

## EL SISTEMA DE DEFENSAS DE PUERTO RICO EN LA CARTOGRAFÍA MILITAR

Nuria HINAREJOS MARTÍN<sup>1</sup>

### *RESUMEN*

Tras el descubrimiento del Nuevo Mundo por el almirante Cristóbal Colón el 12 de octubre de 1492, la Corona española envió al continente americano numerosos ingenieros militares y técnicos cualificados desde mediados del siglo XVI hasta finales del XIX, con el fin de conocer el estado en el que se encontraban todos los territorios de la Monarquía Hispánica. Los planos, dibujos e informes realizados por estos especialistas, actualmente custodiados en varios archivos nacionales e internacionales como el Archivo del Palacio Real de Madrid, Archivo del Museo Naval, Archivo General Militar de Madrid, Archivo General Militar de Segovia, Archivo General de Indias, Archivo General de Simancas, Archivo Histórico Nacional de Madrid, Biblioteca Nacional de España, Centro Geográfico del Ejército de Madrid, Biblioteca Laurencia de Florencia, Biblioteca Nacional de Francia, Archivo del British Museum de Londres, Biblioteca de Washington, Archivo General de Puerto Rico, Archivo del National Park Service y el Archivo

---

<sup>1</sup> HINAREJOS MARTÍN, Nuria. Doctora en Historia del Arte por la Universidad Complutense de Madrid, cuya tesis doctoral se titula *El sistema de defensas de Puerto Rico. 1493-1898*. [nuriahinarejosmartin@hotmail.com](mailto:nuriahinarejosmartin@hotmail.com)

del Centro de Investigaciones Históricas de la Facultad de Humanidades de la Universidad de Puerto Rico, son fundamentales para analizar con el detenimiento que su importancia requiere, el sistema defensivo construido en la ciudad de San Juan, capital de la isla, así como la gran labor de ingeniería desarrollada por el Real Cuerpo de Ingenieros, creado por Jorge Próspero de Verboom el 17 de abril de 1711.

*PALABRAS CLAVE:* San Juan, Puerto Rico, Fortificaciones, Cartografía militar, Ingenieros Militares.

#### *ABSTRACT*

After the discovery of the New World by Christopher Columbus on 12th October 1492, the Spanish Crown sent a lot of military engineers and skilled technicians from the mid-sixteenth century until the late nineteenth. The purpose was to know the state in which all the territories of the Hispanic Monarchy were. The plans, drawings and reports made by these specialists, currently guarded in several national and international archives such as the Royal Palace Archive of Madrid, Archive of the Naval Museum, General Military Archive of Madrid, General Military Archive of Segovia, General Archive of the Indies, General Archive of Simancas, National Historical Archive of Madrid, National Library of Spain, Geographical Center of the Army of Madrid, Library Laurence of Florence, National Library of France, Archive of the British Museum of London, Library of Washington, General Archive of Puerto Rico, Archive of the National Park Service and the Archive of the Historical Research Center of the Faculty of Humanities of the University of Puerto Rico, are fundamental to analyze, the defensive system built in the city of San Juan and the great engineering work developed by the Royal Corps of Engineers, created by Jorge Próspero de Verboom on 17th April 1711.

*KEY WORDS:* San Juan, Puerto Rico, Fortificaciones, Military cartography, Military Engineers.

\* \* \* \* \*

Las relaciones entre España y Puerto Rico se iniciaron en noviembre de 1493, cuando Cristóbal Colón descubrió la isla durante su segundo viaje al Nuevo Mundo. Fernando el Católico firmó las capitulaciones de la colonización de la isla en la ciudad de Toro (Zamora) el 24 de abril de 1505, nombrando a Vicente Yáñez Pinzón capitán y corregidor de la misma, con el fin de colonizarla y fundar varias poblaciones en ella. Aunque el proceso de colonización no comenzó hasta el año 1508, cuando el comendador de Lares y gobernador de La Española, Nicolás de Ovando, envió a Juan Ponce de León tras conocer la noticia de la abundancia de oro en sus tierras. A su llegada a Puerto Rico, Ponce de León realizó un reconocimiento para informar al monarca de sus características y unos meses más tarde fundó la villa de Caparra, en el lado sur de la isleta de San Juan, próxima a las minas de oro, donde mandó construir varios bohíos, caminos, un desembarcadero y una casa-fuerte erigida en un emplazamiento elevado y cercano a la costa<sup>2</sup>. Esta fortificación se convirtió en la primera defensa de Puerto Rico, cuyas obras se prolongaron durante un periodo de cinco o seis meses, y cuya finalidad era proteger a las tropas españolas de posibles ataques enemigos y almacenar en ella todas las armas y municiones de guerra.

Pocos meses después de la fundación de Caparra, el cardenal Cisneros envió varios frailes para evangelizar a la población indígena, quienes realizaron un reconocimiento de la ciudad e informaron al monarca de la necesidad de trasladarla debido a las enfermedades y fallecimientos de los colonos, como consecuencia de la insalubridad del lugar elegido para su emplazamiento y la abundancia de manglares y mosquitos en la zona. Estas circunstancias obligaron a Carlos I a enviar al licenciado Rodrigo de Figueroa, para conocer el estado en el que se encontraba la ciudad y valorar la necesidad de trasladarla. Figueroa realizó varios reconocimientos durante los doce días que permaneció en la isla, organizó una reunión con el concejo y varios vecinos de la localidad, quienes en su mayoría se mostraron a favor de su traslado<sup>3</sup>, por lo que Caparra finalmente fue trasladada a la isleta de

<sup>2</sup> Fue una construcción de planta rectangular, realizada en tapiería, piedra calcárea y arena mezclada con piedra y fragmentos de ladrillo, cubierta con un terrado con pretil almenado, encalada y decorada con azulejería sevillana en su interior, cuya defensa quedó reforzada con una cortina situada frente a la puerta de entrada. BLANES MARTÍN, Tamara: "Caracterización tipológica de las fortificaciones coloniales del Caribe español", en *Revista Dana*, 28-29, Imprenta E. Silkerman SCA, Argentina, n° 1989-1990, pág. 62-73.

<sup>3</sup> Al encuentro acudieron el adelantado Juan Ponce de León; Pedro Moreno, alcalde ordinario; el licenciado Sancho Velázquez; Andrés Haro, tesorero; Antonio Sedeño, contador; Baltasar de Castro; Diego de Arce, veedor; Hernando de Mogollón, regidor; Pedro de Cardona, procurador de la ciudad; Juan Cerón, ex gobernador de la ciudad; Francisco de Cardona, ex contador; el capitán Sancho de Arango, Domingo de Arias Dávila y Jerónimo de Merlo. BRAU Y ASENCIO, Salvador: *La colonización de Puerto Rico, desde el*

San Juan entre 1519 y 1521. Como consecuencia de estos reconocimientos Figueroa levantó un plano en 1519, actualmente custodiado en el Archivo General de Indias, una fuente gráfica fundamental para conocer las características orográficas de Caparra<sup>4</sup>.



**A.G.I., Sig. MP-SANTO DOMINGO, 1.  
«Plano del asiento y del puerto de la ciudad de Puerto Rico,  
hecho por el licenciado Figueroa»**

Cuando Caparra fue trasladada a la isleta de San Juan, Juan Ponce de León realizó *un reconocimiento del terreno* e informó de la necesidad de construir varias obras defensivas en ella. El 31 de julio de 1519 realizó un plano en plumilla negra a modo de boceto, sin escala ni orientación como solía ser habitual en estos momentos, en el que representó la toponimia del emplazamiento elegido para la fundación de la ciudad de San Juan.

*descubrimiento de la isla a la reversión a la corona española de los privilegios de Colón.* Tipografía Heraldo Español, San Juan, 1907, pág. 113.

<sup>4</sup> La cartografía militar fue utilizada desde la Antigüedad, cuando el geógrafo e historiador Estrabón afirmó «El que tenga una carta dominará a los países que le rodean». Por ello, desde el descubrimiento de América se levantaron numerosos mapas y planos que permitieron analizar en detalle las características orográficas de todas las posesiones de Ultramar, con el fin de determinar las estrategias táctico-militares para protegerlas de posibles ataques. PALADINI CUADRADO, Ángel: “Cartografía militar española de Indias”, *Militaria Revista de Cultura Militar*, 1, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 1989, pág. 57-89.



A.G.I., Sig. MP-SANTO\_DOMINGO, 6.  
«Diseño de la ciudad de Puerto Rico y sus cercanías»

En 1521 se autorizó la construcción de Casa Blanca, la primera obra defensiva de la ciudad de San Juan, cuya finalidad era alojar en ella a la familia de Ponce de León, aunque el primer gobernador de la isla no llegó a vivir en ella puesto que falleció antes de que sus obras quedaran concluidas<sup>5</sup>. La defensa de la capital quedó reforzada en marzo de 1533 con la construcción de la fortaleza de Santa Catalina destinada a evitar posibles desembarcos en la bahía de San Juan<sup>6</sup>. Esta fortificación aparece representada en un plano anónimo de 1630, custodiado en la Biblioteca Laurenciana de Florencia, muy poco conocido hasta el momento por los autores que trataron el tema. Se trata de una fuente gráfica importante ya que muestra una vista de la ciudad, aunque a diferencia de lo que sucede con la cartografía del siglo XVII, caracterizada por la abundancia de representaciones basadas en proporciones matemáticas dotadas de escala, María de los Ángeles Castro y Orisis Delgado afirman que este plano no guarda ninguna semejanza

<sup>5</sup> Fue una edificación de madera de planta cuadrada de pequeñas dimensiones erigida a unos 14 metros de altura sobre el nivel del mar, aunque no hemos podido localizar hasta el momento ninguna fuente gráfica que nos permita conocer las características de su fábrica.

<sup>6</sup> Fue una fortificación de planta cuadrada en torno a un patio central dotado de dos aljibes, con muros de 2 metros de espesor en la parte inferior y 1,8 en la superior, construida en cantería la parte que daba al mar y en tapial los muros que daban hacia tierra, con el fin de abaratar sus costes. CASTRO, María de los Ángeles: *La Real Fortaleza de Santa Catalina*. Patronato del Palacio de Santa Catalina, San Juan, 2005.

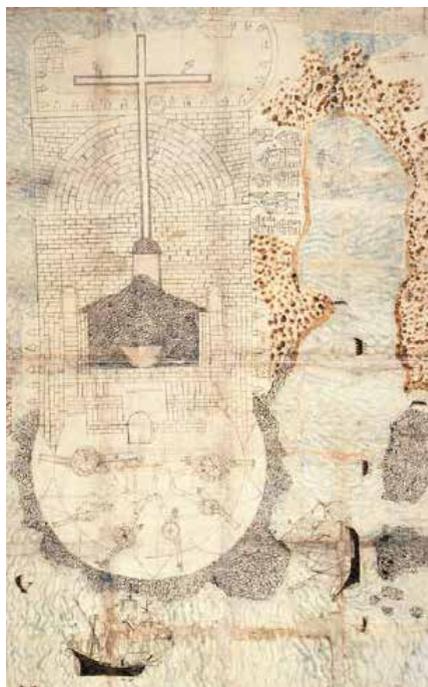
con la realidad, puesto que en él aparece representada la fortaleza de Santa Catalina como una torre de mampostería de planta circular, defendida por doce piezas de artillería y coronada por tres torres con la bandera de Borgoña ondeando en la central<sup>7</sup>.



**Biblioteca Laureniana de Florencia, sig. Med. Pal. 57. cc. 157v-158.**  
**«Ysla y puerto de puerto rico»**

<sup>7</sup> CASTRO, María de los Ángeles: *Arquitectura y urbanismo en San Juan de Puerto Rico (siglo XIX)*, Tesis Doctoral de la Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 1976 (publicada por la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, 1980), pág. 29 y DELGADO MERCADO, Osiris: *Historia General de las Artes Plásticas en Puerto Rico*. Editorial Corripio, San Juan, 1994, pág. 213. No hemos podido localizar ningún documento que nos permita conocer su autoría, aunque es posible pensar que fuera realizado con fines espia torios por los extranjeros enviados a Puerto Rico para informar del sistema defensivo construido en la capital, al igual que varias vistas de la ciudad localizadas en la Biblioteca Nacional de Francia realizadas por Johanees Vingsboons, un cartógrafo y acuarelista holandés, así como varios planos trazados por el artista británico John White, localizados en el British Museum de Londres, en los que aparece representado un campamento fortificado y varias defensas construidas en la isla. Biblioteca Laureniana de Florencia, sig. Med. Pal. 57. cc. 157v-158. «Ysla y puerto de puerto rico»; Biblioteca Nacional de Francia, sig. GE. C-1446. «Aen wysing van de caert van Puerto-Rico, Plan du Port de Puerto Rico, Porto Rico van Binen den ten Sien»; British Museum, sig. 1906, 0509. 1. 4. «Plan of a fortified camp at Mosquetal (Tallaboa bay), Puerto Rico; river, entrenchments, lake, woodland, huts forming Governor's and General's quarters, animals, soldiers hauling tree trunk and other activities, an English ship at shore Pen and brown ink over graphite, and watercolour, on two conjoined sheets» y «Plan of an entrenchment near Cape Rojo, Puerto Rico Pen and brown ink over graphite, with watercolour and white bodycolour». Ver anexos 1 y 2 de este trabajo.

Una vez concluidas estas dos primeras fortificaciones, se construyeron dos puentes sobre los caños de Martín Peña y San Antonio, para facilitar el paso de caballos y el acarreo de materiales para la construcción de las nuevas defensas de la ciudad. En 1540 se reforzó la defensa de la plaza con el castillo de San Felipe del Morro, erigido sobre una punta escarpada situada a unos 120 metros de altura sobre el nivel del mar y a poca distancia de la bahía. Un plano localizado en el Archivo General de Indias, permite confirmar que se construyó una torre de mampostería de planta circular de unos 8 metros de diámetro y 7 metros de luz, a la que se dotó de una vivienda para un lombardero, un almacén de municiones y pertrechos de guerra, una garita, una plataforma adelantada defendida por seis piezas de artillería, dotada de una escalera almenada que permitía el acceso a la torre, cuya defensa quedó reforzada con un foso de unos 2 metros de profundidad.

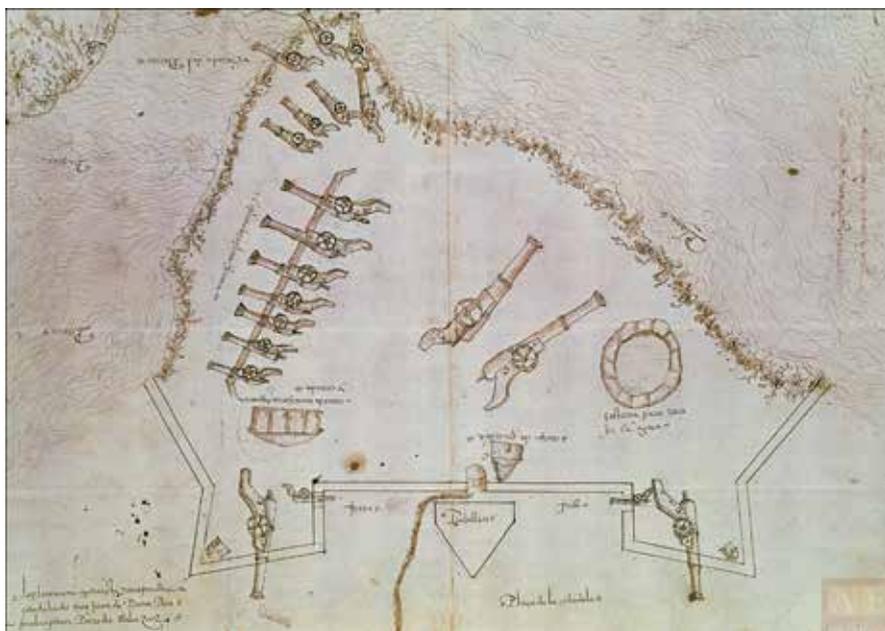


A.G.I, sig. MP-SANTO\_DOMINGO, 8.  
«Plano de la ciudad de Puerto Rico  
y su fuerte del Morro»

Este primitivo torreón se convirtió en el castillo de San Felipe del Morro con la llegada a la isla del maestro de campo Juan de Tejada y el ingeniero italiano Bautista Antonelli en 1589. Antonelli trazó la planta de esta fortaleza durante el mes que permaneció en la isla, mal atribuida durante muchos años al ingeniero Juan de Heli, siguiendo el modelo arquitectónico empleado en el castillo del Morro de La Habana, construido cuatro años antes de su llegada a Puerto Rico<sup>8</sup>. Bautista Antonelli proyectó la construcción de un castillo dotado de un frente abaluartado hacia el lado de la ciudad,

<sup>8</sup> Diego Angulo consideró que todos los autores que atribuyeron la autoría del castillo de San Felipe del Morro al ingeniero Juan de Heli en 1584, estaban equivocados. Afirmó que las trazas de la fortificación fueron realizadas por el ingeniero italiano Bautista Antonelli, enviado por Felipe II al continente americano para elaborar el *Primer Plan de Defensas*, con el fin de proteger los principales puertos comerciales y las posesiones españolas de Ultramar de posibles ataques. ANGULO IÑIGUEZ, Diego: *Bautista Antonelli. Las Fortificaciones Americanas del siglo XVI*. Editorial Hauser y Menet, Madrid, 1942.

formado por el baluarte de Austria y Tejada, unidos por una cortina reforzada por un revellín situado frente a la puerta de entrada y el frente más cercano al mar estaría defendido por una batería dotada de varias piezas de artillería y en el interior propuso la construcción de un almacén de pólvora y municiones, un cuerpo de guardia para alojar a la guarnición encargada de su defensa y varias explanadas dotadas de artillería. Sin embargo, su fábrica no quedó concluida en este momento debido a la carencia de materiales y mano de obra, lo que obligó al capitán Pedro de Salazar a solicitar al cabildo cuatrocientos hombres para trabajar en su construcción en 1591. Las obras realizadas por Salazar provocaron numerosas modificaciones respecto a la traza original, según indica un plano localizado en el Archivo General de Indias, fechado el 13 de junio de 1591.



A.G.I., sig. MP-SANTO\_DOMINGO, 10.

«La planta como agora está y se a puesto la çidadelá de San Juan de Puerto Rico, por el capitán Pedro de Salazar»<sup>9</sup>

<sup>9</sup> El plano mencionado guarda mucha similitud con otro custodiado en el mismo archivo: A.G.I., sig. MP-SANTO\_DOMINGO, 11. «La planta y modelo como se a fortificado y puesto en defensa la çidadelá y puerto de San Juan de Puerto Rico, por el capitán Pedro de Salazar».

Con la llegada del gobernador y capitán general de Puerto Rico, Diego Menéndez de Valdés, sucesor de Antonio de Mosquera, se realizaron algunas modificaciones y mejoras en las defensas existentes y se construyeron varias baterías en puntos estratégicos de la ciudad entre 1582 y 1591, para evitar posibles desembarcos enemigos. El lado oriental de la plaza de San Juan se reforzó con el fuerte del Boquerón, un pequeño fortín de madera de planta cuadrada erigido sobre un peñasco de roca arenisca, situado en la punta de Cangrejos, a unos 15 kilómetros de la capital, cuya finalidad era evitar el paso de posibles lanchas enemigas a la laguna de Condado y a las inmediaciones del puente de San Antonio. A muy pocos metros de distancia de este fuerte se levantó la batería del Escambrón en la punta conocida como Cabrón, Cambrón o Escambrón. Fue una fortificación realizada en mampostería, destinada a reforzar la defensa del fuerte del Boquerón y neutralizar posibles desembarcos enemigos en este sector. Mientras que el lado occidental de la capital se reforzó con pequeñas baterías construidas entre la fortaleza de Santa Catalina y el castillo de San Felipe del Morro, para proteger el puerto y la bahía de San Juan. En el punto más elevado se levantó la batería de Santa Elena, defendida por cuatro piezas de artillería, seguida de la batería de San Agustín, la cual quedó inutilizada en el proyecto defensivo elaborado por el mariscal de campo Alejandro O'Reilly el 20 de mayo 1765, modificado y mejorado por su sucesor Tomás O'Daly a mediados del siglo XVIII y, por último, se levantó la batería de San Gabriel, situada entre el baluarte de Santa Elena y la fortaleza de Santa Catalina. Por su parte, el lado sur de la ciudad quedó reforzado mediante la construcción de una trinchera, destinada a evitar posibles desembarcos.

El sistema defensivo construido hasta el momento en la capital, aparece representado en un plano fechado el 12 de octubre de 1598, localizado en el Archivo General de Simancas. Se trata de una fuente gráfica carente de escala aunque muestra todas las fortificaciones que tuvieron que hacer frente a los ataques británicos sufridos a finales de esta centuria y pusieron en evidencia las deficiencias de dichas construcciones<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Alfonso Muñoz Cosme afirma que a finales del siglo XVI los ingenieros militares utilizaron los planos realizados a modo de boceto, trazados a mano alzada y sin escala, para ilustrar los proyectos defensivos, ya que la producción de papel y la aparición de la imprenta convirtieron estas fuentes gráficas en transmisoras de las ideas arquitectónicas. Los dibujos eran elaborados tras realizar un reconocimiento previo del terreno, por lo que ayudaban a resolver problemas funcionales y permitían analizar las características de la planta, alzado y sección del edificio representado. MUÑOZ COSME, Alfonso: "El proyecto y su representación en la arquitectura y en la ingeniería militar entre los siglos XVI y XVIII", en *Ingeniería de la Ilustración*. Fundación Juanelo Turriano, Madrid, 2015, pág. 71-92.



A. G. S., sig. MPD, 50, 100.

«Plano en perspectiva muy sencillo en donde se destacan el castillo del Morro y diversas baterías de artillería, el Morrillo, Santa Bárbara, el Boquerón, etc»

Durante el siglo XVII se realizaron varias obras de mejora como consecuencia de la evolución experimentada en la artillería. Se reconstruyó en mampostería el primitivo fuerte del Boquerón, se levantó el fuerte de San Cruz de la Cruz más conocido como el Cañuelo en la isla de Cabras, para evitar posibles desembarcos en la bahía de San Juan y se proyectó la construcción de una nueva batería en La Puntilla o Punta de San Lázaro situada al sur de la ciudad. Sin embargo, no existió ningún proyecto defensivo previo para ninguna de estas obras, sino que los sucesivos gobernadores enviaron a la metrópoli sus propias propuestas. En estos momentos se construyó el recinto amurallado de la ciudad con el objetivo de convertir la capital en

una plaza inexpugnable. Comenzó fortificándose el lado oeste de la misma por considerar que era el terreno más vulnerable, mediante la construcción de una cortina erigida entre la caleta de San Juan y la fortaleza de Santa Catalina, en cuyo punto central se abrió la puerta de San Juan<sup>11</sup>. Una vez concluido el primer lienzo se descartó la posibilidad de construir alguna obra defensiva en el lado norte de la ciudad, puesto que sus características orográficas, su costa escarpada y la abundancia de arrecifes dificultaban la llegada de posibles navíos enemigos en este sector. De manera paralela a la construcción del recinto amurallado, en el lado oriental de la ciudad se construyó el fuerte de San Cristóbal, un pequeño reducto realizado en mampostería con parapetos a barbata levantado sobre un promontorio situado a unos 50 metros sobre el nivel del mar, cuya finalidad era defender la ciudad de posibles ataques por el frente de tierra. A mediados de junio de 1635 Iñigo de la Mota Sarmiento<sup>12</sup>, sucesor del gobernador y capitán general de la isla Enrique Enríquez de Sotomayor, continuó amurallando el lado oriental de la capital situado entre la fortaleza de Santa Catalina, el reducto de San Cristóbal y el baluarte de Santiago, en cuyo punto central abrió la puerta del mismo nombre y después mandó construir una cortina abastionada en el lado sur.

El recinto amurallado de la plaza aparece representado por primera vez en un plano realizado por el ingeniero Luis Venegas Ossorio, fechado el 3 de diciembre de 1678<sup>13</sup>. Esta fuente gráfica fue enviada a la Península

<sup>11</sup> El recinto amurallado se dotó de tres puertas de acceso situadas en puntos estratégicos de la ciudad. Todas ellas fueron decoradas con pinturas o esculturas del santo al que estaban dedicadas e inscripciones de alabanza en latín procedentes del Antiguo Testamento y capillas construidas en la parte superior de las mismas, en las que se realizaron misas el día del santo de su advocación. Su defensa se reforzó mediante la colocación de segundas puertas interiores, un rastrillo de doble estacada exterior y estuvieron vigiladas por varios centinelas. Las puertas de San Justo y Pastor y Santiago fueron derribadas en 1897, momento en el que se demolieron las cortinas del lado este y sur de la ciudad. HOSTOS, Adolfo de: *Ciudad Murada (1521-1898)*. Editorial Lex, La Habana, 1948, pág. 80-83 y VIVAS MALDONADO, José Luis: *Historia de Puerto Rico*. Anaya, Nueva York, 1974, pág. 151.

<sup>12</sup> Durante sus cinco años de gobierno reparó el castillo de San Felipe del Morro, reconstruyó el crucero de la catedral de San Juan, construyó parte de la primitiva iglesia de Santo Tomás, actual iglesia de San José, realizó nuevas obras de mejora y ampliación en el reducto de San Cristóbal y reconstruyó la fortaleza de Santa Catalina, cuya fábrica quedó prácticamente arruinada durante el ataque holandés protagonizado por Balduino Enrico. DELGADO MERCADO, Osiris: *Op.cit.*

<sup>13</sup> Trabajó en Extremadura desde 1651, fue nombrado teniente del castillo de Badajoz y capitán de un tercio de infantería de las milicias de aquella provincia. En 1656 dirigió la construcción del castillo de San Felipe de Barajas en Cartagena de Indias; en 1667 solicitó el título de ingeniero mayor de la frontera de Extremadura, aunque no recibió dicho ascenso hasta una década más tarde, concretamente el 8 de febrero de 1677, tras el fallecimiento del capitán de caballería Manuel de Acuña. Un año después regresó a

acompañada de una descripción detallada del estado en el que se encontraba el sistema defensivo de la ciudad a finales del siglo XVII<sup>14</sup>.



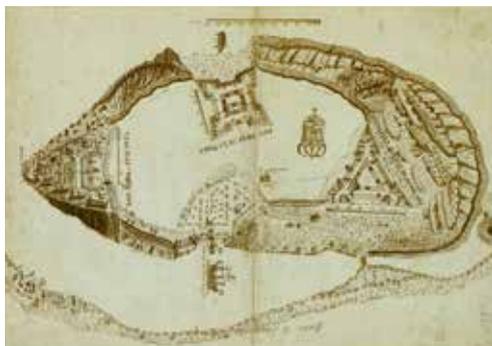
A.G.I., sig. MP-SANTO\_DOMINGO, 74.

**«Puerto Rico puesto en planta Por Don Luis Venegas Ossorio Teniente del Castillo della Ciuda de Badajoz Yngeniero maior dela frontera de Extremadura y Sargento Gl. de batalla: por Mag. visitador Gl. de las fortificaciones de tierra firme y Costas del mar del Sur el año del Señor de 1678 años»**

Cartagena de Indias para informar al monarca del estado en el que se encontraba el sistema defensivo de la ciudad. Desde allí fue destinado a Puerto Rico y durante su estancia en la isla, realizó varios reconocimientos de la capital. Una vez finalizada su labor en la isla fue destinado a Portobelo, entre 1679 y 1680 trazó el castillo de San Lorenzo el Real de Chagre (Panamá) y en 1686 fue nombrado visitador de las fortificaciones de Tierra Firme y la costa del mar del Sur. LLAGUNO Y AMIROLA: Eugenio. *Noticias de los arquitectos y arquitectura de España desde su restauración*. Imprenta Real, Madrid, 1829, pág. 61; GUARDA, Gabriel: *La sociedad en Chile Austral antes de la colonización alemana 1645-1845*. Editorial Andrés Bello, Santiago de Chile, 1979, pág. 142; ZAPATERO, Juan Manuel: “El castillo de San Lorenzo el Real de Chagre «Llave de la mar del Sur»”, en *Militaria. Revista de Cultura Militar*, 4, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 1992, pág. 93-102; CRUZ VILLALÓN, María: “Problemas en la ingeniería militar española en el siglo XVII. La plaza de Badajoz”, en *Revista NORBA-ARTE*, XVI, 1996, pág. 203-212 y MENA GARCÍA, Carmen: “Portobelo y sus interminables proyectos de traslado”, en *Tiempos de América*, 5-6, 2000, pág. 77-96.

<sup>14</sup> Durante esta centuria se afianzó la construcción de fortificaciones de trazado geométrico, lo que obligó a trazar planos adecuados a reglas matemáticas, con proyecciones diédricas, dotados de escala y orientación, una leyenda explicativa del proyecto y una gama cromática que permitía diferenciar la obra realizada y la proyectada. MUÑOZ COSME, Alfonso: *Op. cit.*, pág. 82.

Este plano permite constatar que el lado norte de la ciudad estaba todavía sin amurallar aunque ya contaba con la batería de la Perla, erigida sobre una punta escarpada de difícil acceso, emplazada en una porción de terreno denominado Matadero, situado a un kilómetro del castillo de San Cristóbal<sup>15</sup>. Se desconoce hasta el momento la fecha exacta de su construcción, ya que algunos expertos consideran que fue erigida en el siglo XVI mientras que otros la datan en la centuria siguiente<sup>16</sup>. Aunque un plano fechado en 1670 custodiado en el British Museum de Londres, muestra que el fuerte ya existía en ese momento. Aparece representado con planta cuadrada en torno a un patio central, dotado de cuatro baluartes defendidos por artillería, siguiendo el modelo de la arquitectura militar abaluartada. Sin embargo, ninguna de las defensas representadas en él son fieles a la realidad, por lo que no podemos considerarla una fuente gráfica importante para analizar la tipología de estas obras defensivas.



**British Museum, sig. K. Top. 123.61.**  
**«Plano de la isla de San Juan  
 y la costa sur de la bahía»**

<sup>15</sup> La batería de la Perla fue construida con parapetos a barbata en forma de baluarte cerrado por su gola, defendida por una sencilla muralla en forma de hornabeque. Contaba con un cuerpo de guardia capaz de alojar hasta ocho soldados, un pequeño aljibe y varias piezas de artillería. Biblioteca del Palacio Real de Madrid, signatura II/2819, f. 305 r – 328 v. «Descripción de la plaza de San Juan de Puerto Rico capital de la Isla de este nombre. por Tomás O'Daly. Año 1763» y HINAREJOS MARTIN, Nuria: “La batería de la Perla de San Juan de Puerto Rico”, en *Revista Historia Militar*.

<sup>16</sup> Esta fortificación ha sido mencionada tan sólo de pasada por algunos autores que trataron el tema. HOSTOS, Adolfo. *Op. cit.*, pág. 185; María de los Ángeles Castro Arroyo considera que fue construido a mediados del siglo XVII y Nicolás Fernández Correa, natural de las islas Canarias, fue el maestro de obras de esta fortificación hacia 1695. CASTRO ARROYO, María de los Ángeles: *Op. cit.*, pág. 123; ZAPATERO, Juan Manuel: “Puerto Rico y sus castillos”, en *Hogar y Pueblo*, Soria, 15 de agosto de 1982, pág. 8-9; LEÓN PAGAN, Yamira de: *Reconstrucción de la historia y lucha de la comunidad de La Perla*. Tesis Doctoral de la Universidad de Puerto Rico, San Juan, 1995; SEPÚLVEDA, RIVERA, Anibal: *San Juan. Historia ilustrada de su desarrollo urbano. 1508-1898*. Centro de Investigaciones Carimar, San Juan, 1989, pág. 90; SEPÚLVEDA RIVERA, Anibal: *La Perla: Ensayo en imágenes*. Arquitectos Bonnin Oroxco, San Juan, 2003 y DELGADO MERCADO, Osiris: *Op. cit.*, pág. 241.

Los cambios económicos, políticos y sociales que supusieron la instauración de la dinastía Borbónica en la Península, la Guerra de Sucesión (1701-1713) y las tensiones ocasionadas -con las principales potencias europeas que vieron en las posesiones españolas de Ultramar una importante fuente de riquezas-, obligaron a la Corona a invertir importantes sumas de capital con el fin de reforzar los sistemas defensivos de todos los territorios de la Monarquía Hispana<sup>17</sup>.

Entre otras muchas acciones programadas en el continente americano, el monarca envió a las Antillas Mayores y en concreto a la isla de Puerto Rico a más de una docena de ingenieros militares entre 1761 y 1799, para supervisar, proyectar, construir nuevas obras defensivas y reparar algunas de las existentes que se encontraban en estado ruinoso. Varias fuentes grá-

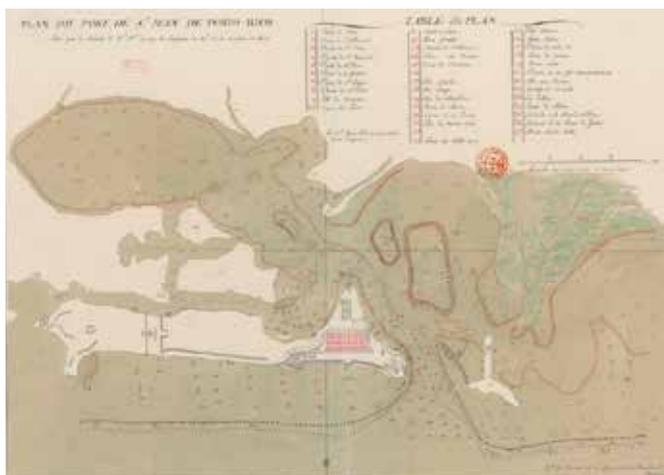
---

<sup>17</sup> Con la llegada a España de los Borbones, el marqués de Bédmar, Secretario del Despacho de Guerra durante el reinado de Felipe V, planteó la necesidad de crear un cuerpo de ingenieros militares bien estructurado. Por ello, en 1709 mandó llamar al marqués Jorge Próspero de Verboom, ingeniero flamenco discípulo de Sebastián Fernández de Medrano, quien fundó el Real Cuerpo de Ingenieros el 17 de abril de 1711, formado por siete especialistas flamencos y dos franceses, aunque la capacidad de dicha institución aumentó considerablemente durante el primer tercio de esta centuria. El objetivo de Verboom fue crear un cuerpo autónomo e independiente del Cuerpo de Artillería y formar técnicos especializados para trabajar al servicio de la Corona española. Tras la creación de dicha institución surgió la necesidad de fundar centros especializados para la formación de los ingenieros, por lo que 1720 se creó la Academia de Matemáticas de Barcelona, que había sido cerrada a finales del siglo anterior. Durante esta centuria se fundaron otros centros de formación en ciudades del norte de África. En 1732 tras la toma de Orán por la Corona española a manos de piratas africanos, se creó un centro de formación para proteger la ciudad de posibles asedios y siete años después se fundó la Academia de Ceuta. Ambas estuvieron regidas por las ordenanzas de la Academia de Barcelona y estuvieron formadas por un ingeniero director y un ingeniero ayudante. Estos dos últimos centros se cerraron el 22 de septiembre de 1789, surgiendo entonces la necesidad de trasladarlas a la Península para suplir la carencia de técnicos especializados y evitar frecuentes viajes al continente africano. Ello hizo que fueran trasladadas a Zamora y Cádiz el 15 de febrero del año siguiente, con el fin de albergar la primera a alumnos procedentes de Castilla, Galicia y provincias Vascongadas, al mando de Fausto Cavallero y la segunda estuvo destinada a estudiantes procedentes del sur de la Península y dirigida por José del Pozo y Sucre. Aunque no tuvieron demasiado éxito y finalmente fueron reemplazadas por la Academia de Alcalá de Henares en 1803. SÁNCHEZ, Joan Eugeni: "La estructura institucional de una corporación científica: el Cuerpo de Ingenieros Militares en el siglo XVIII" en *Ciencia, Vida y Espacio en Iberoamérica*. CSIC, Madrid, tomo II, 1989, pág. 3-20; LAFUENTE, Antonio y PESET, José Luis: "Las Academias Militares y la inversión en ciencia en la España ilustrada (1850-1760)" en *Acta Hispánica ad Medicinæ Scientiarumque Historiam Illustrandam*. tomo II, 1989, pág. 193-209; CÁMARA MUÑOZ, Alicia: "La arquitectura militar del Padre Tosca y la formación teórica de los ingenieros entre los Austrias y Borbones" en *Los ingenieros militares de la monarquía hispánica en los siglos XVII y XVIII*. Ministerio de Defensa, Madrid, 2005, pág. 133-158 y GALLAND SEGUERA, Martine: "Los ingenieros militares españoles en el siglo XVIII", en *Los ingenieros militares de la monarquía hispánica en los siglos XVII y XVIII*. Ministerio de Defensa, Madrid, 2005, pág. 205-229.

ficas y documentales custodiadas en algunos archivos españoles y extranjeros<sup>18</sup>, nos han permitido conocer la importante labor de ingeniería realizada por los técnicos especializados que trabajaron en la isla al servicio de la

<sup>18</sup> En el Siglo de las Luces aumentó considerablemente la producción de cartografía militar como consecuencia de las reformas políticas y administrativas, la transformación del sistema colonial, el desarrollo económico y el impulso de las obras públicas experimentado durante la Ilustración. Las Reales Ordenanzas aprobadas en el siglo XVIII determinaron el empleo de códigos de representación de estas fuentes gráficas, lo que obligó a los ingenieros a emplear una técnica mucho más depurada respecto a los siglos anteriores, dando como resultado dibujos más precisos, de carácter funcional y fieles a la realidad, que permitían conocer en detalle las características orográficas y topográficas del territorio representado. Estas ordenanzas determinaron que el título de los planos debía colocarse en cartelas barrocas ornamentadas con guirnaldas de colores, obligaron a realizarlos en acuarela para diferenciar la obra existente y el proyecto, la escala gráfica utilizada en los mapas debían ser leguas y pies y toesas y varas castellanas para los planos y todos ellos debían ir firmados por el autor. La producción cartográfica elaborada por los ingenieros militares enviados *ex profeso* al continente americano se convirtió en una fuente fundamental para conocer el estado en el que se encontraban todas las posesiones españolas de Ultramar, analizar la necesidad de construir nuevas obras defensivas y ejecutar los proyectos diseñados por estos técnicos cualificados, por lo que se convirtieron en un instrumento fundamental de estrategia militar. Las *Instrucciones y Ordenanzas para el Cuerpo de Ingenieros Militares del 4 de julio de 1718*, determinó la necesidad de realizar planos más anchos que altos; la parte superior debía mostrar el Norte y debían contener una de las cuatro escalas aceptadas por la Monarquía Hispánica: leguas españolas, francesas, millas italianas o varas castellanas; las fronteras y caminos debían estar bien definidos y los bosques, alamedas, ríos, lagunas, canales de navegación, calles, plazas y edificios más representativos, debían identificarse con un código situado en uno de los márgenes del plano y a mediados de esta centuria se estableció el empleo de una gama cromática determinada. Una Real Cédula del 17 de mayo de 1747, prohibió levantar mapas y planos de puertos y fortificaciones de las Indias Occidentales sin el consentimiento previo del virrey. Estableció además, que de los planos debían realizarse tres copias: una para el Capitán General, otra para el Ingeniero General y la tercera para el Archivo de Fortificación de la Secretaría de Guerra. Todos ellos debían ir acompañados de relaciones y memorias determinadas en las *Ordenanzas de 1718*, con el fin de conocer el estado del sistema de defensas y los edificios civiles, militares y religiosos de todos los territorios de Ultramar. Una nueva ordenanza promulgada por el conde de Aranda, Director General de Artillería e Ingenieros, fechada el 31 de enero de 1757, determinó la necesidad de establecer un criterio de unificación de las escalas para evitar confusiones, dando como resultado la publicación de un cuadro gráfico con trece escalas diferentes y un cuadro con treinta y ocho signos correspondientes a la representación de villas y ciudades, titulado *Proporción de escala para el uso de los Cuerpos de Artillería y Ingenieros en cualquiera especie de Mapas, Planos y Dibujos adaptadas todos al pie de Burgos dividido en doce pulgadas*, que puede observarse en el anexo 3 de este artículo. Archivo General de Simancas, sig. SGU, LEG. 2991. «*Colección General de las Ordenanzas Militares, sus innovaciones y aditamentos*»; PALADINI CUADRADO, Ángel: *Op. cit.*, pág. 64; MUÑOZ COSME, Alfonso: *Op. cit.*, pág. 17-43; WARMOES, Isabelle: “La rationalization et la codification des pratiques cartographiques des ingénieurs militaires François sous Luis XIV”, en *El dibujante ingeniero al servicio de la Monarquía Hispánica. Siglos XVI-XVIII*. Fundación Juanelo Turriano, Madrid, 2016, pág. 297-314 y D’ORGEIX, Emilie: “L’ingénieur, les académies royales et le dessin des cartes et plans en France (XVIIe-XVIIIe siècles)”, en *El dibujante ingeniero al servicio de la Monarquía Hispánica... Op. cit.*, pág. 315-330.

Corona española durante esta centuria<sup>19</sup>. Algunos planos localizados en la Biblioteca Nacional de Francia trazados por ingenieros franceses y holandeses desconocidos hasta la fecha, permiten conocer el estado en el que se encontraba el sistema defensivo de la ciudad de San Juan a comienzos del siglo XVIII. Por tanto, es posible pensar que fueran realizados con fines espiratorios destinados a elaborar posibles tácticas ofensivas contra la isla mediante el análisis pormenorizado del sistema de defensas construido hasta el momento en la capital<sup>20</sup>.



**B.N.F., sig. GE SH 18 PF 154 DIV 3 P 7/2 D.  
«Plan du port de St. Jean de Porto-Rico»**

<sup>19</sup> La ingeniería militar desarrollada en el continente americano ha sido considerada por muchos autores, el resultado de la experiencia adquirida por los técnicos especializados que trabajaron al servicio de la Corona española en Europa durante los siglos XVI al XVIII. Como consecuencia de estas circunstancias, se desarrollaron complejos sistemas defensivos en todas las posesiones españolas de Ultramar, con ciertas influencias alemanas, francesas, holandesas e italianas, ya que estos fueron los países de origen de la mayoría de los ingenieros que trabajaron al servicio de la Monarquía Hispánica como consecuencia de la carencia de los mismos en la Península. HINAREJOS MARTÍN, Nuria: “Estado de las defensas de San Juan de Puerto Rico en 1762. Informe y propuesta de Tomás O’Daly”, en *III Simposio Internacional Jóvenes Investigadores del Barroco Iberoamericano “No hay más mundo que uno”: globalización artística y cultural*. Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, 13-15 marzo de 2017.

<sup>20</sup> B.N.F., sig. GE SH 18 PF 154 DIV 3 P 4/1. «Plan de Porto Roco»; B.N.F., sig. GE SH 18 PF 154 DIV 3 P 7/2 D. «Plan du port de St. Jean de Porto-Rico»; B.N.F., sig. GE SH 18 PF 154 DIV 3 P 6. «Plano del Puerto de San Juan de Puerto Rico, situado en la costa del Norte en la latitud de 18 grados y 28 ms y en la Longitud de 309 Gras y 45 ms»; B.N.F., sig. P188361 [Vd-31 (2)-Ft 4]. «Puerto Rico»; B.N.F., sig. GE SH 18 PF 154 DIV 3 P 7. «Plano del puerto de Sn. Juan de Puerto Rico» y B.N.F., sig. GE SH 18 PF 154 DIV 3 P 6/1. «Plano del puerto St. Juan de Puerto Rico situado en la costa del Norte».

En relación con estas circunstancias, Carlos III envió a Puerto Rico al ingeniero irlandés Tomás O'Daly<sup>21</sup>, quien embarcó en Cádiz el 21 de junio de 1761 a bordo de la fragata *Nuestra Señora de la Soledad* acompañado de dos criados asturianos. Tras llegar a la ciudad de San Juan, el gobernador y capitán general Ambrosio de Benavides, mandó a O'Daly realizar un reconocimiento de la misma para informar al monarca del estado en el que se encontraba el sistema de defensas construido hasta el momento en la capital. O'Daly elaboró una descripción donde nos refiere su descubrimiento por Colón en 1493, los numerosos ataques sufridos en la isla y analiza todas las defensas construidas hasta el momento, las reparaciones realizadas en ellas, el estado en el que se encontraban y la dotación de artillería con la que contaban. La memoria concluye informando de la necesidad de reparar el sistema defensivo de la ciudad y la importancia de dotar esta plaza de varios almacenes de víveres, pólvora y pertrechos de guerra y cuarteles. O'Daly informó además, de la necesidad de construir varios aljibes y planteó la necesidad de reforzar la defensa del frente de tierra, el fuerte de San Jerónimo del Boquerón y el espacio situado entre la isla de Cabra y la Punta de Salinas, para evitar posibles desembarcos enemigos en este sector<sup>22</sup>.

Tras la llegada de Alejandro O'Reilly a la isla el 8 de abril de 1765, a bordo de la fragata de guerra *El Águila* dirigida por Miguel Basabe, acompañado de tres sargentos mayores, ocho ayudantes y un teniente, que trabajaron con él en La Habana, el mariscal de campo realizó un nuevo reconocimiento de Puerto Rico durante varios días, acompañado del gobernador Ambrosio Benavides, el ingeniero voluntario Pablo Castelló, el teniente coronel e ingeniero segundo y jefe de las Reales Obras de Fortificación de la plaza Tomás O'Daly y el teniente coronel, cabo subalterno y sargento mayor de la plaza Pedro Carrasco. Durante los dos meses que permaneció en la isla, O'Reilly elaboró un informe detallado acerca de la situación política, económica y social, planteó ciertas mejoras económicas e informó de la necesidad de crear unas Milicias Disciplinadas al igual que hizo anteriormente en La Habana, ya que Puerto Rico no contaba con tropas formadas para una

<sup>21</sup> HINAREJOS MARTIN, Nuria: "El ingeniero Tomás O'Daly en Puerto Rico", en *Actas del Congreso Internacional América: cultura visual y relaciones artísticas*. Universidad de Granada, Granada, 2015, pág. 43-50.

<sup>22</sup> Archivo del Palacio Real de Madrid, sig. II/2819, f. 305r – 328v. «Descripción de la plaza de San Juan de Puerto Rico capital de la isla de este nombre. Situación de la plaza» y HINAREJOS MARTÍN, Nuria: "Estado de las defensas de San Juan de Puerto Rico en 1762. Informe y propuesta de Tomás O'Daly", en FERNÁNDEZ VALLE, María de los Ángeles, LOPEZ CALDERÓN, Carmen y RODRÍGUEZ MOYA, Inmaculada: *Espacios y muros del barroco iberoamericano*. Universidad Pablo de Olavide, Sevilla, 2019, pp. 173-190.

defensa efectiva en caso de ataque<sup>23</sup>. La mayor aportación de O'Reilly fue la elaboración de un proyecto defensivo destinado a convertir la ciudad de San Juan en una plaza inexpugnable. El proyecto fue enviado a la metrópoli acompañado de dos planos manuscritos montados sobre tela coloreados en acuarela, realizados por Tomás O'Daly el 17 de mayo de 1765, y una carta náutica trazada por Manuel Miguel de León, teniente del navío de la Real Armada, en los que aparecen representadas las características orografías de la bahía de San Juan, el sistema defensivo construido hasta el momento en la capital y las nuevas obras proyectadas por Alejandro O'Reilly.



A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-25/10.

**«Plano en que se manifiesta con la maior exactitud el Castillo del Morro de Sn. Juan de Puerto-Rico y todas sus inmediaciones, levantado con Plancheta y la mas escrupulosa atencion, de Orn. del Mariscal de Campo Dn. Alexandro O'Reilly»**



A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-19/12.

**«Plano en que se demuestra con la mayor exactitud el Castillo de Sn. Xtpl. y el Frente de Tierra de Sn. Juan de Puerto Rico, con todas sus ynedmiaciones, levantado con Plancheta y lamas escrupulosa atención de orden del Mariscal de Campo Dn. Alexandro Ô Reyilly»**

<sup>23</sup> Un documento localizado en el Archivo General de Indias, «muestra que Alejandro O'Reilly embarcó en el puerto de San Juan para regresar a la Península en la fragata de guerra *El Águila* el 24 de junio de 1765, por lo que tan sólo permaneció en Puerto Rico durante un par de meses. A.G.I., sig. SANTO\_DOMINGO, 2501. «Fortificaciones, per-trechos de guerra y situados de» tropa».



A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-22/1.

**«Plano de la Plaza de San Juan de puerto Rico: su puer<sup>o</sup> y Costa desde el Boqueron de San Geronimo hasta la punta de Salinas levantado últimamente pr el Thente de Navio de la RI. Armada Dn. Manuel Miguel de Leon, à encargo particular del Mariscal de Campo DN. Alexandro de O, Reilly, Ynspector Gl. de las Yslas de Santiago de Cuba y Sn. Juan de Puerto Rico»**

Este informe fue aprobado por la Junta Consultiva de Fortificación y Defensa de Indias, organismo encargado de custodiar todos los documentos elaborados por los ingenieros militares y asesorar al monarca en cuestiones relacionadas con la fortificación y defensa de los territorios de Ultramar, en una reunión celebrada el 19 de septiembre de ese mismo año, en el Palacio de La Granja de San Ildefonso (Segovia) a la que acudieron Pedro Padilla, Manuel de Navacerrada, Joseph Hermosilla, el capitán e ingeniero ordinario Juan Francisco Mestre y el comandante general del Real Cuerpo de Ingenieros e inspector general de las plazas y fortificaciones del reino, Maximiliano de la Croix. Este plan de defensa se convirtió en la base de todas las obras realizadas durante el siglo XVIII por los ingenieros que trabajaron en la isla al servicio de la Corona, con el fin de reforzar las defensas de la ciudad mediante la construcción de nuevas fortificaciones y mejora de las ya existentes. Estos técnicos cualificados construyeron un complejo sistema defensivo basado en el modelo de arquitectura militar abaluartada diseñada por Sebastián Le Pestre, más conocido como marqués de Vauban, cuyo proyecto tuvo una gran repercusión en todos los sistemas defensivos construidos en Europa durante los siglos XVII y XVIII. Una vez reforzada la defensa de la capital surgió la necesidad de construir varios almacenes de municiones y pertrechos de guerra para abastecer a las nuevas fortificaciones, se proyectó la construcción de varios cuarteles para alojar a la guarnición encargada de proteger la ciudad, se diseñaron numerosas obras públicas entre las que destacaron varios puentes y caminos, además de algunos edificios civiles y religiosos<sup>24</sup>.

<sup>24</sup> HINAREJOS MARTIN, Nuria: “El ingeniero Juan Manuel de la Cruz y su aportación a la arquitectura militar en el sistema de defensas de Puerto Rico”, en *Actas del IX Con-*

La construcción de las defensas diseñadas por O'Reilly comenzaron el 1 de enero de 1766, durante el mandato del gobernador y capitán general de la isla José Dufresne, bajo la dirección del jefe de las Reales Obras de Fortificación, Tomás O'Daly, quien trabajó en Puerto Rico desde 1762 hasta el 19 de enero de 1781 cuando falleció<sup>25</sup>. Aunque la labor más importante de O'Daly no sólo fue su trabajo como ingeniero tracista, sino que también fue el encargado de construir el proyecto de defensas creado por su superior, con el fin de mejorar el sistema defensivo previsto. Junto a O'Daly destacó la presencia del ingeniero español Juan Francisco Mestre<sup>26</sup>, quien se convirtió en su sucesor tras su fallecimiento<sup>27</sup>. Varios planos custodiados en el Archivo General Militar de Madrid avalan la gran labor de Mestre como ingeniero tracista en la isla y permiten conocer el proyecto defensivo elaborado el 13 de septiembre de 1783, destinado a retrasar un posible ataque enemigo en la capital<sup>28</sup>.

---

*greso Nacional y I Hispanoamericano de Historia de la Construcción*. Segovia, 2015, pág. 811-819; HINAREJOS MARTÍN, Nuria: "El ingeniero militar Felipe Ramírez y su aportación al sistema de defensas de la plaza de San Juan de Puerto Rico", en *La organización de los ejércitos*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2016, tomo II, pág. 958-984; HINAREJOS MARTÍN, Nuria: "La artillería de la ciudad de San Juan de Puerto Rico y su influencia en el sistema defensivo de la isla" en *Armamento y equipo para la guerra*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2018, pág. 543-572 y HINAREJOS MARTÍN, Nuria. "Las tres líneas defensivas construidas en el frente este de Puerta de Tierra de San Juan de Puerto Rico", en *Actas del Congreso El Caribe Fortificado*. Universidad de Sevilla, Sevilla, 26-27 septiembre 2017.

- <sup>25</sup> HINAREJOS MARTÍN, Nuria: "El ingeniero Tomás O'Daly en Puerto Rico", *Op. cit.*, pág. 43-50.
- <sup>26</sup> HINAREJOS MARTÍN, Nuria: "La intervención del ingeniero Juan Francisco Mestre en el sistema de defensas de San Juan de Puerto Rico", en *Iberoamérica en perspectiva artística. Transferencias culturales y devocionales*, Universidad Jaume I, Castelló de la Plana, 2016, pág. 57-72.
- <sup>27</sup> Mestre trabajó en Puerto Rico junto al ingeniero ordinario Juan de Villlonga, los ingenieros extraordinarios Carlos Masdeu, Ignacio Mascaró y Ramón de Villalonga, el ayudante de ingeniero Juan Pardiñas hasta el 28 de febrero de 1793, cuando fue sustituido por el ingeniero jefe de las Reales Obras de Fortificación, Felipe Ramírez. Ambos fueron sustituidos tras el ataque británico por el jefe de las Reales Obras de Fortificación, Tomás Sedeño y el ingeniero extraordinario Juan Manuel de la Cruz.
- <sup>28</sup> A.G.M.M., Colección General de Documentos sobre Puerto Rico, sig. 4-1-7-2. «Proyecto de Defensa contra el desembarco de un Enemigo, desde el Puente de San Antonio, Fuerte de San Jerónimo, y Punta del Escambrón hacia la Plaza, cuyas situaciones, y defensas se señalan en el Plano que acompaña»; A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-15/9. «Plano de la plaza de Puerto Rico y sus inmediaciones»; A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-24/11. «Vista y Perfil de la Plaza de Puerto Rico»; A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-24/13. «Plano que manifiesta el recinto de la Plaza fortificado en la Costa del Norte que comprende el espacio qe. media entre el Fuerte de Sn. Christoval y el Castillo de Sn. Phelipe del Morro según se demuestra». Este plano muestra las baterías construidas en la costa Norte situada entre los castillos de San Felipe del Morro y San Cristóbal; A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-13/4. «Perfiles pertenecientes al frente de tierra». En él aparecen representados los perfiles de los fuertes de La Princesa, el Abanico y Santa Teresa; A.G.I.,

Estas fuentes gráficas muestran varias vistas y perfiles del sistema defensivo de la ciudad, el estado en el que se encontraban y las nuevas obras proyectadas en este momento, con el fin de reforzar el proyecto diseñado por O'Reilly y mejorado por Tomás O'Daly, con el objetivo de convertir la ciudad de San Juan en una plaza inexpugnable.



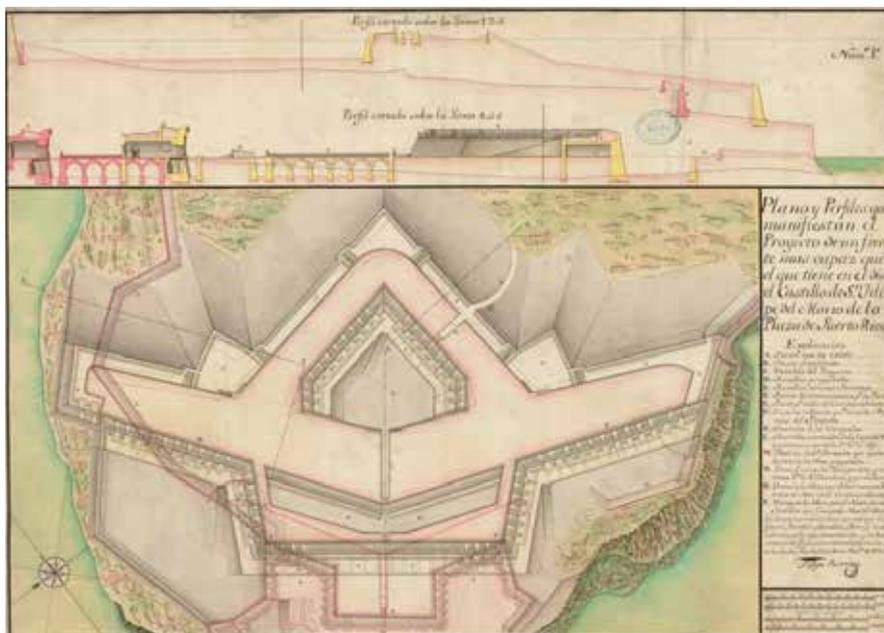
A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-15/9.

«Plano de la plaza de Puerto Rico y sus inmediaciones»

Tras abandonar la isla en 1793 Juan Francisco Mestre fue sustituido por el ingeniero jefe de las Reales Obras de Fortificación Felipe Ramírez, cuya labor más importante fueron las ampliaciones proyectadas en el castillo de San Felipe del Morro destinadas a ampliar sus dimensiones y alojar a un mayor número de hombres en él, ya que hasta el momento sólo tenía capacidad para una guarnición de seiscientos soldados. Varias fuentes gráficas y documentales localizadas en el Archivo General Militar de Madrid, permiten constatar que Felipe Ramírez proyectó la construcción de un fuerte capaz de alojar a casi cinco mil hombres y además tuvo en cuenta la necesidad de realizar un acopio de los alimentos y víveres necesarios para su defensa, así como la importancia de mantener limpios los aljibes para abastecer de agua a la guarnición encargada de su defensa durante un asedio de al menos cuatro meses<sup>29</sup>.

sig. SANTO DOMINGO, 2510. «Fortificaciones, pertrechos de guerra y situados de tropa»; CAPÉL, Horacio, GARCÍA, I LANCETA, Lourdes, OMAR MONCADA, José et al. *Los ingenieros militares en España. Siglo XVIII. Repertorio biográfico e inventario de su labor científica y espacial*. Universidad de Barcelona, Barcelona, 1983, pág. 324; SEPÚLVEDA, RIVERA, Anibal: *Op. cit.*, pág. 240 y ZAPATERO, Juan Manuel: *La guerra del Caribe en el siglo XVIII*. Servicio Histórico Militar y Museo del Ejército, Madrid, 1990, p.348.

<sup>29</sup> A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-22/3. «Plano y Perfiles que manifiestan el Proyecto de un frente mas capaz que el que tiene en el día del Castillo de Sn. Felipe del Morro de la Plaza de Puerto Rico»; A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-22/6. «Plano y Perfil que manifiesta el Proyecto de una Plaza de una Plaza de Armas atrincherada y Camino Cubierto qe. se



A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-22/3.

«Plano y Perfiles que manifiestan el Proyecto de un frente mas capaz que el que tiene en el día del Castillo de Sn. Felipe del Morro de la Plaza de Puerto Rico»

Tras el ataque británico sufrido en la isla en 1797 al mando del general Sir Ralph Abercromby, como consecuencia de las desavenencias entre la Corona española y la británica ocasionadas por la firma del Tratado de San Ildefonso entre España y Francia con el fin de socorrerse militarmente en caso de necesidad contra Inglaterra, Carlos III vio la necesidad de enviar a nuevos ingenieros a Puerto Rico, para reforzar el sistema defensivo de la capital ante la posibilidad de sufrir nuevos asedios.

En relación con estas circunstancias, destacó la figura de Tomás Sedeño, formado en la Academia de Matemáticas de Barcelona, enviado a la isla para suceder en el cargo a Felipe Ramírez. Sedeño fue el encargado de proyectar varias obras defensivas en la ciudad y dio el visto bueno a varios planos trazados por Juan Manuel de la Cruz, quien trabajó en Puerto Rico al servicio de la Corona durante las dos últimas décadas del siglo XVIII y principios del XIX, cuya labor ha pasado desapercibida hasta la fecha

propne. executar en el Casllo. de Sn. Felipe el Morro» y HINAREJOS MARTIN, Nuria. “El ingeniero militar Felipe Ramírez....”, *Op. cit.*, pág. 958-984.

para la historiografía que ha tratado el sistema de defensas de la isla<sup>30</sup>. Este ingeniero fue el encargado de proyectar la reconstrucción de los fuertes de Castro y la trinchera de la Candelaria en junio de 1799, cuya fábrica quedó arruinada tras las abundantes lluvias sufridas en la isla un año antes que provocaron el desbordamiento de varios ríos entre los que destacó el río Toa, actual río de la Plata, y dejó prácticamente arruinada las primitivas baterías erigidas en este emplazamiento.

Tras el último ataque británico y el huracán ocurrido el 21 de septiembre de 1819, la ciudad quedó prácticamente arruinada, lo que obligó a la Corona a enviar más de cincuenta ingenieros y técnicos especializados durante el siglo XIX, para reforzar el sistema defensivo de la isla y adaptarlo a las nuevas necesidades táctico-estratégicas del momento<sup>31</sup>.

Varias fuentes gráficas y documentales custodiadas en varios archivos españoles permiten afirmar que durante esta centuria se consolidaron las tres líneas defensivas realizadas a extramuros de la ciudad de San Juan a finales del siglo anterior; se construyeron nuevas obras defensivas hasta hoy desconocidas en el área de Santurce<sup>32</sup>, situados a poca distancia de la capi-

<sup>30</sup> A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-14/7. «Plano del Fuerte Castro»; A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-14/8. «Trinchera de la Candelaria situada en la Boca de Toa» y HINAREJOS MARTIN, Nuria. «El ingeniero Juan Manuel de la Cruz»..., Op. cit., pág. 811-819.

<sup>31</sup> Durante el siglo XIX se desarrolló un nuevo modelo defensivo basado en las teorías de los ingenieros franceses Montalembert, Carnot y Haxo, quienes diseñaron un sistema de sencillas fortificaciones aisladas de tamaño reducido, rigurosamente funcionales, erigidas en emplazamientos accidentados y elevados, reforzadas por un sistema de atrincheramientos diseñados para el desarrollo de las nuevas tácticas defensivas y batallas libradas en espacios abiertos con ejércitos mucho más numerosos que en épocas anteriores. Charles Forbes René marqués de Montalembert publicó *L'art défensif supérieur à l'offensive y La fortification perpendiculaire ou Essai sur plusieurs manières de fortifier la ligne droite*. Obras en la que cuestionó los principios de la fortificación abaluartada como consecuencia de la evolución experimentada en la artillería y planteó un nuevo modelo defensivo, cuyas propuestas no fueron aceptadas en Francia. Planteó la necesidad de retirar los frentes abaluartados y las defensas exteriores diseñadas por Vauban, con el fin de abaratar los costes e ideó un sistema defensivo formado por casamatas destinadas a proteger los fosos defendidos por galerías aspilleras segmentadas y caponeras que facilitaban el desplazamiento de la tropa y las piezas de artillería de un recinto amurallado. Este modelo defensivo tuvo una gran aceptación en la Escuela de Fortificación Alemana, cuyas propuestas fueron desarrolladas por los ingenieros prusianos en la construcción de las defensas de Poznan (actual Polonia). Lázare Carnot escribió *De la défense des places fortes* (1810), obra que sirvió de referente para la construcción de muchas plazas fuertes en Francia, ya que planteó un modelo defensivo activo; *Architecture civil, recta y obliqua* (1816) y *Memoire sur de la fortification primitive pour servir de suite* (1823). François Haxo defendió los principios de la arquitectura abaluartada en Francia y desarrolló la defensa de frentes acasamatados, proyectados en la parte superior de las cortinas, cuya artillería estaba protegida por bóvedas cubiertas de tierra y un revestimiento de madera.

<sup>32</sup> A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-52/14. «Anteproyecto de Fuerte en el alto del Olimpo»; A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-52/15. «Anteproyecto del Fuerte en el alto del Olimpo».

tal, como los fuertes de la Cantera, Iglesia, Ollería, Látimer, Peña Parada, Santurce, Seboruco y Olimpo para evitar posibles ataques en este sector<sup>33</sup>.



A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-25/13.

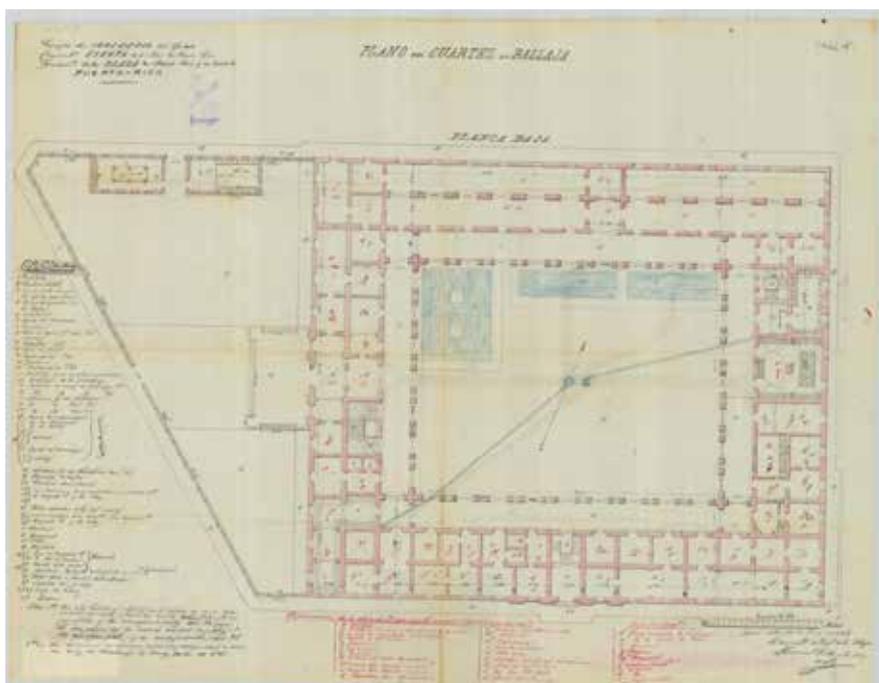
«Plano de San Juan de Puerto Rico y sus cercanías»

Durante esta centuria se proyectó la construcción de varios cuarteles con el fin de aumentar la guarnición encargada de la defensa de la isla, mejorar la calidad de vida de la tropa y abaratar los costes derivados del arrendamiento de viviendas particulares donde solían alojarse los soldados.

Hoja 2ª.Planta» y A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-52/16. «Anteproyecto de Fuerte en el alto del Olimpo. Hoja 4ª. Perfiles».

<sup>33</sup> Una Ordenanza del Real Cuerpo de Ingenieros aprobada el 11 de julio de 1803 determinó la formación de un archivo de todos los planos de la Península, las posesiones del continente africano e Indias Occidentales, dando como resultado la aparición del Depósito Topográfico de Ingenieros, cuyos fondos pasaron a la Biblioteca del Real Cuerpo de Ingenieros en 1900 y al Servicio Histórico Militar, actual Archivo General Militar de Madrid, tras la Guerra Civil española (1936-1939). Una circular fechada el 13 de mayo de 1862 dispuso el uso de colores que debían emplearse en la representación de los edificios a cargo de la administración de Artillería e Ingenieros, destacando el naranja para edificación a cargo de la administración militar, violeta para artillería y azul Prusia para la arquitectura a cargo del Real Cuerpo de Ingenieros. El documento muestra una representación de 376 x 292 mm, formado por 45 cuadros de colores dispuestos en seis filas, identificados en colores simples, colores de tierra, verde para campiñas, colores de madera y colores de teja y ladrillo. Ver anexo 4 de este trabajo.

Varios planos custodiados en el Archivo General Militar de Madrid, permiten constatar que todos estos cuarteles siguieron el mismo modelo arquitectónico: edificios de planta cuadrada de varios pisos de altura en torno a un patio central destinado a la revisión y adiestramiento de las tropas<sup>34</sup>.

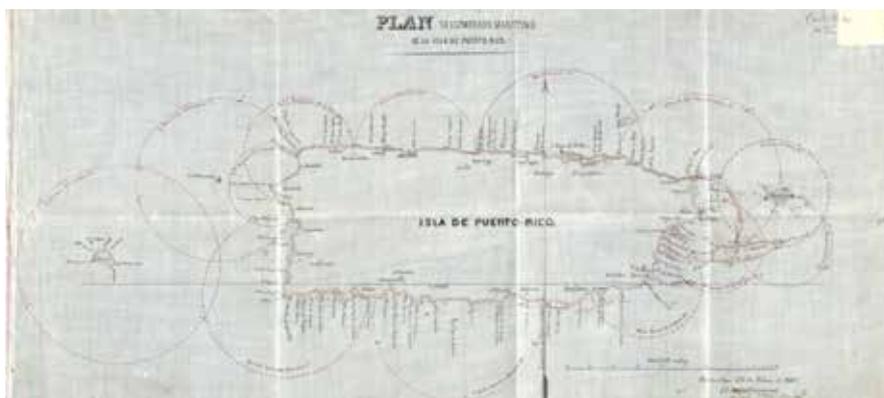


**A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-50/7. «Plano del cuartel de Ballajá»**

Se levantaron numerosas baterías costeras en los municipios de Aguadilla, Arecibo, Cabo Rojo, Fajardo, Mayagüez y Ponce para evitar posibles desembarcos enemigos; se realizaron importantes obras públicas: red de carreteras, redes de abastecimiento de agua, puentes metálicos, se mejoró la red de comunicaciones mediante la construcción de un tranvía que unía los municipios de Río Piedras y San Juan y se instauró un sistema de lanchas de vapor que facilitaba el tránsito de la capital y el municipio de Cataño. Varias fuentes gráficas y documentales custodiadas en el Archivo Histórico Nacio-

<sup>34</sup> A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-50/7. «Plano del cuartel de Ballajá»; A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-50/8. «Planta principal del Cuartel de Ballajá»; A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-49/8. «Proyecto de reedificación de uno de los edificios que componen el acuartelamiento de fuerte de la Concepción»; A.G.M.M., Cartoteca, sig. PRI-50/11. «Plano del cuartel de Santo Domingo».

nal, confirman que a finales del siglo XIX el Ministerio de Fomento elaboró el *Primer Plan de Alumbrado y Balizamiento de costas* de la isla, basado en la construcción de un sistema de faros emplazados en puntos estratégicos de Puerto Rico y las islas adyacentes, ya que hasta la fecha sólo contaba con un faro en el castillo de San Felipe del Morro. El 6 de junio de 1860 se creó la Comisión Central de Faros formada por varios oficiales de la Armada y Caminos, presidida por el director de Obras Públicas. Esta Comisión fue la encargada de analizar en detalle y aprobar el proyecto de alumbrado redactado el 26 de febrero de 1869, por el ingeniero jefe de Obras Públicas, Miguel Martínez Campos<sup>35</sup>. El objetivo de este proyecto era desarrollar el comercio internacional, garantizar mayor seguridad a la navegación y reforzar la defensa de la isla mediante la construcción de catorce faros diseñados en puntos estratégicos del litoral, según indica el plano trazado por Martínez Campos que acompañó dicho informe.



A.H.N., ULTRAMAR, MPD. 974.

«Plan de alumbrado marítimo de la isla de Puerto Rico»

<sup>35</sup> Fue nombrado ingeniero de Caminos, Canales y Puertos en 1860, momento en el que fue destinado a Cáceres con el grado de ingeniero segundo para redactar varios proyectos para la construcción de algunos puentes y carreteras. Dos años después fue nombrado profesor ayudante de la Escuela de Caminos de Madrid y en 1863 fue ascendido a profesor. Fernando Sáenz Ridruejo afirma que en 1866 fue destinado a Puerto Rico para encargarse de la Dirección e Inspección de Obras Públicas. Durante los tres años que permaneció en la isla redactó un proyecto para la construcción del puerto de la capital, el primer proyecto de alumbrado marítimo de la isla, un plan de carreteras y caminos y diseñó dos puentes de hierro y uno de mampostería para facilitar la comunicación de la población. En 1869 solicitó permiso para regresar a la Península tras recibir noticias del fallecimiento de un familiar y el quebrantado estado de salud de su esposa y uno de sus hijos. A.H.N., sig. ULTRAMAR, 409, Exp. 15. «Nombran ingeniero jefe de la Comisión de faros» y SAENZ RIDRUEJO, Fernando. "Ingenieros de caminos en Puerto Rico. 1866-1898", en *Anuario de Estudios Atlánticos*, Las Palmas de Gran Canaria, nº 55, 2009, pág. 311-342.

### *CONCLUSIONES*

Las fuentes gráficas y documentales localizadas en varios archivos españoles y extranjeros han permitido analizar en detalle, el sistema defensivo construido por los numerosos técnicos especializados enviados por la Corona española a Puerto Rico durante en un periodo de trescientos noventa y cinco años, durante los cuales se construyeron nuevas obras defensivas y se reformaron las existentes, con el fin de adaptarlas a las necesidades tácticos-estratégicas del momento. Este estudio nos ha permitido constatar que el sistema defensivo construido en la isla siguió el modelo de la arquitectura militar desarrollada en Europa durante la Edad Moderna y la nomenclatura empleada en las fortificaciones respondió al carácter católico de la Monarquía Hispánica como defensora de la fe, puesto que todas ellas excepto la batería de la Perla que no recibió el nombre de un santo como solía ser habitual, fueron consignadas con un nombre religioso con el fin de dotarlas de la máxima protección.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALBI, Julio: *La defensa de las Indias*. Ediciones Cultura Hispánica, Madrid, 1987.
- ALONSO BÁQUER, Miguel: *Aportación Militar a la cartografía española en la historia contemporánea*. CSIC, Madrid, 1972.
- ANDÚJAR CASTILLO, Francisco: “La educación de los militares en la España del siglo XVIII”, en *Revista Chronica Nova*, Universidad de Granada, Granada, 19, 1991, pp.31-55.
- ANGULO IÑIGUEZ, Diego: *Planos de monumentos arquitectónicos de América y Filipinas existentes en el Archivo de India*. Laboratorio de Arte, Sevilla, 1939.
- : *Historia del Arte Hispanoamericano*. Editorial Salvat, Barcelona, 1950-1956, 3 tomos (1º edición 1945).
- ARRANZ RECIO, María José y ORTEGA BENAYAS, María Ángeles: *Archivo Histórico Nacional. Sección de Ultramar. Planos y mapas de Puerto Rico*. Ministerio de Cultura, Madrid, 1987.
- AZCUE BREA, Leticia: “Los fondos de Ultramar en los archivos militares”, en *Revista Española de Defensa*. Madrid, septiembre 1998, pp. 86-87.
- BLANES MARTÍN, Tamara: “Caracterización tipológica de las fortificaciones coloniales del Caribe español”, en *Revista Dana*, 28-29. Imprenta E. Silkerman SCA, Argentina, 1989-1990, pp. 62-73.
- : *Fortificaciones del Caribe*. Letras Cubanas, La Habana, 2001.
- : *La fortificación española en América. De los aborígenes a nuestros días*, IV Congreso de Castellología. Madrid, 2012.
- : “Fortificaciones coloniales del Caribe. Logros, conservación y perspectivas”, en *Revista Apuntes*, vol.17, 1-2, 2004, pp. 64-75.
- BONET CORREA, Antonio, MIRANDA, Fátima, LORENZO, Soledad: *La polémica ingenieros-arquitectos en España. Siglo XIX*. Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 1985.
- BRAU Y ASENSIO, Salvador: *La colonización de Puerto Rico, desde el descubrimiento de la isla a la reversión a la corona española de los privilegios de Colón*. Tipografía Heraldo Español, San Juan, 1907.
- BRAVO NIETO, Antonio: “La influencia de los modelos de Montalembert en la fortificación española del siglo XIX. Varios ejemplos en el norte de África” en *Ingeniería de la Ilustración*. Fundación Juanelo Turriano, Madrid, 2015, pp. 93-115.
- CABRILLANA, Nicolás: “Las fortificaciones militares en Puerto Rico”, en *Revista de Indias*, 27, 1967, pp. 157-188.

- CALDERÓN QUIJANO, José Antonio: “Visión general de las fortificaciones indianas en los distintos frentes continentales” en *Temas de historia militar. Ponencias. 2º Congreso de Historia Militar*. Servicio de Publicaciones del EME, Madrid, 1988, pág. 143-186.
- : *Las fortificaciones españolas en América y Filipinas*. Editorial Mafre, Madrid, 1996.
- CÁMARA MUÑOZ, Alicia: “La arquitectura militar y los ingenieros de la monarquía española: aspectos de una profesión (1530-1650)”, en *Revista de la Universidad Complutense*, 3. Madrid, 1981, pp. 255-269.
- : “La fortificación de la monarquía de Felipe II”, *Revista Espacio, Tiempo y Forma*, UNED, Madrid, serie VII, 1989, pp.73-80.
- : “El dibujo en la ingeniería militar del siglo XVI”, en *Revista A Distancia*. Madrid, octubre 1991, pp. 24-30.
- : *Fortificaciones y ciudad en los reinos de Felipe II*. Editorial Nerea, Madrid, 1998.
- : “La arquitectura militar del Padre Tosca y la formación teórica de los ingenieros entre los Austrias y Borbones” en *Los ingenieros militares de la monarquía hispánica en los siglos XVII y XVIII*. Ministerio de Defensa, Madrid, 2005, pág. 133-158.
- CÁMARA MUÑOZ, Alicia (ed) et al: *Los ingenieros militares de la monarquía hispánica en los siglos XVII y XVIII*. Ministerio de Defensa, Madrid, 2005.
- CÁMARA MUÑOZ, Alicia y REVUELTA POL, Bernardo (coord.): *Ingeniería de la Ilustración*. Fundación Juanelo Turriano, Madrid, 2015.
- CAMPO HERNÁN, Pilar del: *Guía de fuentes documentales sobre Ultramar en el Archivo General de la Marina: Cuba, Puerto Rico y Filipinas: 1868-1900*. Ministerio de Defensa, Secretaria General Técnica, D.L, Madrid, 1998.
- CAPEL, Horacio, GARCÍA, I LANCETA, Lourdes, OMAR MONCADA, José et al: *Los ingenieros militares en España. Siglo XVIII. Repertorio biográfico e inventario de su labor científica y espacial*. Universidad de Barcelona, Barcelona, 1983.
- CAPEL, Horacio: “Nuevos datos para el repertorio biográfico de los ingenieros militares”, en *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona, 90, 18 de mayo de 1998 <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-90.htm> (consultado el 20/03/2018)
- CARRILLO DE ALBORNOZ Y GALBEÑO, Juan: “La Edad de Oro de la fortificación Abaluartada en España y Ultramar”, en *Revista de Historia Militar*, número extraordinario I de 2012, *Los ingenieros militares en la historia de España. III Centenario de la creación del arma de ingenie-*

- ros. Instituto de Historia y Cultura Militar, Madrid, abril-mayo 2012, pp. 33-98.
- Cartografía histórica iberoamericana. Cuba, Puerto Rico y Filipinas (1890-1899)*. Ministerio de Defensa, Madrid, 1999.
- CASTRO ARROYO, María de los Ángeles: *Arquitectura y urbanismo en San Juan de Puerto Rico (siglo XIX)*, Tesis Doctoral de la Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 1976 (publicada por la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, 1980).
- : *La Real Fortaleza de Santa Catalina*. Patronato del Palacio de Santa Catalina, San Juan, 2005.
- CRUZ VILLALÓN, María: “Problemas en la ingeniería militar española en el siglo XVII. La plaza de Badajoz”, en *Revista NORBA-ARTE*, XVI, 1996, pp. 203-212.
- DELGADO MERCADO, Osiris: *Historia General de las Artes Plásticas en Puerto Rico*. Editorial Corripio, San Juan, 1994.
- D’ORGEIX, Emilie: “L’ingénieur, les académies royales et le dessin des cartes et plans en France (XVIIe-XVIIIe siècles)”, en *El dibujante ingeniero al servicio de la Monarquía Hispánica. Siglos XVI-XVIII*. Fundación Juanelo Turriano, Madrid, 2016, pp. 315-330.
- Documentación de Puerto Rico en el Archivo Cartográfico y de Estudios Geográficos del Centro Geográfico del Ejército*. Ministerio de Defensa, Madrid, 2007.
- Documentación sobre Puerto Rico en el Archivo General de la Marina “Álvaro de Bazán”*. Museo Naval, Madrid, 2006.
- DOMÍNGUEZ BORDONA, Jesús: *Manuscritos de América en Biblioteca del Palacio Real de Madrid*. Talleres de Blas, Madrid, 1935.
- El San Juan español. 1519-1898. Mapas y planos en los Archivos de España*. Ministerio de Cultura, Madrid, 1989.
- FERNÁNDEZ GÓMEZ, María del Carmen: *Mapas, planos y dibujos (1508-1962)*. *Archivo General de Simancas*. Ministerio de Cultura, Dirección General de Bellas Artes, Archivos y Bibliotecas, Valladolid, 1990, 2 tomos.
- GALLAND SEGUELA, Martine: “Los ingenieros militares españoles en el siglo XVIII” en *Los ingenieros militares de la monarquía hispánica en los siglos XVII y XVIII*. Ministerio de Defensa, Madrid, 2005, pp. 205-229.
- GONZÁLEZ-ALLER HIERRO, José Ignacio: *Catálogo-Guía del Museo Naval de Madrid*, Ministerio de Defensa, Madrid, 1996, 3 tomos.
- GUARDA, Gabriel: *La sociedad en Chile Austral antes de la colonización alemana 1645-1845*. Editorial Andrés Bello, Santiago de Chile, 1979.

- Guía del Archivo General de Puerto Rico*. Instituto de Cultura Puertorriqueña, San Juan, 1964.
- GUTIÉRREZ, Ramón y ESTERAS, Cristina: *Territorio y Fortificación de la Ilustración a la Independencia americana*. Ediciones Tuero, Madrid, 1991.
- : *Fortificaciones en Iberoamérica*. Iberdrola, Madrid, 2005.
- HINAREJOS MARTIN, Nuria: “El ingeniero Tomás O’Daly en Puerto Rico” en *América: cultura visual y relaciones artísticas*. Universidad de Granada, Granada, 2015, pp. 43-50.
- : “El ingeniero Juan Manuel de la Cruz y su aportación a la arquitectura militar en el sistema de defensas de Puerto Rico”, *Actas del IX Congreso Nacional y I Hispanoamericano de Historia de la Construcción*. Segovia, 2015, pp. 811-819.
- : “La intervención del ingeniero Juan Francisco Mestre en el sistema de defensas de San Juan de Puerto Rico”, en *Iberoamérica en perspectiva artística. Transferencias culturales y devocionales*, Universidad Jaume I, Castelló de la Plana, 2016, pp. 57-72.
- : “El ingeniero militar Felipe Ramírez y su aportación al sistema de defensas de la plaza de San Juan de Puerto Rico”, en *La organización de los ejércitos*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2016, tomo II, pp. 958-984.
- : “La batería de la Perla de San Juan de Puerto Rico”, *Revista Historia Militar*, Madrid.
- : “Estado de las defensas de San Juan de Puerto Rico en 1762. Informe y propuesta de Tomás O’Daly”, en FERNÁNDEZ VALLE, María de los Ángeles, LÓPEZ CALDERÓN, Carmen y RODRÍGUEZ MOYA, Inmaculada; *Espacios y muros del barroco iberoamericano*. Sevilla: Universidad Pablo de Olavide, 2019, pp. 173-190.
- : “La artillería de la ciudad de San Juan de Puerto Rico y su influencia en el sistema defensivo de la isla”, en *Armamento y equipo para la guerra*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2018, pp. 543-572.
- : *El sistema de defensas de Puerto Rico (1493-1898)*. Ministerio de Defensa, Madrid, 2020.
- HOFFMAN, Paul E.: “El desarrollo de las defensas del Caribe. Siglo XVI y principios del siglo XVII” en *La influencia de España en el Caribe, La Florida y La Luisiana. 1500-1800*. Instituto de Cooperación Iberoamericana, Madrid, 2003, pp. 15-35.
- HOSTOS, Adolfo de: *Ciudad Murada (1521-1898)*. Editorial Lex, La Habana, 1948.

- HOYT, Edward Albert: *A history of the Harbour Defenses of San Juan, P. R., Under Spain, 1509-1898*. Coast Artillery Command, Puerto Rico, 1943.
- LAFUENTE, Antonio y PESET, José Luis: “Las Academias Militares y la inversión en ciencia en la España ilustrada (1850-1760)” en *Acta Hispánica ad Medicinae Scientiarumque Historiam Illustrandam*, tomo II, 1989, pp. 193-209.
- LLAGUNO Y AMIROLA: Eugenio: *Noticias de los arquitectos y arquitectura de España desde su restauración*. Imprenta Real, Madrid, 1829.
- MANUCY, Albert y TORRES-REYES, Ricardo: *Puerto Rico and the forts of Old San Juan*. The Chatham Press, Connecticut, 1973.
- LEÓN PAGÁN, Yamira de: *Reconstrucción de la historia y lucha de la comunidad de La Perla*. Tesis Doctoral de la Universidad de Puerto Rico, San Juan, 1995.
- MANTECÓN MOVELLÁN, Tomás A. y TRUCHUELO GARCÍA, Susana: “Las fronteras exteriores e interiores de la Monarquía Hispánica: perspectiva e historiografía”, en *Historia Crítica*, 59, 2016, pp. 19-39.
- MENA GARCÍA, Carmen: “Portobelo y sus interminables proyectos de traslado”, en *Tiempos de América*, 5-6, 2000, pp. 77-96.
- MIDDELKYD, R. A: *The History of Puerto Rico*. Fundación Puertorriqueña de las Humanidades, San Juan, 2005.
- MILLER, Paul G: *Historia de Puerto Rico*. Rand McNally y Compañía, Chicago, 1922.
- MONCADA MAYA, José Omar: “La cartografía española en América durante el siglo XVIII. La actuación de los ingenieros militares”, en *Revisita Navigator*, 14, 2011, pp. 20-31.
- : “La cartografía de los ingenieros militares. Instrumento para el conocimiento del territorio”, *Revista de Geografía Norte Grande*, 69, 2018, pp. 9-31.
- MORALES MARTÍN, Alfredo J: “Cartografía y cartografía simbólica. Las “Theses de Mathematicas de Comosgraphia e Hidrographia de Vicente De Memije”, en *Varia Historia, Belo Horizonte*, 2016, vol. 32, 60, pp. 669-696.
- MORALES PADRÓN, Francisco, GIL BERMEJO, Juana y GARRIDO, María Teresa: “Cartografía sobre Puerto Rico en París, Londres y Madrid”, en *Anuario de Estudios Americanos*, nº XVIII, Sevilla, 1961, pp. 615-649.
- MORTERO SIMÓN Conrado: *Archivo general del Palacio Real de Madrid: (inventario-guía del fondo documental)*. Editorial Patrimonio Nacional, Madrid, 1977.

- MUÑOZ CORBALÁN, Juan Miguel: “La profesión del ingeniero en la Ilustración” en *Ingeniería de la Ilustración*. Fundación Juanelo Turriano, Madrid, 2015, pp. 11-34.
- MUÑOZ COSME, Alfonso: “El proyecto y su representación en la arquitectura y en la ingeniería militar entre los siglos XVI y XVIII”, en *Ingeniería de la Ilustración*. Fundación Juanelo Turriano, Madrid, 2015, pp. 71-92.
- : “Instrumentos, métodos de elaboración y sistemas de representación del proyecto de fortificación entre los siglos XVI y XVII”, en *El dibujante ingeniero al servicio de la Monarquía Hispánica. Siglos XVI-XVIII*. Fundación Juanelo Turriano, Madrid, 2016, pp. 17-43
- NEGRONI, Héctor Andrés: *Historia militar de Puerto Rico*. Sociedad Estatal Quinto Centenario, San Juan, 1992.
- PALADINI CUADRADO, Ángel: “Cartografía militar española de Indias”, en *Militaria Revista de Cultura Militar*, 1. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 1989, pp. 57-89.
- PAOLINI, Ramón: *El Caribe fortificado*. Editorial Uniandes, San Juan, 1994.
- RUIZ AZCÁRATE, Apolo: “Del castillo al baluarte”, en *Revista ASINTO*, 187, 2001, pág.47-56.
- SÁNCHEZ, Joan Eugeni: “La estructura institucional de una corporación científica: el Cuerpo de Ingenieros Militares en el siglo XVIII”, en *Ciencia, Vida y Espacio en Iberoamérica*. CSIC, Madrid, tomo II, 1989, pp. 3-20.
- SANZ CABANILLAS, María José: *Documentación de Puerto Rico en el Archivo General Militar de Madrid*. Ministerio de Defensa, Madrid, 2002.
- SEPÚLVEDA, RIVERA, Aníbal: *San Juan. Historia ilustrada de su desarrollo urbano. 1508-1898*. Centro de Investigaciones Carimar, San Juan, 1989.
- : *La Perla: Ensayo en imágenes*. Arquitectos Bonnin Oroxco, San Juan, 2003.
- SILVESTRINI, Blanca G., y LUQUE DE SÁNCHEZ, María Dolores: *Historia de Puerto Rico: Trayectoria de un pueblo*. Editorial Cultural Puertrorriqueña, San Juan, 1987.
- TESTÓN NÚÑEZ, Isabel, SÁNCHEZ RUBIO, Rocío y SÁNCHEZ RUBIO, Carlos: “Dibujar para el deleite, el prestigio y el poder. Dos atlas “perdidos” de la Monarquía Hispánica del siglo XVII”, en *Revista Pedralbes*, 35, 2015, pp. 71-117.

- TORRES RAMÍREZ, Bibiano: *La isla de Puerto Rico. 1765-1800*. Instituto de Cultura Puertorriqueña, San Juan, 1968.
- VILA VILAR, Enriqueta: *Historia de Puerto Rico 1600-1650*. Escuela de Estudios Hispanoamericanos, Sevilla, 1974.
- VIVAS MALDONADO, José Luis: *Historia de Puerto Rico*. Anaya, Nueva York, 1974.
- WARMOES, Isabelle: “La rationalization et la codification des pratiques cartographiques des ingénieurs militaires François sous Luis XIV”, en *El dibujante ingeniero al servicio de la Monarquía Hispánica. Siglos XVI-XVIII*. Fundación Juanelo Turriano, Madrid, 2016, pág. 297-314.
- ZAPATERO, Juan Manuel: “El periodo de esplendor en las fortificaciones de San Juan de Puerto Rico”, en *Índice Cultura Español*, 1, Madrid, 1959, pp. 24-47.
- : “Síntesis histórica de la fortificación abaluartada”, en *Revista Historia Militar*, Madrid, 1963, pp. 85-109.
- : “La plaza fortificada de San Juan de Puerto Rico”, en *Revista del Instituto de Cultura Puertorriqueña*, 32, San Juan, 1966, pág. 60-64.
- : “El castillo de San Felipe del Morro durante el siglo XVIII”, en *Revista del Museo de Antropología, Historia y Arte de la universidad de Puerto Rico*, julio-diciembre 1979, vol. I, pp. 31-37.
- : “Hispanoamérica y sus castillos”, en *Hogar y Pueblo*. Soria, 20 de junio de 1982, pp. 8-9.
- : “Las fortificaciones históricas de San Juan de Puerto Rico”, en *Militaria Revista de Cultura Militar*, 1. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 1989, pp. 141-175.
- : “Las llaves fortificadas de la América Hispana”, en *Militaria Revista de Cultura Militar*, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 1, 1989, pp. 131-140.
- : *La guerra del Caribe en el siglo XVIII*. Servicio Histórico Militar y Museo del Ejército, Madrid, 1990.
- : “El castillo de San Lorenzo el Real de Chagre” «Llave de la mar del Sur», en *Militaria. Revista de Cultura Militar*, 4. Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 1992, pp. 93-102.
- : “San Juan de Puerto Rico, “la perla” fortificada del Caribe”, en *Revista ASINTO*. Madrid, julio-diciembre 1995, pp. 39-52.

## ANEXO 1

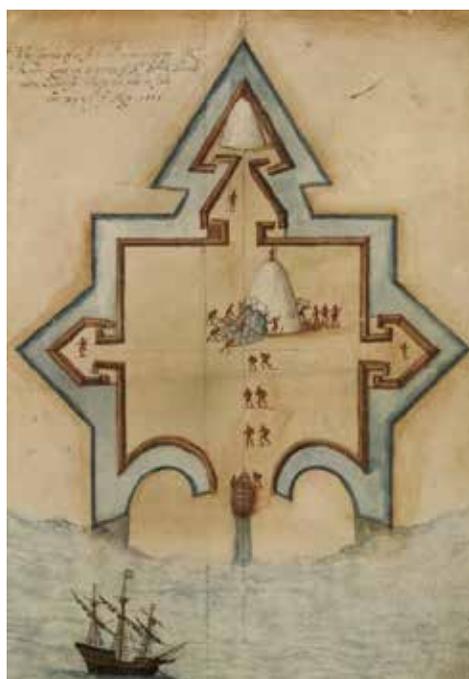
B.N.F., sig. GE. C-1446.

**«Aen wysing van de caert van Puerto-Rico, Plan du Port de Puerto Rico,  
Porto Rico van Binen den ten Sien».**

## ANEXO 2

British Museum, sig. 1906, 0509. 1. 4 y 1.5.

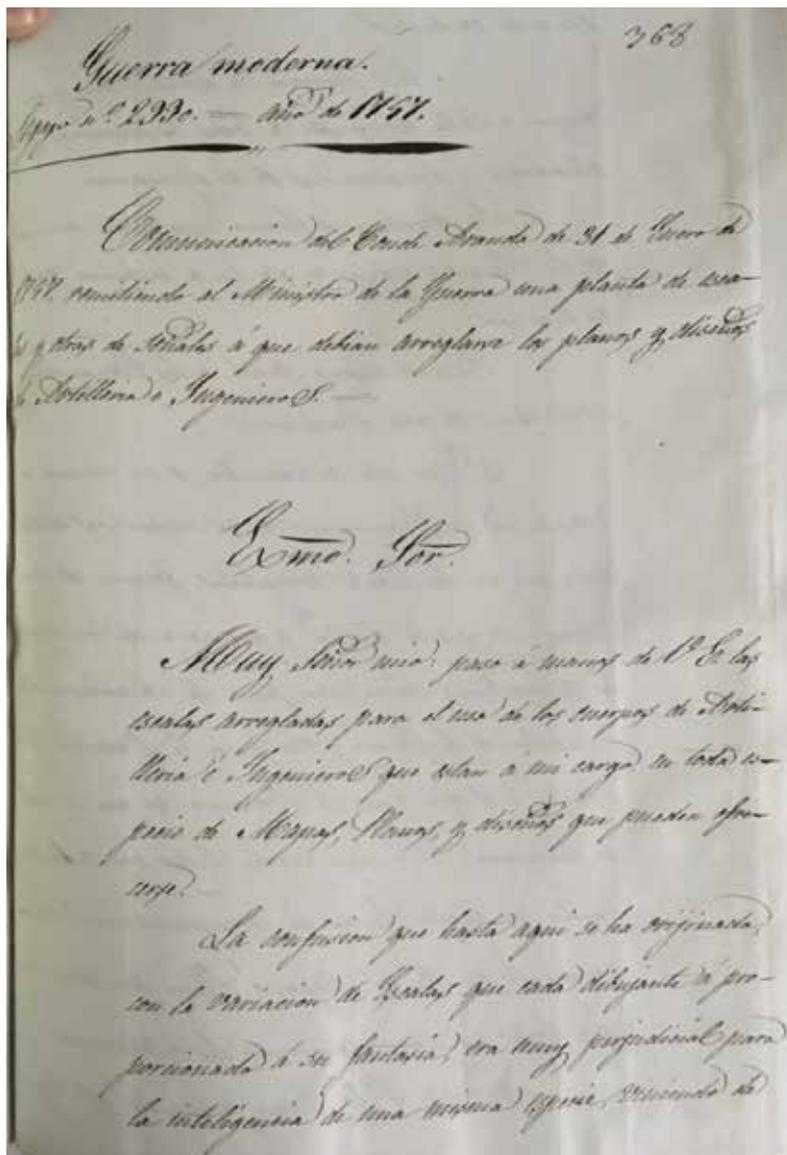
«Plan of a fortified camp at Mosquetal (Tallaboa bay), Puerto Rico; river, entrenchments, lake, woodland, huts forming Governor's and General's quarters, animals, soldiers hauling tree trunk and other activities, an English ship at shore Pen and brown ink over graphite, and watercolour, on two conjoined sheets. y Plan of an entrenchment near Cape Rojo, Puerto Rico Pen and brown ink over graphite, with watercolour and white bodycolour».



## ANEXO 3

A.G.M.M, Colección Aparici, tomo LV, pág. 368-368v.

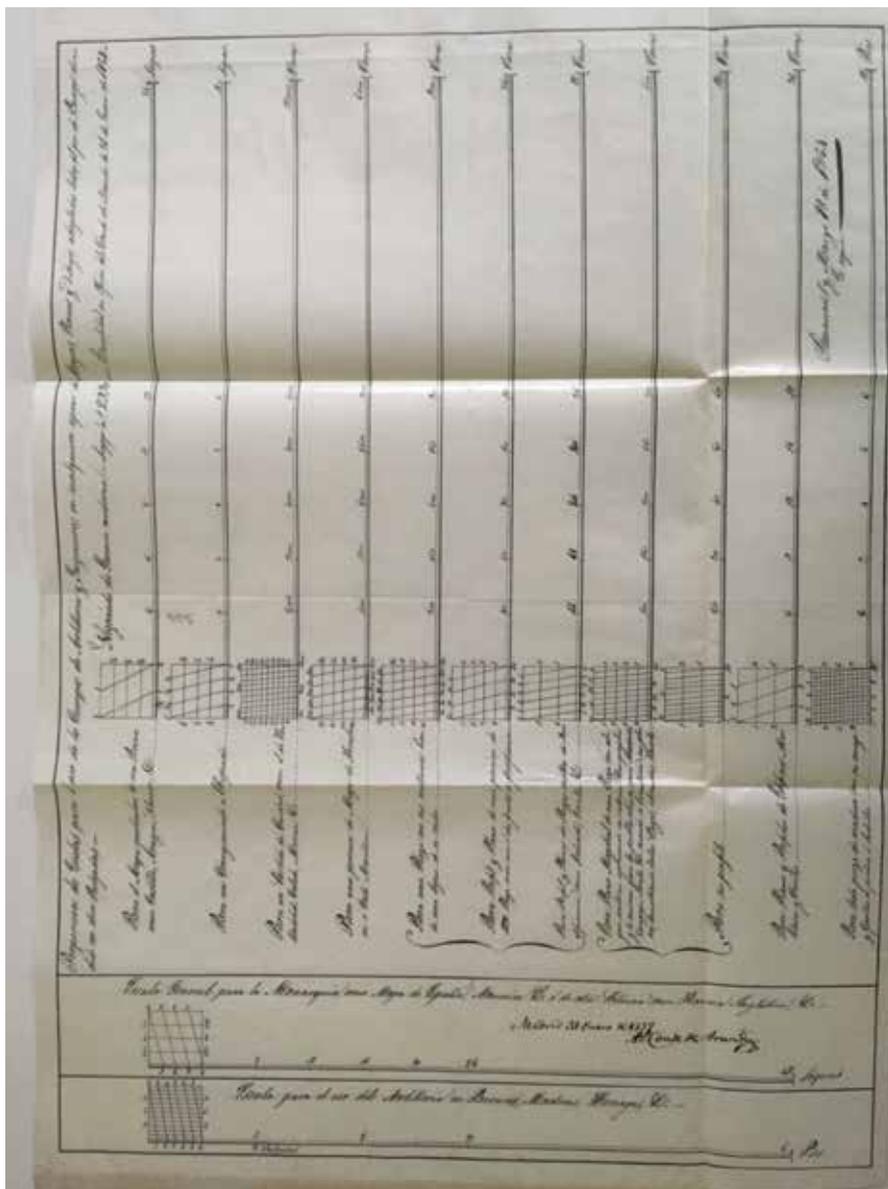
«Comunicación del Conde de Aranda de 31 de enero de 1757 remitiendo a Ministro de la Guerra una planta de escalas y otras señales a que debían arreglarse los planos y diseños de Artillería e Ingenieros».



diferentes unidades -  
 La Dirección en cuanto a una y otro  
 cuerpo se halla suministrada de todas las necesarias ex-  
 plicaciones y administraciones de su dependencia.  
 La Secretaría de Guerra igualmente privada  
 de los Planos y dibujos con que sea de aplicación para  
 su manejo -  
 Bajo la misma sucede en las Comandancias  
 particulares de cada Provincia -  
 Bajo esta circunferencia se han reunido en  
 recopilando los Regimientos de sus respectivos Reinos  
 para que por los Estados recopilados, formen de cada  
 especie un estado distinto, y que sacando tres igua-  
 les ejemplares, sirva uno para la Secretaría del  
 Despacho de la Guerra, otro para la Dirección Ge-  
 neral, y el otro para la Provincia en que se ha de  
 trabajar. Por cuyo medio todas las Comanden-  
 tancias con cuatro líneas de correspondencia, des-  
 prenden de ella el altopa o Plano que como antes  
 para todos, no pueden equivocarse las diligencias -  
 Sirvase V. S. hacer presentes al P. N.

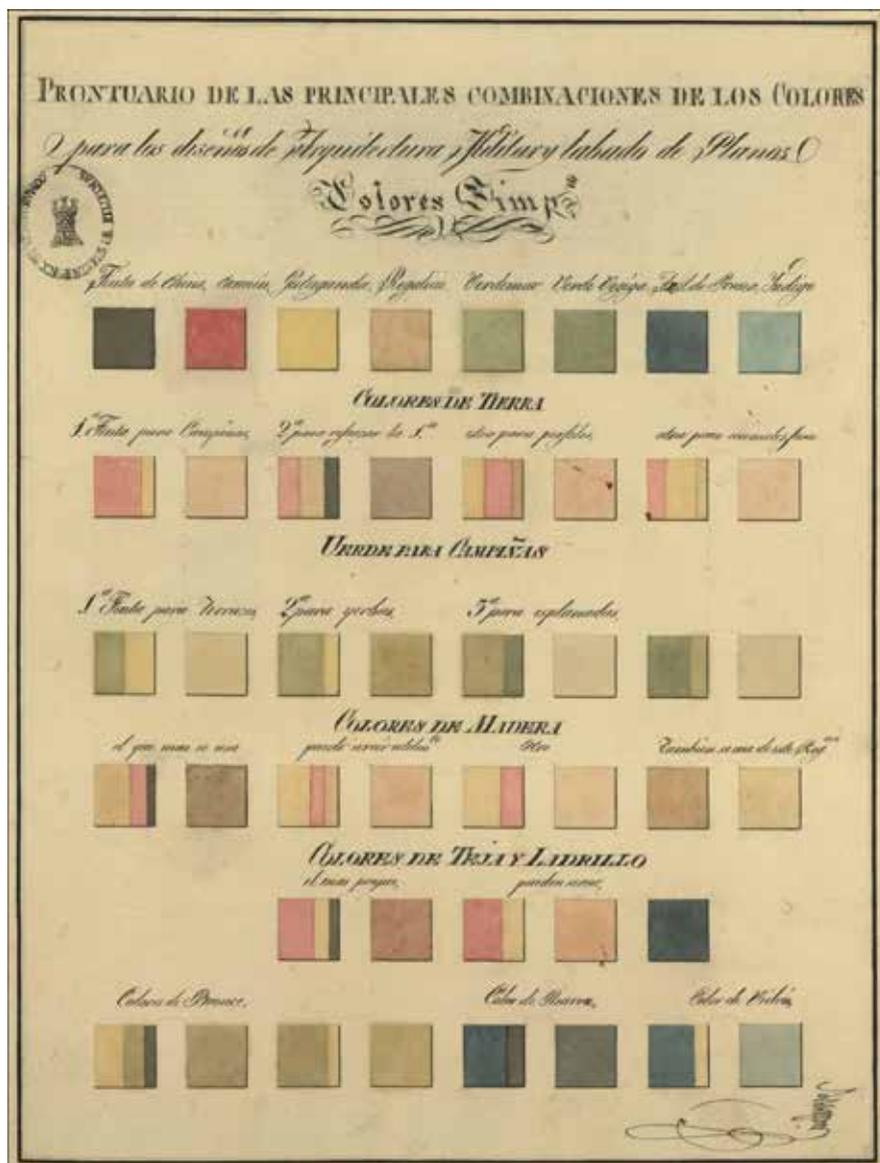
A.G.M.M., Colección Aparici, tomo LV, pág. 368-368v.

«Proporción de escala para el uso de los Cuerpos de Artillería e Ingenieros en cualquiera especie de Mapas, Planos y Dibujos adaptadas todos al pie de Burgos dividido en doce pulgadas. Simancas. Madrid 31 de enero de 1757».





A.G.M.M., Colección General de Documentos, sig. L.0912.  
 «Prontuario de colores para los diseños de arquitectura militar y lavado de planos».



## ANEXO 2

A.G.M.M., Colección General de Documentos, sig. 2-5-7-11.  
 «Circular de la Dirección de 13 de mayo de 1862, sobre los colores  
 que han de emplearse en los planos para representar los edificios a cargo  
 de la administración de Artillería e Ingenieros».

