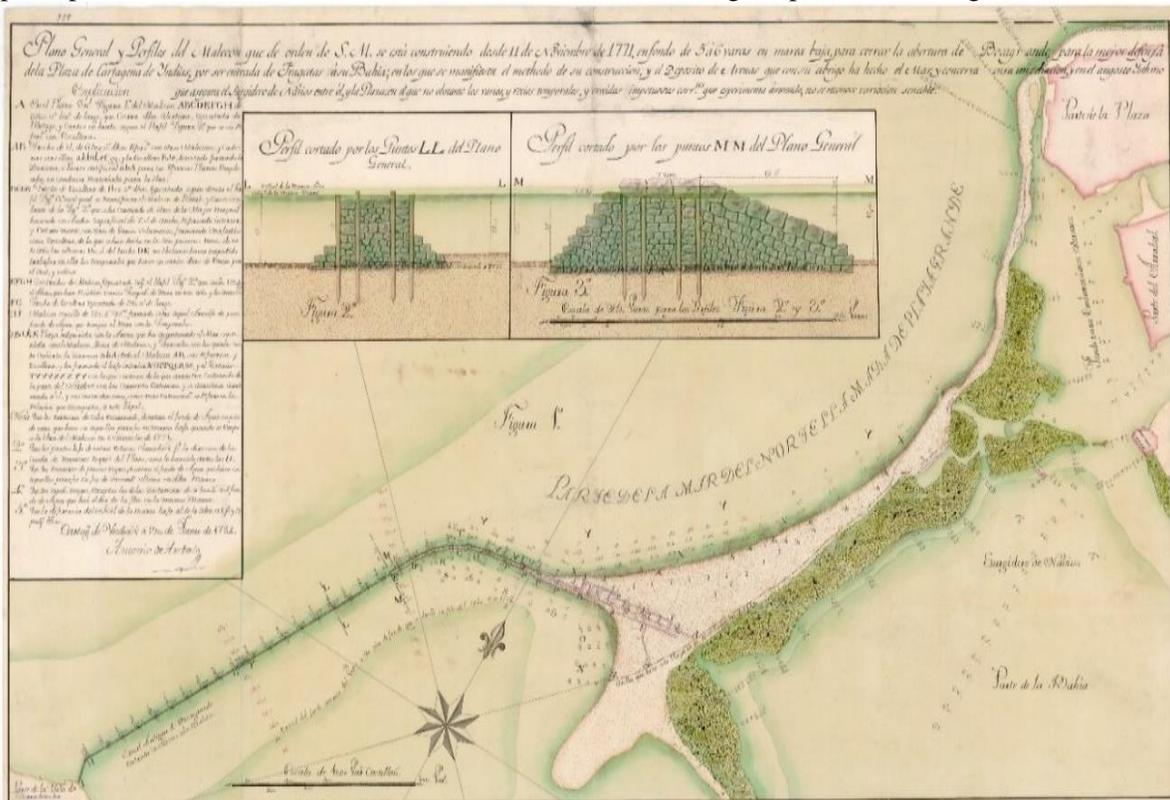
<https://collections.rmg.co.uk/collections/objects/541295.html>

<sup>81</sup> Biblioteca Virtual de Defensa. Bocagrande.

[https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados\\_ocr.do](https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados_ocr.do). 5 de mayo de 2021.

El plano anterior muestra que, siendo el año de 1778 (ver imagen 15), Arévalo manifiesta que la obra está cerca de concluir, que gracias a esto los barcos no podrían entrar por la Boca grande, y que, además, servía de protección para las arenas que se estaban acumulando en esa zona para restar profundidad al canal. Otra de las cosas que se pueden apreciar es que la playa que hoy conocemos como la playa de Bocagrande, era llamada la Playa Grande. Explican que, hasta la fecha, se había construido un tramo de 3.000 varas, que van del punto ABD, y que solo faltarían 600 varas que comprenden del punto D al punto E, que es la línea de color amarillo<sup>82</sup>.

Imagen 16. Plano de 1784 en donde podemos apreciar una vista mucho más lejana, lo cual se ha venido haciendo una constante con el paso de los años y gracias a esto, ahora podemos ver la plaza principal de la ciudad con su sistema defensivo. Además, se sigue apreciando la vegetación<sup>83</sup>.



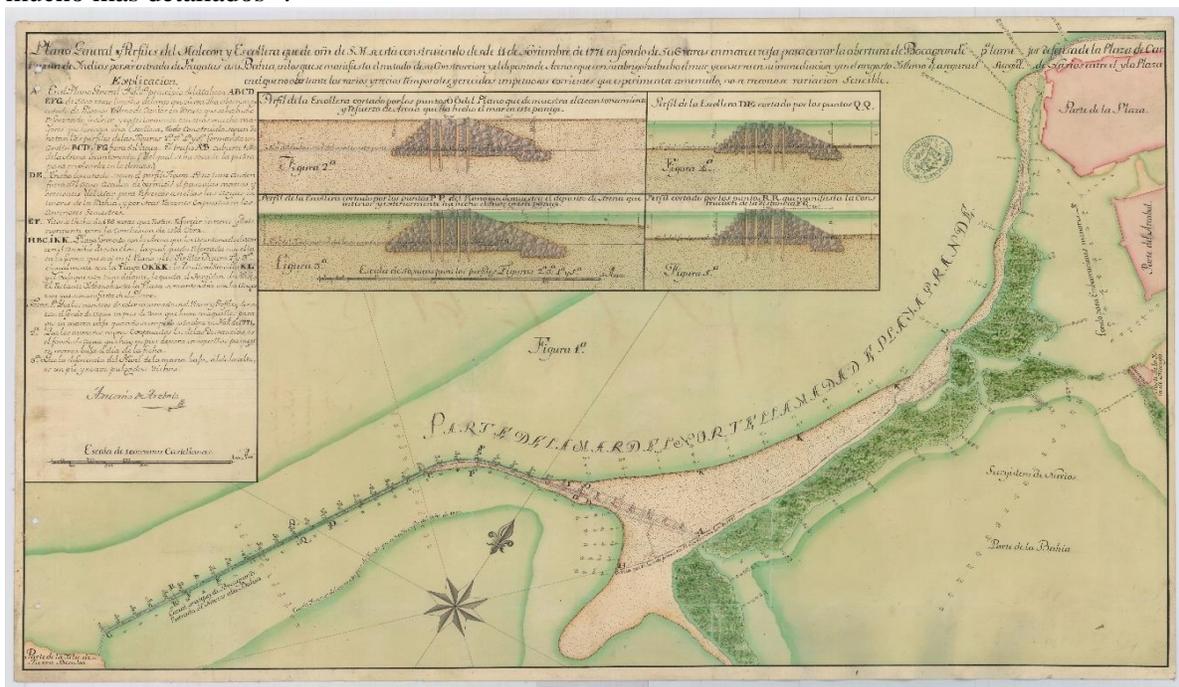
Arévalo manifiesta en el anterior plano del año 1784 (ver imagen 16), que se ha cumplido la función de acantonar arenas y que estas se depositaran en el canal para restarle profundidad.

<sup>82</sup> Biblioteca Virtual de Defensa. Bocagrande. [https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados\\_ocr.do](https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados_ocr.do). 5 de mayo de 2021.

<sup>83</sup> Biblioteca Virtual de Defensa. Bocagrande. [https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados\\_ocr.do](https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados_ocr.do). 5 de mayo de 2021.

Por otro lado, explica que por más temporales y crecidas impetuosas de corrientes, la estructura no ha sufrido daños graves. Dependiendo del ángulo y la ubicación, la estructura cambiaba su forma y grosor, por ejemplo, en los puntos M, tiene forma de una especie de pirámide gruesa, mientras que en los puntos L, tiene forma de un cuadrado con menos grosor. Al parecer, se sigue trabajando en ella, ya que el ingeniero menciona que no se pudo laborar en la obra por los temporales que ocurrieron en enero de ese año.<sup>84</sup>

Imagen 17. Plano de 1785 en donde se sigue teniendo una vista lejana en la que se puede apreciar la plaza fuerte, la vegetación, el surgidero de navíos, el fondeadero de embarcaciones menores, y el nombre de la playa de Bocagrande, esto muestra que a medida que pasan los años, los planos son mucho más detallados<sup>85</sup>.



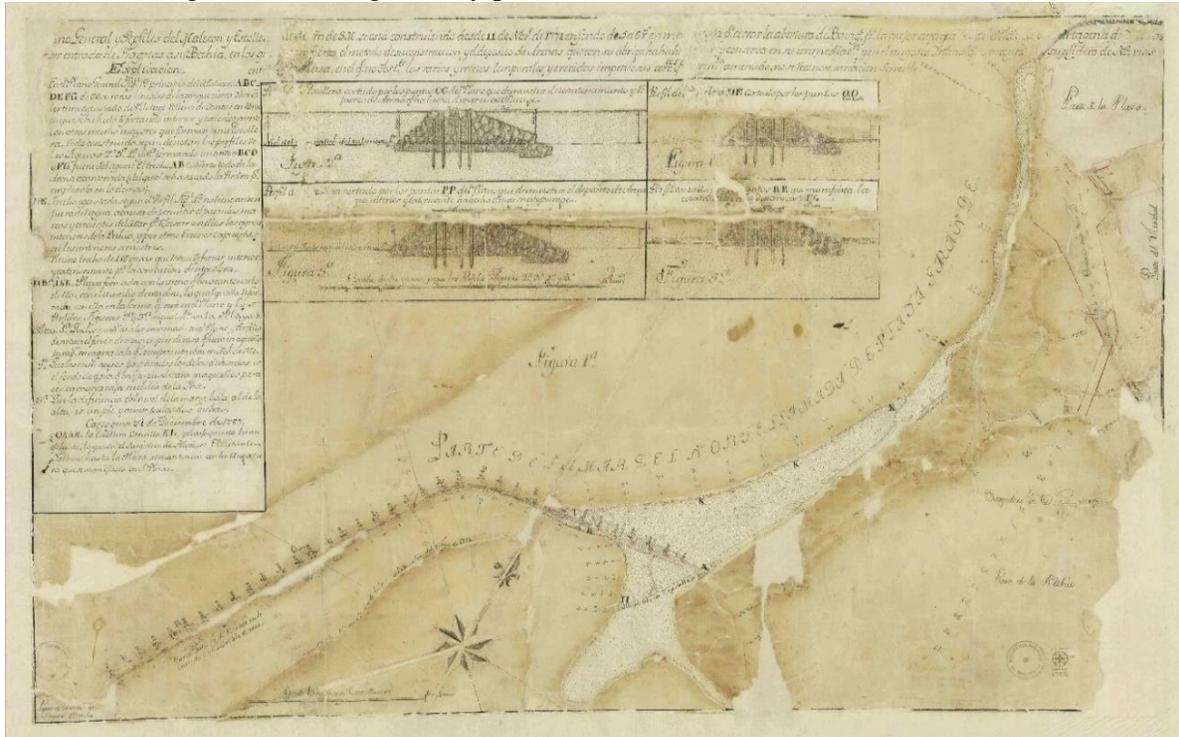
Comparando este plano con el del año anterior, en este de 1785 (ver imagen 17) podemos ver que efectivamente se sigue trabajando, ya que en una parte de la obra en donde la estructura era más delgada, en este año ya se le había agregado más grosor, reforzando así estos sectores. Además, Arévalo aquí trata de detallar de que el canal ha perdido profundidad, esto lo muestran con un cambio de color y con unas letras que dicen cual la profundidad que se encontró en 1771, lo que muestra que este al ser uno de los últimos planos hechos de la obra,

<sup>84</sup> Biblioteca Virtual de Defensa. Bocagrande. [https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados\\_ocr.do](https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados_ocr.do). 5 de mayo de 2021.

<sup>85</sup> Biblioteca Virtual de Defensa. Bocagrande. [https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados\\_ocr.do](https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados_ocr.do). 5 de mayo de 2021.

cuenta con muchos detalles, los cuales brindan información importante de la construcción de esta maravilla de la ingeniería hidráulica, como fue catalogada por muchos ingenieros<sup>86</sup>.

Imagen 18. Plano general y perfil del malecón en Boca Grande, 1787.<sup>87</sup>



Cabe aclarar que, respecto a la finalización de la obra, no existe un consenso entre los historiadores, ya que algunos autores como Juan Manuel Zapatero (tomando de base el estudio de Dorta) y Enrique Marco Dorta y afirman que la obra concluyó en 1778, este último se basa en un informe del capitán Pedro Francisco Fidalgo, en donde dice textualmente en la página 301 que “El capitán de navío don Pedro Francisco Fidalgo que recorrió las costas colombianas en 1795, al mando de la División de Bergantines dice que se terminó la obra en 1778”<sup>88</sup>. Sin embargo, leyendo la colección de documentos de la expedición del Capitán Fidalgo, presentando por Antonio Benito Cuervo, aparece textualmente en la página 121 que, “El Teniente General Don Antonio do Arévalo tornó proyecto para cerrar la boca grande el puerto por haberse creído conveniente; y aprobado por S. M. (Su majestad). lo llevó a efecto con el mayor

<sup>86</sup> Biblioteca Virtual de Defensa. Bocagrande. [https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados\\_ocr.do](https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados_ocr.do). 5 de mayo de 2021.

<sup>87</sup> Archivo General de la Nación, AGN.SMP.6, REF.120

<sup>88</sup> Enrique Marco Dorta, *Cartagena de Indias. Puerto y Plaza Fuerte*, p. 301

éxito a costa. de inmensa fatiga. Principió la. obra. en noviembre de 1771 y la terminó en diciembre de 1788”<sup>89</sup>.

Lo extraño es que el mismo Marco Dorta afirma en su texto en la página 301 afirma que “En 1778 quedó concluida la obra, con un costo de cerca de millón y medio de pesos, muy poco más de lo que había calculado Arévalo. Según las Efemérides de Cartagena, no se concluyó toda la obra hasta fines de 1788, si bien nueve años antes ya estaba cerrada para navíos y fragatas”<sup>90</sup>. Por lo que no se deja claro en el texto de Dorta si la obra concluye en 1778 o 1788. Lo que si se deja claro es que la obra tuvo un valor cercano a un millón y medio de pesos, en lo cual están de acuerdo todas las fuentes consultadas para esta investigación. Las cifras que lo señaló Dorta, van en la misma línea de lo que se muestra en este fragmento del capitán Fidalgo que dice “Y el costo fue correspondiente' la grandeza. del proyecto, ascendiendo á 1.407.213 pesos”<sup>91</sup>.

Teniendo en cuenta que Arévalo calculo que el proyecto tardaría 9 años en ser construido, siempre y cuando no se perdiera ningún día de trabajo. Esto habiéndose dicho el 19 de Julio de 1769<sup>92</sup>. Tendría sentido que la obra finalizara en 1778, sin embargo, Arévalo estuvo fuera de la ciudad en varias ocasiones por encargos del rey, como lo cuenta Marco Dorta al decir que mientras Arévalo trabajaba en la construcción de Bocagrande, le fue encomendada la misión de pacificar a los indígenas en el Rio de el Hacha, y resolvió en ese lugar problemas defensivos y económicos, para luego regresar a Cartagena el 26 de junio de 1773. Luego al año siguiente fue a Maracaibo y regreso a Cartagena en el mismo año de 1774. En 1775 fue ascendido a Ingeniero director de los Reales Ejércitos, Plazas y Fronteras<sup>93</sup>.

---

<sup>89</sup> Antonio Benito Cuervo, *Colección de documentos inéditos sobre la geografía y la historia de Colombia. Sección primera geografía y viajes Tomo I. Costa Atlántica*, Bogotá, Imprenta de vapor Zalamea Hermanos, 1891, p. 121

<sup>90</sup> Enrique Marco Dorta, *Cartagena de Indias. Puerto y Plaza Fuerte*, p. 301

<sup>91</sup> A. B. Cuervo, *Colección De Documentos Inéditos Sobre La Geografía Y La Historia De Colombia*. Tomo I. p. 121

<sup>92</sup> Antonio B. Cuervo, *Colección De Documentos Inéditos Sobre La Geografía Y La Historia De Colombia. Tomo II*, p. 248.

<sup>93</sup> Enrique Marco Dorta, *Cartagena de Indias. Puerto y Plaza Fuerte*, p. 283.

Arévalo contaba con sobrestantes al frente de la obra cuando este no estaba, como es el caso de Diego Gonzales y Josef de la Rosa, los cuales, según sus propios informes presentados a la corona, encabezaban las listas con un alto sueldo, por lo que se puede deducir que se encargaban de las obras siguiendo las directrices de Arévalo cuando este no estaba en la ciudad<sup>94</sup>. Muy probablemente, la obra haya demorado más de lo estimado, ya que en Cartagena solo era posible trabajar en la época de las “brisas”, refiriéndose a que en el invierno no se podría trabajar porque solían ocurrir temporales con bastante frecuencia, y estos retrasaban e interrumpían las obras<sup>95</sup>.

En 1782 se diseña un plano (ver imagen 19) para seguir mostrar el estado de la escollera. En este plano se explica que la escollera ha resistido a varios temporales desde el mes de noviembre 1779, como se expresa en un informe del estado de la obra que es realizado el 31 de diciembre de 1782<sup>96</sup>. Este plano también es usado en el artículo *La escollera de Bocagrande en Cartagena de Indias (Colombia): una obra maestra de la ingeniería española en ultramar (s. XVIII)*. Escrito por Joan Fontas Serrat y Jorge Galindo Díaz, pero cometen un error señalando que el plano es de 1785, cuando en ningún lugar del plano se menciona esta fecha, siendo la correcta el año de 1782.

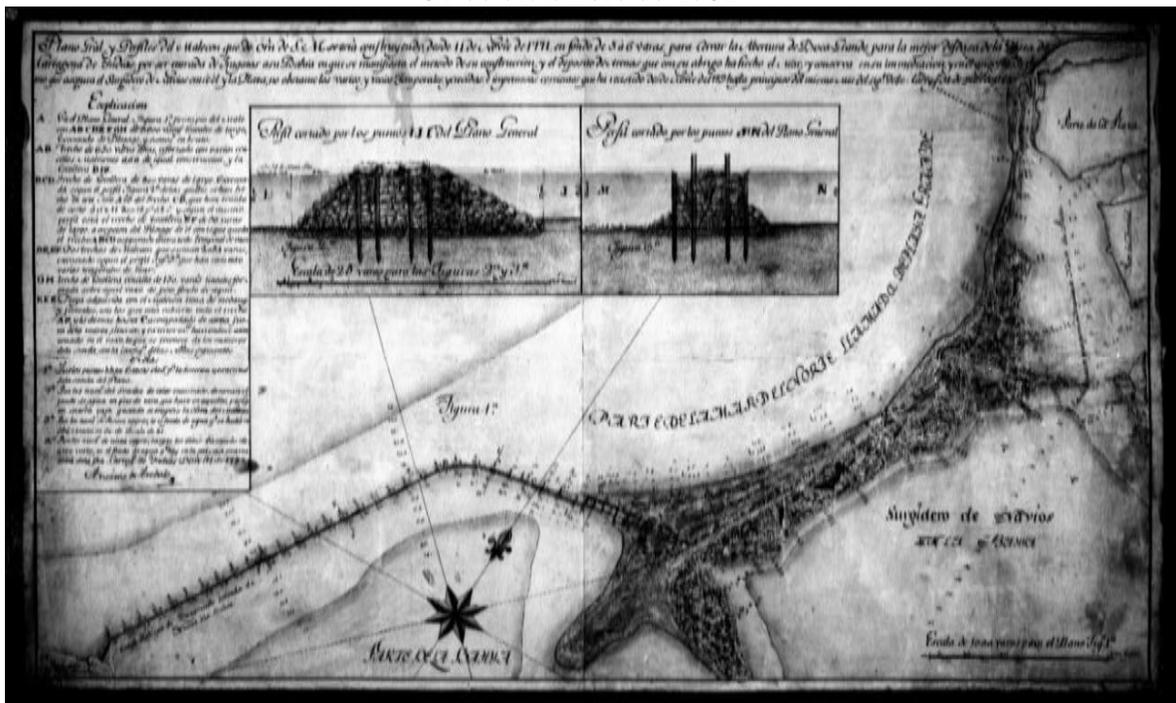
---

<sup>94</sup> Archivo General de la Nación, SAA I-16, GM, leg.24-8,1782, f.150r.

<sup>95</sup> E, Marco Dorta, *Cartagena de Indias. Puerto y Plaza Fuerte*, p. 275.

<sup>96</sup> Archivo General de Indias, Mapas, planos, documentos iconográficos y documentos especiales. Panamá. Cartagena 31 de diciembre de 1782.

Imagen 19. Plano de la escollera de Bocagrande de Cartagena de Indias, 31 de diciembre de 1782<sup>97</sup>



El Ingeniero Silvestre Abarca es asignado para revisar los planos de Antonio de Arévalo y Agustín Crame, este último había llegado a Cartagena en 1777 producto de una visita por los puertos del caribe para inspeccionar como estaban sus sistemas defensivos y dar aportes en la poliorcética, la cual es el arte de la defensa y el ataque de las plazas. Arévalo coincidió en algunos puntos con él, pero en otros no coincidían, entonces Abarca tuvo que dar su dictamen ante la Junta de Indias para ver que recomendaciones seguían de Arévalo y cuáles de Crame<sup>98</sup>.

El Ingeniero Abarca quien evalúa ambos planes, en su dictamen aduce que con las obras propuestas para esta avenida lograrán que sea tan fuerte y respetable como las otras, respecto al corte de la escollera será moderado y aun cuando fuese crecido se debería hacer como se ha hecho en Bocagrande en donde para la defensa de la Plaza se ha cerrado un boquete de 3,750 varas con corto gasto, porque el ingeniero director de aquella Plaza es el más económico y activo que se conoce<sup>99</sup>.

<sup>97</sup> Archivo General de Indias, Mapas, planos, documentos iconográficos y documentos especiales. Panamá. Cartagena 31 de diciembre de 1782.

<sup>98</sup> Juan Manuel Zapatero, "Ingeniero militar de Cartagena de Indias, Antonio de Arévalo, 1742-1800", *Anuario de Estudios Americanos*, 38 (1981): p. 27.

<sup>99</sup> N. Arcos, *El Ingeniero Militar Ilustrado Agustín Crame*, p. 139.

En este fragmento hay un punto a favor de quienes afirman que la escollera fue terminada antes de 1788, y es que el ingeniero militar Silvestre Abarca murió el 3 de enero de 1784, por lo que los planos de la escollera tuvieron que ser revisados antes de ese año, lo que quiere decir que para este tiempo la obra ya debía estar terminada, ya que, según cuenta en su informe, la escollera había cerrado por completo el canal con una extensión de 3.750 varas<sup>100</sup>. Aunque según el plano de 1784<sup>101</sup>, Arévalo informa que a principios de ese año no se había podido trabajar por los temporales, además que el plano del año 1785<sup>102</sup>, muestra una evolución en uno de los puntos de la obra, en donde evidentemente se muestra que habían reforzado un punto de la estructura en este año, por lo que podemos pensar que la escollera siguió teniendo trabajos después de 1778, por lo que probablemente no estaba terminada en esta fecha como afirman algunos autores, y si pudo haber sido terminada en 1788 como lo afirmaba el capitán Fidalgo. Según la evidencia mostrada en los mismos planos.

“Aunque en otro tiempo tuvo en este Puerto dos bocas de entrada nombradas Grande y Chica, en el día únicamente lo es la última pues la primera ha sido cerrada de intento en 1788 y por Real orden”<sup>103</sup>. El fragmento anterior es contado por Fidalgo, que a su vez cuenta que por la Boca grande no puede pasar al puerto ningún buque, y los que han ignorado la advertencia intentando cruzar este lugar porque el mar esta calmado, han perecido en la escollera y han tenido que ser auxiliados<sup>104</sup>.

La escollera sufrió daños leves, pero nada que afectará gravemente su estructura, por lo cual hoy en día aún se mantiene. Por ejemplo, en el año de 1800 los vientos abrieron paso para las embarcaciones menores<sup>105</sup>. Y para el año de 1802 se renovó el empedrado, que es la parte superior de la escollera<sup>106</sup>.

---

<sup>100</sup> Pedro Cruz Freire, *Silvestre Abarca, ingeniero de la monarquía hispánica*, Sevilla, Universidad de Sevilla, 2016. p. 450.

<sup>101</sup> Biblioteca Virtual de Defensa. Bocagrande. [https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados\\_ocr.do](https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados_ocr.do). 5 de mayo de 2021.

<sup>102</sup> Biblioteca Virtual de Defensa. Bocagrande. [https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados\\_ocr.do](https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados_ocr.do). 5 de mayo de 2021.

<sup>103</sup> A. B. Cuervo, *Colección De Documentos Inéditos Sobre La Geografía Y La Historia De Colombia. Tomo I*, p. 121.

<sup>104</sup> A. B. Cuervo, *Colección De Documentos Inéditos Sobre La Geografía Y La Historia De Colombia. Tomo I*, p. 131.

<sup>105</sup> Enrique Marco Dorta, *Cartagena de Indias. Puerto y Plaza Fuerte*, p. 300.

<sup>106</sup> S. P. Solano, *Cartagena De Indias, sociedad, trabajadores e independencia*, p. 36.

En el año de 1787, la escollera de Bocagrande estaba terminada, o al menos ya cumplía la función de evitar que los barcos pasaran por allí, por lo que en términos prácticos ya estaba terminada como vimos con anterioridad, por lo que en y en un mapa de la Provincia de Cartagena de este año, se puede ver que mencionan este hecho. Arévalo fue alabado por todos los ingenieros que revisaron el proyecto, ya que en la escollera existía un espacio para el intercambio de aguas entre el interior y el exterior de la bahía, lo cual era un gran beneficio ambiental, y que a pesar de que muchas veces la estructura sufrió varias veces a causa de los temporales, las últimas obras tenían tal seguridad que no habían sufrido daños graves, y que habían logrado su cometido haciendo que las arenas se acantonaran<sup>107</sup>.

La escollera en la actualidad es patrimonio histórico de la humanidad, y pertenece a la categoría de patrimonio sumergido. Puede ser visitada por cualquier persona, allí se puede hacer careteo y buceo de la mano de los habitantes de la isla de Tierra Bomba, hasta los niños nadan allí, y es una zona de pesca artesanal, porque los peces tienen sus desovaderos en ese sitio, además de la fuerte presencia de cangrejos, caracoles, pulpos, entre otros animales. Cerca de ese lugar, está el patrimonio de los jesuitas que son los tejares y horno, y todo se puede bucear. Actualmente se ha convertido en una barrera de coral artificial, ya que la escollera es un ecosistema donde habita mucha flora y fauna marina<sup>108</sup>. El estado actual de esta obra a nivel arqueológico es: “Mantenido, pendiente de arqueología. Restauración monumental o Niv. 1 y grandes medidas de protección contra el cambio climático. Se observan sus trazas debajo de la de Bocagrande<sup>109</sup>”.

---

<sup>107</sup> A. B. Cuervo, *Colección De Documentos Inéditos Sobre La Geografía Y La Historia De Colombia. Tomo I*, p. 121.

<sup>108</sup> Carlos del Cairo y Noel Cardales, *Conversatorio: El patrimonio sumergido de Cartagena, una construcción histórica desde la isla Tierra bomba*, ETCAR, 23 Julio 2020.

<sup>109</sup> A. Cabrera Cruz, *El patrimonio arquitectónico*, p 199.

Imagen 20. Por lo que se puede ver, esta foto es antigua, por lo que debió ser tomada desde un helicóptero, en un día soleado, a las 12 del medio día, ya que es la hora que el sol está en el medio del cielo y no crea ángulos que puedan generar sombras, lo que permite la mejor vista de la escollera submarina<sup>110</sup>.

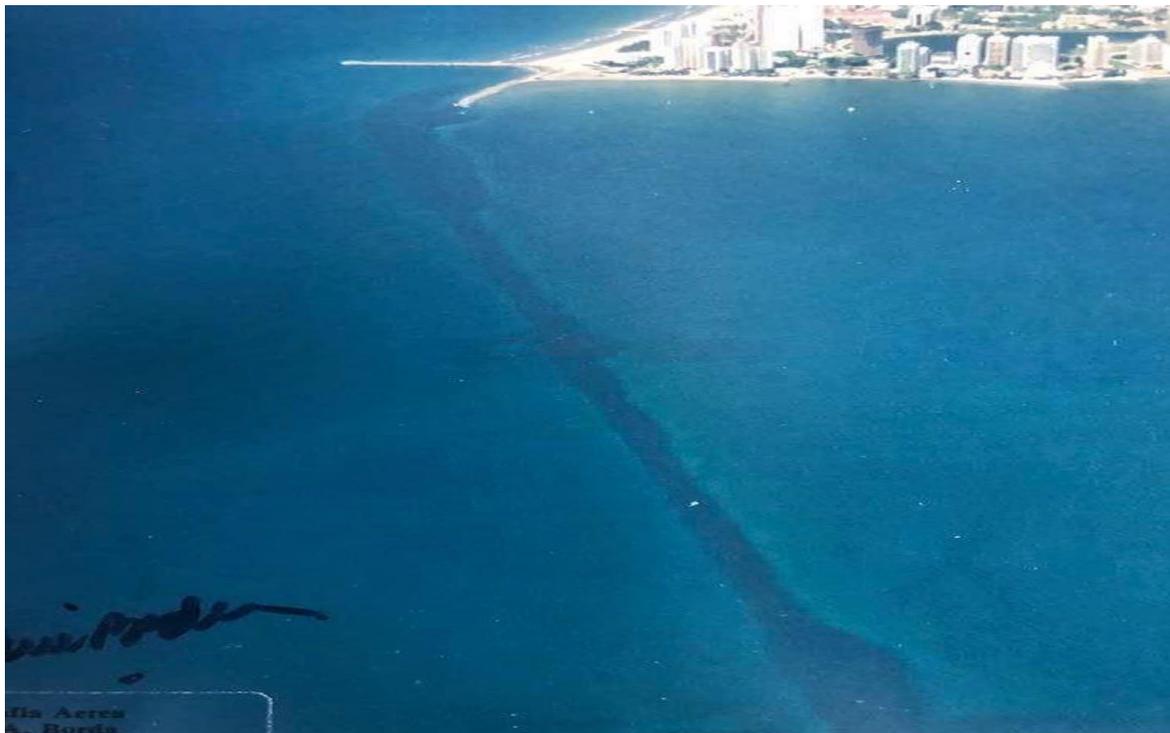
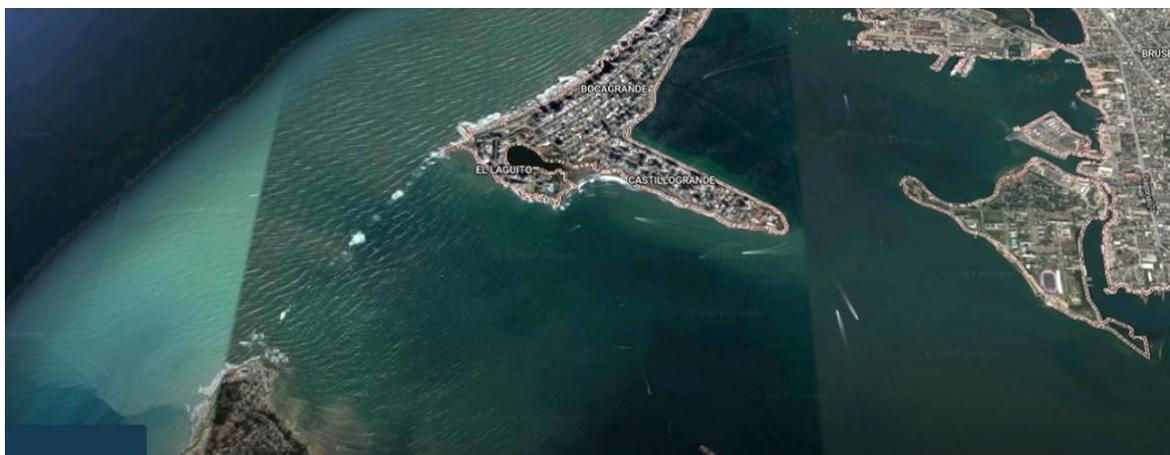


Imagen 21. En esta vista satelital podemos apreciar cómo se rompen las olas en la entrada de Bocagrande gracias a la escollera. Además de que por el color del agua se alcanza a divisar que las partes más claras son más llanas mientras que las más oscuras tienen mayor profundidad<sup>111</sup>.



<sup>110</sup> Movimiento hacer por Cartagena – Fundación MHPC, *La escollera de Bocagrande*, 31 de julio de 2020. <https://www.facebook.com/Mohapocar/photos/la-escollera-de-bocagrandecartagena-de-indias-en-el-siglo-xviiiiejecutada-entre-1/2977089555746865/>

<sup>111</sup> Fortificaciones Cartagena de Indias. *Escollera de Bocagrande*. <https://fortificacionescartagena.com/es/destination/escollera-de-bocagrande/> 5 de mayo de 2021.

A pesar de que la escollera ya no tiene la corona de piedra que sobresalía del agua, aún sigue rompiendo las corrientes y gracias a el efecto de esta es que la playa de Castillo grande parece una inmensa piscina sin olas<sup>112</sup>. Anteriormente, era llamada tierra firme todo lo que fuera terreno continental, por esto en la imagen se le da la descripción de tierra firme en el sector que hoy conocemos como Bocagrande, el Laguito y Castillo grande. Además, podemos observar al igual que en la imagen anterior que las aguas más claras son las que tienen menos profundidad, y las que son más oscuras son las que tienen mayor profundidad, esta visión es posible gracias a la visión de los satélites. Como es de esperarse, entre más cerca de tierra, la profundidad disminuye, y si podemos observar, entre la punta de Castillogrande y la punta de la Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla, hay una baja de profundidad por lo que parece ser un banco de arena<sup>113</sup>.

## Conclusión

Como investigadores del pasado, los historiadores debemos obtener y analizar de forma crítica diversos tipos de fuentes primarias y secundarias, ser lo más objetivo posibles con ellas para no caer en errores de interpretación que terminan causando que la información se vuelva distante a la realidad. Lo mejor que podemos hacer es siempre consultar las fuentes primarias, ya que éstas usualmente tienen los datos exactos y no cuentan con ningún tipo de punto de vista como las secundarias.

Por este motivo, el presente artículo buscó apoyarse en las fuentes primarias, incluso cuando se trataba de una fuente secundaria, se iba al origen de estas para encontrar los documentos de la época. Hago especial énfasis en este tema, porque gracias a esto, pudimos descubrir que hay errores en las fechas de algunos planos, y en la fecha de finalización de la obra, error que pudo ser cometido por no constatar las fuentes primarias.

---

<sup>112</sup> Fortificaciones Cartagena de Indias. *Escollera de Bocagrande*. <https://fortificacionescartagena.com/es/destination/escollera-de-bocagrande/> 5 de mayo de 2021.

<sup>113</sup> Carlos Crismatt Mouthon, *Bocagrande y Bocachica*. Cartagena de Indias Web. [http://www.cartagenadeindiasweb.com/cartagena\\_notas\\_bocas.html](http://www.cartagenadeindiasweb.com/cartagena_notas_bocas.html)

Con la realización de esta evolución, se deja ver que la escollera de la Boca grande no fue terminada en su totalidad en 9 años, sino que, en este tiempo es que logró estar cerrada la entrada para los barcos, la cual era su función principal, pero seguían faltando partes de la obra que fueron terminadas en el último lustro de la década de 1780.

Esta investigación, es la puerta para futuros trabajos en los que se podrían responder asuntos como la mano de obra de la escollera y los materiales usados en ella, temáticas que poco han sido trabajadas y que les darían un sentido más social y humano a las investigaciones sobre fortificaciones, que siempre se muestran desde el punto de vista de la arquitectura y militar, pero poco se trabajan desde la base, que se constituye en quienes hicieron posible estas obras.

## **Bibliografía**

### **Fuentes primarias**

- Archivo General de Indias, Mapas, planos, documentos iconográficos y documentos especiales, MP PANAMA,185, Cartagena 8 de julio de 1769
- Archivo General de Indias. Mapas, planos, documentos iconográficos y documentos especiales. Panamá,185, Cartagena 31 de diciembre de 1773.
- Archivo General de Indias. Mapas, planos, documentos iconográficos y documentos especiales. Panamá, Cartagena 31 de diciembre de 1782.
- Archivo General de Indias, Panamá,339
- Archivo General de Indias, Panamá 75.
- Archivo General de Indias, Panamá 124.
- Archivo General de Indias, Panamá,127.
- Archivo General de Indias, Panamá,128
- Archivo General de Indias, Panamá. 155.
- Archivo General de Indias, Panamá. 156.
- Archivo General de Indias, Santa Fe, 940.
- Archivo General Militar de Madrid. Ministerio de Defensa. Instituto de Historia y Cultura Militar. España Sig. COL 08-04.
- Archivo General Militar de Madrid. Ministerio de Defensa. Instituto de Historia y Cultura Militar. España. Sig. COL 16-05.
- Archivo General Militar de Madrid. Ministerio de Defensa. Instituto de Historia y Cultura Militar. España. Sig. COL 19-10.
- Archivo General Militar de Madrid. Ministerio de Defensa. Instituto de Historia y Cultura Militar. España. Servicio Historia Militar de Madrid (sig. 6893; 5-2-5-7)
- Archivo General Militar de Madrid. Ministerio de Defensa. Instituto de Historia y Cultura Militar. España. Servicio Historia Militar de Madrid (sig. 6.907 5-2-6-9)

- Archivo Histórico del Guayas; Guayaquil, Ecuador. Fondos Bibliográficos (Sección Siglo XVIII o Etapa Colonial)
- Archivo General de la Nación, AGN.SMP.6, REF.120
- Archivo General de la Nación, SAA I-16, GM, leg.24-8,1782, f.150r.
- Biblioteca Virtual de Defensa. Bocagrande.  
[https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados\\_ocr.do](https://bibliotecavirtual.defensa.gob.es/BVMDefensa/es/consulta/resultados_ocr.do).  
 5 de mayo de 2021.
- Google Maps. *Cartagena de Indias y su bahía*. Accedido en octubre 30, 2020.  
 Maps/@10.368091, -75.551221,20873m

### Fuentes secundarias

- Arcos Martínez, Nelly, *El ingeniero militar ilustrado Agustín Crame y el reordenamiento defensivo en el Caribe (1777-1779)*, Ciudad de México, Universidad Nacional Autónoma de México, 2010.
- Arteaga Ruiz, Rodrigo y Bustamante Patrón, German, *Guía de San Felipe de Barajas Testigo clave de la historia de Cartagena Indias*, Cartagena, Escuela Taller Cartagena de Indias, 2017.
- Beck, Michael y Menéndez, Pelayo, *Proteger los manglares puede ahorrarnos millones de dólares al año en inundaciones*, Santa Cruz, Universidad de California, 2020.
- Borrego, María del Carmen, *Cartagena de Indias en el siglo XVI*, Cartagena, Banco de la República, 2009.
- Borrego, María del Carmen, Pájaro Francisco Manuel, Vásquez Sigifredo “La trayectoria urbana de Cartagena de Indias”, en Haroldo Calvo y Adolfo Meisel (eds.), *Cartagena de Indias en el siglo XVI*, Cartagena, Banco de la República, 2009, pp. 182-202
- Cabrera Cruz, Alfonso, *El patrimonio arquitectónico y fortificaciones en Cartagena de Indias. Identidad, significado cultural y prospectiva*, Granada, Universidad de Granada. 2017.
- Cabrera Cruz, Alfonso, *Técnicas antiguas de construcción. La permanencia de los sistemas*, Obra inédita, 1991.
- Capel, Horacio, “Los Ingenieros Militares Y Los Canales En España Y América Durante El Seteciento”, *Biblio 3W. Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*, [en línea], 2007, Vol. 2, <https://www.raco.cat/index.php/Biblio3w/article/view/65468>, 5 de mayo del 2021.
- Cardales, Noel y Cairo, Carlos del, *Conversatorio: El patrimonio sumergido de Cartagena, una construcción histórica desde la isla Tierra bomba*, ETCAR, 23 Julio 2020.
- Cuervo, Antonio Benito, *Colección de documentos inéditos sobre la geografía y la historia de Colombia. Sección primera geografía y viajes Tomo I. Costa Atlántica*, Bogotá, Imprenta de vapor Zalamea Hermanos, 1891.
- Cuervo, Antonio Benito, *Colección de documentos inéditos sobre la geografía y la historia de Colombia. Sección primera geografía y viajes Tomo I. Costa Pacífica*, Bogotá. Casa Editorial De J. J. Pérez, 1892.
- Crismatt Mouthon, Carlos, *Bocagrande y Bocachica*. Cartagena de Indias Web.  
[http://www.cartagenadeindiasweb.com/cartagena\\_notas\\_bocas.html](http://www.cartagenadeindiasweb.com/cartagena_notas_bocas.html)

- Cruz Freire, Pedro, “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*, 25 Vol. 1 (2013).
- Cruz Freire, Pedro, *Silvestre Abarca ingeniero de la monarquía hispánica*, Sevilla, Universidad de Sevilla, 2016.
- Fontas Serrat, Joan y Galindo Díaz, Jorge, *La escollera de Bocagrande en Cartagena de Indias (Colombia): una obra maestra de la ingeniería española en ultramar (s. XVIII)*, Madrid, Actas del undécimo Congreso Nacional de Historia de la Construcción, Instituto Juan de Herrera, 2019.
- Fortificaciones Cartagena de Indias. *Escollera de Bocagrande*, <https://fortificacionescartagena.com/es/destination/escollera-de-bocagrande/> 5 de mayo de 2021.
- Gámez Casado, Manuel, “Ingenieros militares y arquitectura defensiva en Cartagena de Indias tras el ataque del Barón de Pointis”, en Rafael López Guzmán (ed.), *De sur a sur: intercambios artísticos y relaciones culturales*, Granada, Universidad de Granada, 2017.
- Gámez Casado, Manuel, “La invasión de las arenas. Proyectos para la limpieza del foso del fuerte de San Fernando en Cartagena de Indias”, *Temas Americanistas*, Número 39 (2017).
- Gámez Casado, Manuel, *Mares fortificados. Protección y defensa de las rutas de globalización en el siglo XVIII. Cartagena de Indias: La bahía más codiciada*, Sevilla, Universidad de Sevilla, 2018.
- Galindo Díaz, Jorge y Henao Montoya Laura María, *Las fortificaciones perdidas del Darién: los proyectos del ingeniero militar Antonio de Arévalo (1761-1785)*, Alicante, Universidad de Alicante, 2017.
- Kuethé, Allan, “La batalla de Cartagena en 1741”. *Historiografía y Bibliografía Americanista*, 18, (1974): 18-38; José Serrano Álvarez, “El éxito en la escasez. La defensa de Cartagena de Indias en 1741”. *Vegueta*, 16, (2016)
- Kuethé Allan, *Reforma militar y sociedad en la Nueva Granada, 1773-1808*, Bogotá, Banco de la República, 1993
- Marco Dorta, Enrique, *Cartagena de Indias. Puerto y Plaza Fuerte*, Bogotá, Fondo Cultural Cafetero, 1988.
- Marchena, Juan, *La institución militar de Cartagena de Indias 1700-1810*, Sevilla, EEHA/CSIC, 1982.
- Marolois, Samuel, *Fortification, ou Architecture militaire*. En Opera mathematica. La Haya: Hendrik Hondius Marolois 1615, ilustración 106 de la plancha 24.
- Meisel, Adolfo, “El situado de Cartagena de Indias a fines del Siglo de las Luces”, en Carlos Marichal y Johanna von Grafenstein (coords.), *El secreto del imperio español: los situados coloniales en el siglo XVIII*, México, Colmex/Instituto Mora, 2012, pp. 193-211.
- Movimiento hacer por Cartagena – Fundación MHPC, *La escollera de Bocagrande*, 31 de julio de 2020, <https://www.facebook.com/Mohapocar/photos/la-escollera-de-bocagrandecartagena-de-indias-en-el-siglo-xviii-ejecutada-entre-1/2977089555746865/>
- Pellegrino, Leonardo, *Lo Scandaglio “a Sagola” nell’Antichità. Documentazione Storica e Archeologica*, Bolonia, Universidad de Bolonia, 2007.

- Poveda Ramos, Gabriel, *Ingeniería e Historia de las técnicas. Historia social de la ciencia en Colombia. Tomo IV*, Bogotá, Colciencias, 1993.
- Riaño Valle, Félix, “La hidráulica experimental durante el siglo XVIII en Francia”, *Ingeniería hidráulica y ambiental*, (En línea), 2016, Vol. XXXVII, <http://scielo.sld.cu/pdf/riha/v37n3/riha09316.pdf>, 30 de octubre de 2020.
- Segovia Salas, Rodolfo, *Las fortificaciones de Cartagena de Indias estrategia e historia*, Bogotá, El Ancora editores, 2009.
- Segovia Salas, Rodolfo, *Las Fortificaciones de Cartagena de Indias. Estrategia e historia*, Bogotá, Carlos Valencia Editores, 1987.
- Serrano Álvarez, José, *Ejército y fiscalidad en Cartagena de Indias. Auge y declive en la segunda mitad del siglo XVII*, Sevilla, CSIC, 2004;
- Serrano Álvarez, José, *Fortificaciones y tropas. El gasto militar en Tierra Firme, 1700-1788*, Bogotá, El Áncora Eds., 2006;
- Silva Fajardo, Germán, *Champanes, Vapores y remolcadores. Historia de la navegación y la ingeniería fluvial colombiana*, Bogotá, Academia Colombiana de Historia de la Ingeniería y las Obras Públicas, 2009.
- Solano, Sergio Paolo, *Artesanos, jornaleros y formas concentradas de trabajo: el Apostadero de la Marina de Cartagena de Indias (Nuevo Reino de Granada) en el tránsito entre los siglos XVIII y XIX. Theomai*, 31, (2015)
- Solano, Sergio Paolo, *Cartagena de Indias, sociedad, trabajadores e independencia en el tránsito entre los siglos XVIII y XIX. Entrevista al historiador Sergio Paolo Solano D.*, Cartagena, Instituto de Patrimonio y Cultura de Cartagena, 2016.
- Solano, Sergio Paolo, “Gasto fiscal e inversiones en mano de obra libre en Hispanoamérica. El caso de Cartagena de Indias (1750-1810)”. *Anuario de Historia Regional y de las Fronteras*, 24, 2, (2019): 195-232.
- Solano, Sergio Paolo, “El mundo social de las ciudades portuarias ligadas a la defensa militar del imperio español: el caso de Cartagena de Indias, 1750-1810”, en Sonia Pérez Toledo (coord.), *Inmigración, trabajo, movilización y sociabilidad laboral. México y América Latina siglos XVI al XX*, México, UAMI, 2021, p. 124-153.
- Torres, Jaime y Salazar, Luz Amanda, *Introducción a la historia de la ingeniería y de la educación en Colombia*, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, 2002.
- Valencia Giraldo, Asdrúbal, *Los ingenieros y la cimentación de la república colombiana. Ingeniería y sociedad*, Medellín, Universidad de Antioquia, 2010.
- Vitruvio, Marco, *Los diez libros de arquitectura*, Barcelona, Iberia, 2007, pp. 267-274.
- Zapatero, Juan Manuel, *Cartografía y relaciones Históricas de Ultramar*.
- Zapatero, Juan Manuel, “Ingeniero militar de Cartagena de Indias, Antonio de Arévalo, 1742-1800”, *Anuario de Estudios Americanos*, 38 (1981).
- Zapatero, Juan Manuel, *La guerra en el Caribe en el siglo XVIII*, Madrid, Servicio Histórico y Museo del Ejército, 1990.
- Zapatero, Juan Manuel, *Las Fortificaciones de Cartagena de Indias*, Madrid, Talleres Gráficos de la Vda., 1969.
- Zapatero, Juan Manuel, *Historia de las fortificaciones de Cartagena de Indias*, Madrid, Ediciones cultura hispánica del centro iberoamericano de cooperación, 1979.

