

Modelos *vs* perspectivas en la ingeniería del siglo XVI

ALICIA CÁMARA*

Resumen

Los ingenieros del siglo XVI utilizaron modelos de bulto ante la dificultad que presentaba la comprensión del dibujo para muchos, y porque no todos los ingenieros sabían hacer dibujos en perspectiva. En su mayoría fueron realizados por otros artífices, siguiendo las instrucciones y medidas del ingeniero. Los tratadistas y sobre todo la documentación de archivo nos informan de los usos que se les dio: describieron lo que existía, explicaron los proyectos, sirvieron de guía para evitar errores en la construcción y se utilizaron como argumento ante el Consejo de Guerra y el rey para los eternos debates entre ingenieros. Algunos se conservaron en la corte, y otros en las ciudades que se fortificaban. Hasta donde sabemos, no se conserva ninguno de ese siglo, pero este estudio demuestra que probablemente fueron cientos los que se realizaron de las fortificaciones de la monarquía hispánica en el siglo XVI.

Palabras clave

Modelos, maquetas, historia de la ingeniería, historia de la arquitectura, dibujo, sistemas de representación, Renacimiento.

Abstract

Engineers in the 16th century used solid models because of the difficulty that many people had to understand drawings, and because not all engineers knew how to draw in perspective. They were mostly made by other craftsmen, following the instructions and measurements of the engineer. Writers and above all the archived documentation tell us about their use: they described what existed, explained the projects, served as a guide for avoiding errors in construction, and were used as an argument before the Council of War and the king for the eternal debates among engineers. Some were kept at the court and others in the cities being fortified. As far as we know, none from this century have been preserved, but this paper shows that hundreds of them were probably made of the fortifications of the Spanish monarchy in the 16th century.

Key words

Models, scale models, history of engineering, history of architecture, drawing, representation systems, Renaissance.

* * * * *

Perche altramente non si può fare cosa buona alla mente se in carta od in modello non si farà prima.¹

* Catedrática de Historia del Arte de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Este trabajo se ha desarrollado en el marco del proyecto I+D “El dibujante ingeniero al servicio de la monarquía hispánica. Siglos XVI-XVIII: ciudad e ingeniería en el Mediterráneo-DIMHCIM”, ref. HAR2016-78098-P (AEI/FEDER, UE), financiado por la Agencia Estatal de Investigación (Ministerio de Economía, Industria y Competitividad) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

¹ MARCHI, F. DE, *Architettura militari: libri tre, nelli quali si descrivono li veri modi del fortificare, che si usa á tempi moderni*, Brescia, 1603, libro II, cap. XXXVI, p. 26.

Esas dos posibilidades, dibujar en papel o hacer modelos, coexistieron en el siglo XVI a la hora de representar las obras proyectadas por los ingenieros militares. Dibujos y modelos a su vez se acompañaban de relaciones escritas, en las que la precisión del lenguaje era tan imprescindible como la de la imagen. Por ello, y antes de entrar en el tema concreto que nos ocupa, hacemos una breve llamada de atención sobre la relación entre palabra e imagen en el trabajo de estos profesionales, porque todo es descripción, y la capacidad para describir lo existente y lo proyectado tuvo en la palabra un medio de una eficacia abrumadora si leemos los miles de informes redactados por los ingenieros del rey. Expresarse bien era fundamental, tanto por escrito como oralmente, y esas palabras podían llegar a sustituir al dibujo. De Benedetto de Ravena, ingeniero del emperador Carlos V, prestado a Juan III de Portugal para inspeccionar las plazas marroquíes, decía el gobernador de Ceuta en 1541 que oírle hablar de fortificación sonaba como música para sus oídos.² Vespasiano Gonzaga, poderoso virrey de Navarra y de Valencia, y gran experto en fortificaciones, hablaba tan bien que, muchos años después de muerto, se recordaba de él que no hacía falta ningún rasguño para entender su parecer sobre lo que se estaba debatiendo.³ La corrección con la que están escritos los pareceres e informes de los ingenieros no deja de llamar nuestra atención una y otra vez. Algunos de ellos incluso se permiten un lenguaje literario, como cuando el capitán Fratin en 1583 relataba al rey la salida de la armada de Lisboa, con el príncipe cardenal archiduque *yendo con la galera rrodeando todos los galeones galeassas y toda la armada particularmente y en general, que dava tanto contento a todos que creo de puro contento no devia de aver persona de ninguna calidad que no tuviese el coraçon como de un leon*.⁴ La claridad de la palabra era tan eficaz como la de los modelos de bulto, en tanto que el dibujo, que incorporaba los nuevos sistemas de representación del Renacimiento aplicados a la arquitectura, podía ser a veces de dificultosa comprensión para determinadas miradas.

Además de los escritos y de las exposiciones orales ante el Consejo de Guerra, los dibujos fueron acompañados continuamente de modelos de bulto, y ello se debió a que quienes desde el poder tomaban las decisiones tardaron mucho en entender bien *las rayas*, como a veces

² BURY, J., "Benedetto da Ravenna (c. 1485-1556)", *Fort*, 22, 1994, pp. 27-38, espec. p. 33.

³ En una consulta sobre lo hecho en Cádiz y lo que había que hacer, se habla de un diseño que había hecho Vespasiano, *aunque habla tan claro que sin rasguño se entiende su parecer*. Entre papeles del año 1648 sobre la fortificación de Cádiz [Archivo General de Simancas (A.G.S.), *Guerra y Marina*, leg. 1697, s.f.].

⁴ A.G.S., *Guerra y Marina*, leg. 174, f. 25. Fratin estaba muy enfermo en Setúbal, pero asistió a ese gran momento desde san Jian.

se les llamó.⁵ Precisamente por esa dificultad de entender la medida científica del mundo y su representación, entenderlo se convirtió en argumento de grandeza para los príncipes. Así que saber ver y saber medir el mundo pudo ser competencia de los mejores gobernantes, que en esa capacidad científica cimentaron parte de su fama. Hasta Carlos V fue probablemente representado como geómetra con el astrolabio en la Jornada de Túnez de 1535 en la obra de Juan de Rojas,⁶ *Commentariorum in astrolabium* (1550), dedicada al emperador. También recuerda Rojas la importancia de la medida en la Jornada de Alemania de Carlos V para describir el territorio. Varios astrolabios, entre ellos uno de Juan de Rojas, fueron inventariados entre los objetos científicos donados por Felipe II al monasterio de El Escorial, y a este rey dedicó Gemma Frisio su *Astrolabo Catholico* en 1556.⁷ Hasta el astrolabio debía tomar partido por el catolicismo. La medida en manos el monarca es un tema que explica visual y simbólicamente la ciencia en los estados de la edad moderna, porque los príncipes debían ser capaces de entenderlo y dominarlo, lo que es algo más que la simple utilización. En ese sentido, y sobre el tema concreto que nos ocupa, miremos a Cosme I de Medici en el Palazzo Vecchio trabajando con un compás sobre un papel: es la mirada científica del príncipe, capaz de usar y entender el dibujo, mientras a un lado ha quedado el modelo de la ciudad de Siena, necesario, pero quizá no imprescindible para un príncipe que no sólo entiende el dibujo, sino que sabe trazar, lo que recordemos que formó

⁵ Jacome Palearo Fratin y Juan Bautista Antonelli en 1576 iban a *echar las rayas* con sus propuestas para la fortificación de Cartagena (CÁMARA, A., *Fortificación y ciudad en los reinos de Felipe II*, Madrid, 1998, p. 134).

⁶ *Id quod in felicissima tua Corole maxime in Tunetum expeditione videre licuit, cum Maurorum copia circum quaque suo more discurrentes, ab loci distantiam fugiebantne an nostros insequerentur vix cerneret (...)*. Sobre la necesidad de las medidas que permite el astrolabio: *terrae situd, provinciarumque dispositiones, maxime Caesar, non erit minus cognitu digna res, nec minus Imperatori necessaria, quam arcium, moeniumque, altitudines, fossarum que latitudines, atque profunditates*, y Carlos V, *maxime invictissime*, había demostrado la necesidad de medir en la Jornada de Alemania (...) *itinerum comoendia, oppidorum situs atque distantiam, deniq. Universae provinciae particularem dispositionem atque situm; non modo per exploratores, sed quasi oculatus etiam testis ex ipsiusmet provinciae descriptione, atque pictura (...)* [ROJAS, I. DE, *Commentariorum in Astrolabium quod Planisphaerium vocant*. Lutetiae, Apud Vascosanum, via Iacobea ad insigne Fontis, MDL, pp. 199-201]. El astrolabio era capaz de medir el universo, las distancias o las alturas. Los ejemplos en este tratado son muy claros, lo mismo mide unas ruinas clásicas que un templo antiguo, una torre o un pozo, demostrado siempre con unas imágenes de gran interés. Sobre Juan de Rojas y su obra, véase LÓPEZ PIÑERO, J. M. y NAVARRO BROTONS, V., "Las relaciones científicas entre los Países Bajos y España durante el renacimiento", en Van Damme J., y Van Cleempoel, K. (coords.), *Instrumentos científicos del siglo XVI. La corte española y la escuela de Lovaina*, Madrid, Fundación Carlos de Amberes, 1997, pp. 19 y 20. Sobre la identificación del guerrero con Carlos V, BENNETT, J. y JOHNSTON, S., *The Geometry of War, 1500-1750*, Oxford, 1996, p. 53. Sobre el astrolabio y su uso en la monarquía hispánica, así como los tratados, TURNER, A., *Early scientific instruments. Europe 1400-1800*, London, Sotheby's publications, 1987.

⁷ VICENTE MAROTO, I. y ESTEBAN PIÑERO, M., *Aspectos de la ciencia aplicada en la España del Siglo de Oro*, Salamanca, Junta de Castilla y León, 1991, p. 52.



Fig. 1. Gorgio Vasari. *Cosme I estudia el plan para la conquista de Siena*. Florencia. Palacio Vecchio. Salón del Cinquecento.

parte también de los panegíricos a Felipe II. En ese sentido, podemos recordar que un apresurado Felipe II anotó en el margen de un informe de 1578 sobre la fortificación de Peñíscola que no había visto el modelo que había enviado Vespasiano Gonzaga porque le bastaba con la planta, pese a hallarse el modelo ya sobre una mesa del Consejo de Guerra para ser examinado [figs. 1 y 2].⁸

Antes de que esto comenzara a suceder entre los príncipes más sabios, los poderosos siempre habían necesitado los modelos, bien para conocer

⁸ MARTEN, B., "Le fortificazioni di Vespasiano Gonzaga per la corona spagnola", *Civiltà Mantovana*, XLIV, 128, 2009, pp. 7-33, espec. p. 26.



Fig. 2. ROJAS, I. DE, Commentariorum in Astrolabium quod Planisphaerium vocant, Lutetiae, Apud Vascosanum, via Iacobea ad insigne Fontis, MDL.

lo que ya existía, bien para aprobar o discutir proyectos. Es famoso el modelo de Rodas asediada por los turcos, hecho para ser mostrado al papa León X, pero también el que hicieron en 1529 Lorenzo della Volpaia y el Tribolo de la ciudad de Florencia después de medirla cuidadosamente para que el papa lo pudiera utilizar en el asedio de la ciudad, del que recuerda Vasari que era desmontable para ser ligero y fácil de mover.⁹ Hubo un modelo de La Valletta en 1565, enviado desde la corte a Malta, y el modelo del castillo Sforza en Milán, hecho de distintos materiales, fue enviado en 1563 desde esa ciudad a la corte madrileña para que el rey Felipe II lo conociera.¹⁰

La medida era necesaria para las trazas, pero también para los modelos. Lo sabían los ingenieros y lo sabían los virreyes, que tantas veces

⁹ MARINO, A., "Temi e problema della fortificazioni 'alla moderna' dall'Abruzzo all'Europa", en Marino, A. (a cura di), *Fortezze d'Europa. Forme, professioni e mestieri dell'architettura defensiva in Europa en el Mediterraneo spagnolo*, Roma, Gangemi Editore, 2003, pp. 33-45, p. 35 y 36.

¹⁰ DE LA TORRE ECHÁVARRI, J. I., "Del secreto de Estado a la didáctica militar. La fabricación y el coleccionismo de modelos y maquetas militares en España", en *Modelos y maquetas. La vida a escala*, Madrid, IPCE, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014, pp. 59-87, espec. p. 63.

mandaron modelos a la corte.¹¹ Por ejemplo, Fernando de Zanoquera, virrey de Mallorca, mandó un modelo porque el rey quería saber las razones de que las obras de la ciudad de Palma fueran tan mal. Lo hizo Antonio Saura, experto en *fabricar trazas y modelos*, a quien se había llevado con él desde Ibiza.¹² Este llevó personalmente el modelo a la corte en Valladolid en 1602, porque el rey había preferido que no fuera una planta, sino un modelo *de bulto y muy puntual (...) en que se muestren los altos, y baxos con sus medidas y pitipié*, a lo que debía acompañar *una relación muy particular y distinta de todo lo que está hecho*.¹³ Como vemos con este ejemplo, todo iba siempre medido y explicado, pero no siempre dibujado, a veces por decisión de quien debía estudiar los problemas de una fortificación. Como sucede en este caso la palabra se acompañaba de un modelo, y no de un dibujo, como parece deducirse del documento, aunque sepamos de trazas para Palma de Mallorca en esos años.

Hubo un tipo de dibujos que no practicaron los arquitectos, pero sí los ingenieros, de los que también se hicieron modelos. Se trata de las corografías. Sabemos que en la corte española hubo una gran afición a la posesión de esos dibujos, que trasciende el uso práctico de semejante información.¹⁴ Tan importante era saber dibujar el territorio que se iba a fortificar, como pueden ejemplificar algunos de los dibujos de Spannocchi, que incluso en uno de los tratados más utilizados, el de Lupicini, se incluyen grabados y explicaciones de la posible configuración topográfica de los lugares y ciudades que se iban a fortificar, imágenes corográficas que introducen la casuística que hacía que las fortificaciones regulares fueran prácticamente imposibles, a la vez que “normalizan” las distintas ubicaciones a las que podía enfrentarse un ingeniero en sus viajes a las ciudades y los territorios de frontera [fig. 3].¹⁵ Durante mucho tiempo las trazas en papel y las descripciones coexistieron con los modelos, que contaban lo mismo en tres dimensiones y eran mucho más fáciles de entender. Como ha señalado Muñoz Cosme, lo normal en la ingeniería

¹¹ El virrey de Mallorca, Fernando Zanoquera en agosto de 1600 mandó *los modelos y relaciones* de la fortificación de la ciudad de Palma de Mallorca al rey para que se decidiera como continuar la obra. Mallorca, 11 de mayo de 1601 (A.G.S., *Guerra y Marina*, leg. 599, f. 106).

¹² COBOS, F. y CÁMARA, A., *De la fortificación de Yviça*, Eivissa, Editorial Mediterrània Eivissa, 2008, pp. 155-159. Saura había hecho en 1593 un modelo de la fortificación de Ibiza, y otro del fuerte que se iba a hacer en s'Espalmador de Formentera.

¹³ A.G.S., *Guerra Moderna*, leg. 3352, s.f.

¹⁴ Por ejemplo, el escultor Pompeo Leoni poseyó dibujos de territorios italianos de Leonardo da Vinci, en concreto los dibujos conservados en el castillo de Windsor sobre la Valdichiana y la Toscana, que había comprado al hijo de Francesco Melzi, discípulo de Leonardo, que los había conservado [CANTILE, A. (a cura di), *Leonardo genio e cartografo. La rappresentazione del territorio tra scienza e arte*, Firenze, Istituto Geografico Militare, 2003, pp. 107-136 y p. 22].

¹⁵ LUPICINI, A., *Architettura militare, Con altri avvertimenti appartenenti alla Guerra*, Florencia, Giorgio Marescotti, 1582.

era funcionar con planta y modelo, como escribía Juan Bautista Antonelli en su tratado inédito: *sobre esta planta se hará un modelo de tierra, o de otra materia (...)*, y sobre esos modelos opinarían los expertos.¹⁶ Los modelos ayudaban sin duda a que *con el arte* se pudiera *acomodar la fortificación* a lugares difíciles,¹⁷ y la dificultad para representar el relieve llevó al uso generalizado de los modelos para ello.¹⁸

Hablamos de modelos de bulto en el sentido de proyectos, no en el de reproducción a escala de obras ya existentes, que es como aparecen tantas veces los modelos en manos de santos o incluso de arquitectos e ingenieros portando sus obras más famosas, como aquellos que en el Palazzo Vecchio acompañaban la imagen emblemática de Cosme de Medici.¹⁹ Veamos lo que dijeron algunos de los tratadistas más utilizados en el siglo XVI: Zanchi, que vivió la guerra de Siena, cuya “traza” ocupaba las horas de Cosme tal como lo representó Vasari, publicó en 1554 un tratado sobre la fortificación de la ciudad, en el que dice que el artífice de fortalezas, además de cualidades como la viveza de espíritu, y tener experiencia, debe saber geometría, aritmética, perspectiva, y *manuale architettura de modelli, per far palese le idee del suo intelletto à ciascuno*, aunque, entre todas, sería la menos necesaria porque lo podían hacer otros,²⁰ que es lo que sucedía en la realidad como veremos más adelante. El modelo de bulto es previo al dominio del dibujo por parte de los ingenieros, pero también es previo a que los gobernantes supieran leer los dibujos en perspectiva correctamente, como escribía Speckle.²¹ Francesco de Marchi escribía que el arquitecto debía ser hábil para el

¹⁶ MUÑOZ COSME, A., “Instrumentos, métodos de elaboración y sistemas de representación del proyecto de fortificación entre los siglos XVI y XVIII”, en Cámara, A. (ed.), *El dibujante ingeniero al servicio de la monarquía hispánica. Siglos XVI-XVIII*, Madrid, Fundación Juanelo Turriano, 2016, pp. 17-43, la cita en p. 32. Sobre las maquetas, pp. 32-35. Agradezco a Alfonso Muñoz Cosme el haber debatido conmigo sobre algunas cuestiones que aquí se tratan.

¹⁷ Así describía el conde de Portalegre el proceso de la fortificación de Cascais, que había mandado reconocer a Leonardo Turriano en 1597 (A.G.S., *Guerra y Marina*, leg. 486, f. 89).

¹⁸ Sobre este proceso de mejorar la representación del relieve en la cartografía, véase, SILVA SUÁREZ, M., “El lenguaje gráfico: inflexión y pervivencias”, en Silva Suárez, M. (ed.), *Técnica e ingeniería en España. I.- El Renacimiento*, Zaragoza, 2004, pp. 261-266.

¹⁹ *Questi sono Architetti, de qualli sua Eccellenza si è servito, et hanno modelli in mano di fabbriche fatte da lui; quello che hà modelli di fontane in mano è il Tribolo, e sono le fontane fatte alla villa di Castello, il Tasso è quello che hà il modello della loggia di mercato nuovo, con Nanni Unghero, et il San Marino, el duque dice que a los otros los conoce porque son el mismo Vasari en compañía de Bartolomeo Ammannati escultor, y Baccio Bandinelli, pero hay otros a quienes no conoce, a lo que responde Vasari que son Benvenuto Cellini y Francesco di Ser Giacopo proveditore generale di quelle fabbriche (Ragionamenti del Sig. Cavaliere Giorgio Vasari pittore et architetto aretino. Sopra le inventioni da lui dipinte in Firenze nel Palazzo di loro Altezze Serenissime. Con lo Illustriss. et Eccellentiss. Signor Don Francesco Medici allora Principe di Firenze. Insieme con la inventione della Pittura da lui cominciata nella Cupola. Firenze, Filippo Giunti, 1588, p. 179).*

²⁰ ZANCHI, G. B. DE, *Del modo di fortificar le città. Trattato di M. Giovambattista de Zanchi, da pesaro*, Venecia, Plinio Pietrasante, 1554, p. 57.

²¹ STROFFOLINO, D., *La città misurata. Tecniche e strumenti di rilevamento nei trattati a stampa del Cinquecento*, Roma, Salerno editrice, 1999, p. 115. Cita el tratado de D. Speckle, *Architectura von Vestungen*, Estrasburgo, 1598.



Fig. 3. LUPICINI, A., *Architettura militare con altri avvertimenti appartenenti alla Guerra*, Florencia, Giorgio Marescotti, 1582.

dibujo, *con il squadra e regola*, para poder hacer los proyectos y modelos de bulto a escala.²² Pietro Cataneo en su libro octavo, uno de los añadidos en la edición de 1567, era casi lapidario: sólo el arquitecto que desconociera la perspectiva tendría que hacer modelos, porque con la perspectiva *si dimostreranno gl'effetti della fabrica, non molto men chiari che se sene fusse fatto il modello*. El modelo sería de madera, de cera, de tierra o de cartón, según la calidad y magnificencia del edificio.²³ Así pues, el que no sabía perspectiva, debía hacer modelos, como decía Pietro Cataneo y, quien quisiera dejar de hacer modelos debía saber de perspectiva. Pensamos que son dos formas de expresar lo mismo. La segunda es la que leemos en el manuscrito de Simón García, *Compendio de arquitectura y simetría de los templos: como sea verdad, no*

²² *Della grandezza che con il squadra e regola si parte, poi con la integratione delle linee si vede il cutto. Bisogna dunque, che l'Architetto habbia disegno, questo si vede per le cose dette, questo serve à fare li disegni, e modelli rileuati in piedi proportionati* (MARCHI, F., *Della architettura militare...*, op. cit., f. 29. Sobre la necesidad de hacer modelos en la obra de otros tratadistas, véase DE LA TORRE ECHÁVARRI, J. I., "Del secreto de estado...", op. cit., p. 62.

²³ CATANEO, P., *L'Architettura di Pietro cataneo senese. Alla quale oltre all'essere stati dall'istesso Autore rivisti, meglio ordinati, e di diversi disegni e discorsi arricchiti i primi quattro libri per l'adietro stampati*, Venecia, 1567, p. 175.

*poder con palabras solas dar a entender lo que pretendemos açer; nos es forçoso mostrar la obra juntamente por modelo, o designio de prespectiva, lo qual es forçoso saber por ebitar açer modelo, demás que aprovecha para entender el arte, y sigue diciendo que ay algunos que son tan diestros en el contra açer, de la vista, que sacan escogidas traças, y si los mandasen que lo pusiesen en arte, no saben que cosa es línea, los tales por no saber açen grandes yerros, apartados de la figura que contrahacen, no entendiendo sus escorços.*²⁴ En ese sentido, Cristóbal de Rojas en su tratado escribía que sería interminable explicar en papel como se debían hacer los cortes de cantería de los arcos, pero en cambio *se puede saber perfectamente el cerramiento de un arco (...) contrahaziendolos por sus piezas de barro, o de yesso, y esto digo por la experiencia que tengo dello, que en tiempo de mi mocedad me ocupé en contrahacer, y levantar modelos de muchas diferencias de cerramientos de capillas.*²⁵ Philibert Delorme en su tratado hablaba de dibujos y modelos, pero no de perspectivas. El arquitecto debía saber hacer la planta y monte, y luego los modelos, recordando que él mismo había mandado hacer muchos de ellos, y si bien Guillaume llama la atención sobre que no se haya reflejado esa actividad en los contratos que se conservan,²⁶ esto confirmaría que no eran los ingenieros y arquitectos los que los hacían, sino otros profesionales. También Delorme era muy claro sobre los peligros de que un modelo general de la obra engañara en cuanto a las partes, por lo que había que hacer modelos parciales que las explicaran con todas sus particularidades.²⁷

Sobre la posibilidad de sustituir perspectivas con modelos y a la inversa, es clarificador que Caramuel, ya en el siglo XVII, al igual que lo había hecho antes Scamozzi,²⁸ identificara el modelo con la scenographía (scio-grafía) en la definición vitruviana.²⁹ Probablemente, como ha estudiado Cabezas, llegó un momento en que *la perspectiva se encontró en la situación*

²⁴ GARCÍA, S., *Compendio de architectura y simetría de los templos conforme a la medida del cuerpo humano. Con algunas demostraciones de geometría. Año de 1681*, BNE, Mss 8884, f. 132. Como ya sabemos, el mismo autor dice que la mayor parte del compendio se debe a Rodrigo Gil de Hontañón, de quien le había llegado a las manos un manuscrito. Agradezco a Lino Cabezas Gelabert el haberme llamado la atención sobre este texto, sobre el que reflexionó en su libro, CABEZAS, L., *El dibujo como invención. Idear, construir, dibujar (en torno al pensamiento gráfico de los tracistas españoles del siglo XVI)*, Madrid, Cátedra, 2008, p. 246.

²⁵ Los grabados del libro sobre esta cuestión los entenderá el arquitecto, *como el buen jugador de los naipes, que conoce por la pinta: y así en este arte de cerramientos de arcos es necesario, que tenga algunos principios el Ingeniero que los quisiere entender* (ROJAS, C., *Teórica y práctica de fortificación*, Madrid, 1598, f. 89).

²⁶ GUILLAUME, J., "Les maquettes d'architecture en France au XVI^e siècle", en Frommel, S. (dir.), *Les maquettes d'architecture. Fonction et évolution d'un instrument de conception et de réalisation*, Roma, Campisano Editore, 2015, pp. 121-130, espec. p. 124.

²⁷ CABEZAS, L., *El dibujo...*, op. cit., p. 239.

²⁸ Agradezco a Alfonso Muñoz Cosme que me llamara la atención sobre Scamozzi a este respecto. Sobre los modelos de arquitectura, ver de este autor MUÑOZ COSME, A., *El proyecto de arquitectura. Concepto, proceso y representación*, Madrid, Ed. Reverte, 2008, pp. 31-37.

²⁹ GENTIL BALDRICH, J. M., *Traza y modelo en el Renacimiento*, Sevilla, Instituto Universitario de Ciencias de la Construcción, 1998, p. 98, y CABEZAS, L., *El dibujo...*, op. cit., p. 248.

de tener que substituir a los modelos, pero no la perspectiva de los pintores, sino la de los ingenieros,³⁰ la perspectiva caballera o militar. Antes de que eso sucediera, fueron cientos los modelos de bulto que se hicieron en el siglo XVI, a algunos de los cuales ya nos hemos referido. La razón, como venimos diciendo, fue que no era fácil hacer entender mediante el dibujo las fortificaciones, y hasta un excelente dibujante, incluso lo podríamos llamar pintor, como el ingeniero Spannocchi, pensaba que los modelos salvaban esa dificultad, por lo que en 1593 envió con Jerónimo de Soto a la corte todos los modelos de bulto de las fortificaciones que se estaban haciendo en el reino de Aragón.³¹

Hace ya tiempo que señalamos la importancia de los modelos en el trabajo de los ingenieros. Recordábamos entonces el modelo en madera de los baluartes de Ibiza de Juan Bautista Calvi en 1555, una fortificación de la que volvió a hacer modelo Juan Alonso Rubián años después, o el modelo de Olgiati para la fortificación de Milán en 1554, destinado a ser conservado en la iglesia mayor de la ciudad para que quedara perpetua memoria de él,³² lo que probablemente desmentiría algo muy extendido como es pensar que siempre estuvieron abocados a un destino de destrucción una vez cumplida su función. Desde luego, no siempre, porque al igual que en el Vaticano se guardan los famosísimos modelos para la basílica, y que otros en Italia se conservaron como memoria, pese a los cientos que desaparecieron,³³ la monarquía española, en ninguno de sus reinos, fue ajena al deseo de crear la memoria de sus grandes obras conservando los modelos, y entre esas obras se contaban los de las fortificaciones. Así que, aunque muchos modelos acabaron destruyéndose una vez utilizados, salvo en las grandes obras en las que se dio una “conciencia histórica” que llevaba a su conservación,³⁴ sabemos que Felipe II tuvo en el alcázar de Madrid un cuarto en el que se guardaban algunos modelos de bulto de las plazas de Berbería, además de los de otras obras reales, que heredaría su hijo Felipe III.³⁵

Pensamos que la arquitectura militar fue el campo de la construcción en el que se realizaron más modelos, o al menos es de los que más noticias

³⁰ *Ibidem*, p. 339.

³¹ A.G.S., *Guerra y Marina*, leg. 380, f. 56; citado en CÁMARA, A., *Fortificación y ciudad...*, *op. cit.*, p. 134.

³² *Ibidem*, p. 134.

³³ MILLON, H. A., “Models in Renaissance Architecture”, en Millon, H. A., *Italian Renaissance architecture from Brunelleschi to Michelangelo*, London, Thames and Hudson, 1994, pp. 19-73.

³⁴ FROMMEL, CH. L., “Funzione ed evoluzione del modello dal primo Trecento fino a Antonio da Sangallo il Giovane”, en Frommel, S. (dir.), *Les maquettes...*, *op. cit.*, pp. 55-64, espec. p. 55.

³⁵ VIGANÒ, M., “Colecciones de modelos de plazas fuertes de los Borbones de Francia, España y Nápoles en el siglo XVIII”, *Boletín del Seminario de Arte y Arqueología*, LXXII-LXXIII, 2007, pp. 219-243, espec. p. 220. Citado por DE LA TORRE ECHÁVARRI, J. I., “Del secreto de estado...”, *op. cit.*, pp. 66 y 67.

tenemos, quizá porque la geometría de los proyectos que debían adaptarse a la topografía del lugar se veía de manera muy clara en los modelos de bulto.³⁶ Sin embargo, también en casos de fortalezas regulares, como las ciudadelas de los Países Bajos, esa geometría se plasmó en modelos de madera en aquella lejana corte española, como el temprano modelo de la ciudadela de Gante en 1541, la de Jülich de 1548, o los baluartes de Maastrich en 1554 y los de Mons en 1555.³⁷ Quizá por esa preponderancia de lo militar, la conocida obra de Ludovico Buti, titulada “El taller del arquitecto” pero significativamente pintada en la antigua sala de la armería ducal, es en realidad un taller en el que lo que se están haciendo son modelos de fortificaciones [fig. 4].³⁸

Como decía Scamozzi, los modelos solo se debían hacer de aquellos edificios, públicos o privados, de mucha importancia, y recomendaba que fueran de madera,³⁹ lo que no siempre fue así, porque el barro fue muy frecuente como material para modelar fortificaciones y relieves topográficos. La potencia para comunicar de los modelos la expresaba también Scamozzi, que decía que el dibujo se consideraba teórica y matemáticamente, mientras los modelos llegaban a los sentidos.⁴⁰ Poco antes otro tratadista, en este caso militar, Cristóbal Lechuga, consideraba que la realización de modelos era siempre uno de los pasos del proceso en la construcción de una fortificación. Una vez sabidas las medidas y partes que tenía que tener una fortaleza, lo primero que había que hacer era la planta en papel con su escala, y luego el modelo en madera, piedra blanca o cartón, porque teniéndolo delante *se quitarán de caer en errores el Señor, y el ingeniero, y los maestros de la fábrica, y de poder disculparse los unos con los otros.*⁴¹

Alguien ajeno al mundo de la ingeniería y de la arquitectura coincidía plenamente. Se trata Cabrera de Córdoba, quien contaba que Felipe II se admiró de ver acabada la cúpula del monasterio del Escorial a su regreso de Lisboa, porque se había guardado *su traça conforme al modelo*, y aclaraba

³⁶ Sobre la historia de los modelos de bulto de las fortificaciones en España, véase *ibidem*, pp. 59-87.

³⁷ HURX, M. y OTTENHEYM, K., “To see its form considerably better. Architectural models in the Low Countries, 1500-1700”, en Frommel, S. (dir), *Les maquettes... op. cit.*, pp. 219-229, espec. p. 223.

³⁸ MARINO, A., “Temi e problema della fortificazioni 'alla moderna' dall'Abruzzo all'Europa”, en Marino, A. (a cura di), *Fortezze d'Europa... op. cit.*, pp. 33-45.

³⁹ SCAMOZZI, V., *L'idea della architettura universale... Parte prima dell'eccellenza di questa facultà...*, Venecia, 1615, p. 51.

⁴⁰ Citado por A. Muñoz Cosme en su presentación a *Modelos y maquetas. La vida a escala*, Madrid, IPCE, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2014.

⁴¹ LECHUGA, C., *Discurso del Capitán Christoval Lechuga, en que trata de la artillería y de todo lo necesario a ella. Con un tratado de fortificación, y otros advertimientos. Dirigido al Rey Nuestro Señor*, Milán, en el Palacio Real y Ducal, por Marco Tulio Malatesta, 1611, pp. 242, 243.



Fig. 4. Ludovico Buti, El taller del arquitecto. 1588-1589. Firenze, Galleria degli Uffizi, Camera delle Polveri.

a continuación la utilidad de los modelos para la arquitectura, porque gracias a ellos se podían ver *los yerros para emendarse antes de ser executados, y se perficiona con mayor certeza lo que no estaba tan cabal, en imitación de los pintores*.⁴² Comparación interesante esta de los modelos de bulto con el realismo en la representación que conseguían los pintores, que abunda en la idea de que modelos y perspectivas persiguieron el mismo objetivo en su representación de la arquitectura. Fray José de Sigüenza opinaba que los modelos eran tan importantes para las fábricas que gracias a ellos se hacían buenos edificios —*allí se ven y enmiendan los yerros*— recordando el modelo de Juan Bautista de Toledo para el monasterio de El Escorial y el que se hizo para su iglesia diseñada por Paciotto, guardados por aquel entonces en un desván.⁴³

Aunque con el tiempo el modelo comenzara a ser sustituido por el dibujo en el entorno del monarca, son muchos los testimonios que nos hablan del amplio uso de los modelos de bulto, y al igual que sucedía con las maquetas hechas por los arquitectos,⁴⁴ estas se hacían para dejar perfectamente claro lo que tan solo con la traza no lo hubiera sido. En ese aspecto es famoso el modelo realizado por Machuca para el palacio de Carlos V en la Alhambra.⁴⁵ Probablemente hubo una diferencia en cuanto a la perfección del acabado entre las que iban a ser revisadas en la corte, muchas de las cuales, tal como vimos, se conservaron aunque hoy hayan desaparecido, y las que se dejaban en la obra para servir de guía en la construcción, como el que dejó Spannocchi en Cádiz para construir la ciudadela, de manera que quien la ejecutara *no tenga en que titubear*.⁴⁶ Como sucede con los modelos de arquitectura, los de fortificaciones también se pueden diferenciar entre estos que servían de guía, los que se utilizaban para estudio, para presentación, o los que se hacían para competir.⁴⁷ Estos últimos podían servir para acabar con debates enconados. Es el caso de los modelos que hicieron en 1576 de la fortificación de Cartagena Jacome

⁴² CABRERA DE CÓRDOBA, L., *Felipe II rey de España*, Madrid, 1619, Libro XIII, p. 1.175.

⁴³ Sobre Sigüenza y los modelos para el monasterio, ver CABEZAS, L., *El dibujo...*, *op. cit.*, pp. 248-249; GENTIL BALDRICH, J. M., *Traza y modelo...*, *op. cit.*, pp. 124-130. Recientemente se ha vuelto a referir a ellos GALERA ANDREU, P. A., “Modelli di architetture in Spagna durante e dopo il Rinascimento”, en Frommel, S. (dir.), *Les maquettes...*, *op. cit.*, pp. 159-170, la cita en p. 168.

⁴⁴ IBÁÑEZ FERNÁNDEZ, J. y ZARAGOZÁ CATALÁN, A., “Las microarquitecturas y la generación y transmisión de las formas arquitectónicas en el mundo ibérico entre los siglos XIV y XVI”, en Alonso Ruiz, B. y Rodríguez Estévez, J. C. (coords.), *1514. Arquitectos tardogóticos en la encrucijada*, Sevilla, Editorial Universidad de Sevilla, 2016, pp. 411-426.

⁴⁵ MARÍAS, F., “El modelo architettonico del Rinascimento in Spagna: da Granada a Malaga”, en Frommel, S. (dir.), *Les maquettes...*, *op. cit.*, p. 144. Sobre ese modelo, véase también GENTIL BALDRICH, J. M., *Traza y modelo...*, *op. cit.*, pp. 116-119, y CABEZAS, L., *El dibujo...*, *op. cit.*, pp. 214-215.

⁴⁶ Ese ingeniero debía tener copia también de todas las trazas [A.G.S., *Guerra y Marina*, leg. 610, f. 60, (26-VI-1603)].

⁴⁷ MILLON, H. A., “Models...”, *op. cit.*, p. 70.

Palearo Fratin y Juan Bautista Antonelli con sus respectivas propuestas para que, con ellos y con las trazas, pudiera decidir el rey cuál se hacía.⁴⁸ Años después, en 1595, también se dirimió la polémica entre Cristóbal de Rojas y Giulio Lasso en Bretaña con la utilización de modelos.⁴⁹

La versatilidad de usos de los modelos explica su éxito y su necesidad. Eran imagen fidedigna de los proyectos que había que llevar a cabo en las obras de construcción, ya fueran obras públicas o privadas, pero también se utilizaban para contar lo que ya existía, y en ese sentido podemos recordar los modelos topográficos para saber por ejemplo como ampliar un recinto fortificado, pero también modelos científicos con los que poder entender el progreso del conocimiento. Así, Galileo en cuanto descubrió con su telescopio los satélites que giraban en torno a Júpiter, además de publicar *Siderus nuncius* quiso que se hiciera de ello un modelo en madera.⁵⁰ Teniendo en cuenta que el descubrimiento de las lunas de Júpiter gracias al telescopio fue su regalo al duque de Toscana para obtener en 1610 el puesto de filósofo y matemático de la corte,⁵¹ podemos imaginarnos este modelo como objeto precioso, quizá destinado a la colección científica del duque Cosme II. Galileo, cuya obra se puede entender en el marco de la ingeniería militar tal como ha demostrado Valleriani hace unos años, precisando que se trata de un ingeniero científico,⁵² sabía bien de la necesidad de los modelos para mostrar lo nuevo.

Como siempre, recurrir al diccionario de Covarrubias ayuda, porque sin ser una obra dedicada al diseño, como la de Baldinucci, coincide en el significado y uso que se daba a los modelos.⁵³ Covarrubias introduce otra complejidad, porque remite también el significado de modelo al de arquetipo cuando este *es de fábrica y cosa que tiene materia y cuerpo*, que en cambio cuando *es dibujo y delineación le llamamos traza*, y todo ello es lo prime-

⁴⁸ CÁMARA, A., *Fortificación y ciudad...*, *op. cit.*, p. 134.

⁴⁹ Don Juan del Águila informaba desde Pontivi en Bretaña, que el ingeniero Giulio Lasso estaba haciendo un modelo de su propuesta de muralla y baluarte [A.G.S., *Guerra y Marina*, leg. 462, f. 12, (1-IV-1595)].

⁵⁰ *Faransi intagliar in legno tutte in un pezzo, et le stelle bianche il resto nero, poi si segheranno i pezzi* (BUCCIANINI, M., CAMEROTA, M. y GIUDICE, F., *Il telescopio di Galileo. Una storia europea*, Piccola Biblioteca Einaudi, Turin, 2013, p. 69).

⁵¹ DEAR, P., *La revolución de las ciencias. El conocimiento europeo y sus expectativas, 1500-1700*, Madrid, Marcial Pons, 2007, pp. 167-170.

⁵² VALLERIANI, M., *Galileo engineer*, Heidelberg-London-New York, Springer, 2010. Dentro de la categoría de ingenieros científicos estarían los ingenieros militares de la corte, los matemáticos de las universidades, diseñadores de instrumentos, astrónomos, filósofos y mecánicos teóricos, todo lo cual fue Galileo, p. 207.

⁵³ Baldinucci en el *Vocabolario toscano dell'arte del disegno*, de 1681, dice que lo hacen los escultores o arquitectos para demostrar lo que se debe realizar con todo detalle, aunque habla de que puede ser de menor tamaño, o de tamaño similar, y sirve para hacer todo perfecto en las medidas etc. Véase DEL PESCO, D. "Modelli architettonici nel Seicento: finalit , successi, fallimenti", en Frommel, S. (dir.), *Les maquettes...*, *op. cit.*, pp. 189-198, espec. p. 189.

ro que se fabrica en una arte, para a ejemplo y norma suya hazer otras piezas. No es esa siempre la idea del modelo en la ingeniería, porque Covarrubias al introducir el término de arquetipo se está refiriendo a modelos ideales o incuestionables, casi de validez universalmente aceptada, es decir a lo que hoy seguimos llamando arquetipo, cuando muchas veces se hacen para informar del estado de una fortificación o la topografía de un terreno, y sobre ellas explicar las propuestas. Por eso se acomoda más la propia definición de modelo en el mismo diccionario: *como para hazer una torre u otro edificio el artífice. Ármase toda aquella fábrica abreviada en una pieza pequeña, que della a la principal no hubiese más diferencia que solo el tamaño, o al revés, si de un gran edificio quisiese hazer el dicho modelo.*⁵⁴

Hay una cuestión que ya avanzábamos y que no podemos dejar de señalar, que es que los modelos rara vez los hacían los mismos ingenieros o arquitectos, y que cuando no fue así, merecieron incluso ser recordados por los tratadistas, como veremos que sucedió con Turrillo. Un modelo de bulto podía ser *luce e guida* de todo lo que había que hacer en la reconstrucción de Santa Eulalia de los Catalanes en Palermo en 1585, pero lo había hecho un ebanista, no el ingeniero Collepiera, aunque debía seguir exactamente su proyecto.⁵⁵ Sabemos muy poco de los que realizaban los modelos siguiendo las indicaciones y medidas de los ingenieros. El modelo que se sugiere hacer en 1539 para la fortaleza de Sabiote, de Francisco de los Cobos, que se ha utilizado como ejemplo recientemente para hablar de modelos de arquitectura,⁵⁶ quizá se pueda relacionar con Francolí y a este con Pizaño por su relación con Cobos. Pizaño por ejemplo en 1542 ordenó hacer modelos de las fortificaciones de San Sebastián, Fuenterrabía y Pamplona.⁵⁷ En 1543 el emperador había visto el modelo de la fortificación de Tarragona, que se volvió a llevar a la ciudad para utilizarlo en las obras.⁵⁸ El conde de Tendilla en 1549 buscó un pintor para que hiciera un *retrato* de Gibraltar, pero además pensaba *enviar un modelo en que esté muy a lo cierto lo que toca a los tamaños y forma de las peñas y edificios y distancias.*⁵⁹ En 1561 Juan Bautista Antonelli hizo un modelo de cómo debían ser las torres del reino de Murcia,⁶⁰ pero quizá

⁵⁴ COVARRUBIAS, S. DE, *Tesoro de la lengua castellana o española* (Madrid, 1611), Madrid, Castalia, 1995, pp. 119 y 757.

⁵⁵ VESCO, M., “Ingegneri militari nella Sicilia degli Asburgo: formazione, competenze e carrier di una figura professionale tra Cinque e Seicento”, en Rodríguez Navarro, P. (ed.), *Defensive Architecture of the Mediterranean. XV to XVIII centuries*, Valencia, Editorial Universitat Politècnica de Valencia, 2015, vol. I, pp. 223-230, espec. p. 229.

⁵⁶ MARÍAS, F., “Il modello architetonico...”, *op. cit.*, p. 143.

⁵⁷ DE LA TORRE ECHÁVARRI, J. I., “Del secreto de estado...”, *op. cit.*, pp. 60-61.

⁵⁸ *Ibidem*, p. 61.

⁵⁹ A.G.S., *Guerra y Marina*, leg. 35, f. 13.

⁶⁰ A.G.S., *Guerra y Marina*, leg. 70, ff. 329 y 330.

no lo hiciera él, porque sabemos que Antón Coll realizó durante años los dibujos y modelos de Juan Bautista Antonelli y del capitán Fratin...⁶¹

Los modelos se custodiaban con tanta o mayor necesidad de secreto que los dibujos, como el caso de aquel ingeniero llamado Juan Thomás al que los venecianos no querían dejar partir en 1560 porque se iba a llevar consigo el modelo de madera que había hecho de la fortificación de Pescara, que podía ser usado para la guerra o para las alianzas con el virreinato de Nápoles.⁶² Fueron parte del sistema de trabajo en cualquier fortificación y en cualquiera de los reinos. Así, Bautista Antonelli en 1590 remitía para lo que había que hacer para reparar el puerto de san Juan de Ulúa a la traza, modelo y monte que había presentado, y en 1593 dejaba al aparejador Juan de la Torre traza y modelo de lo que había que hacer en el Morro de La Habana.⁶³ Pese a lo buen dibujante que fue Bautista Antonelli, seguía funcionando normalmente con la planta y el modelo, tal como había escrito que había que hacer en su tratado su hermano Juan Bautista.

Los modelos debían ser vistos en la corte, y gracias a ello sabemos de la existencia de muchos, por las ayudas de costa que había que dar a quienes los llevaban para explicarlos. Pongamos algunos ejemplos. Cristóbal de Rojas estuvo a finales de 1597 llevando el modelo de Cádiz para informar de palabra al rey sobre los problemas de su fortificación.⁶⁴ A veces los modelos tardaron en llegar a la corte, como sucedió con los que mandó hacer Bautista Antonelli de las fortificaciones de La Habana, que no fueron enviados hasta que su sobrino Cristóbal de Roda los mandó, junto con uno propio que explicaba el estado de la fortificación del Morro.⁶⁵ Cuando Leonardo Turriano en 1602 quiso cambiar la traza de Cabeza Seca, en Lisboa, Gaspar Ruiz, formado con Spannocchi y con Casale, tuvo que ir a la corte, donde estuvo nueve meses, llevando desde Madrid a Valladolid unos modelos hechos a su costa para demostrar su propuesta, que se correspondía con el proyecto original. Un nuevo modelo que ordenó hacer el rey explicaba la decisión tomada, y se debía llevar a Portugal para proseguir la obra.⁶⁶ La decisión de hacer ese modelo la

⁶¹ CÁMARA, A., "El dibujo en la ingeniería militar del siglo XVI", *A Distancia*, 1991, pp. 24-30, espec. p. 26.

⁶² CÁMARA, A., *Fortificación y ciudad...*, *op. cit.*, p. 134.

⁶³ "Documentación procedente del Archivo de Indias", *Boletín de la Biblioteca Central Militar*, 9, 1953, pp. 54 y 76.

⁶⁴ A.G.S., *Guerra y Marina*, leg. 535, ff. 294 y 295, (24-I y 9-II-1598).

⁶⁵ DE LA TORRE ECHÁVARRI, J. I., "Del secreto de estado...", *op. cit.*, p. 68.

⁶⁶ Sobre este proceso que acabó con la realización de modelos para Cabeza Seca, A.G.S., *Guerra y Marina*, leg. 574, f. 163, leg. 594, ff. 39, 40, 41, 42, 47. En f. 41: *Hace un año que Leonardo Turriano quiso cambiar la traza, lo que obligó a Gaspar Ruiz a ir a la corte, donde ha estado nueve meses, y desde Madrid ha llevado a Valladolid unos modelos hechos a su costa para demostrar su propuesta. Ahora se debe llevar a*

tomó Tiburzio Spannocchi, el Ingeniero Mayor, en la corte de Valladolid. Harto de la polémica con Turriano, empeñado este en convertir la fábrica redonda en ovalada, lo que a Spannocchi le parecía un disparate, lo mismo que pensaba Gaspar Ruiz, y que contravenía lo trazado por Fray Juan Vincencio Casale —calificado por el gobernador de Portugal, conde de Portalegre como *cosa Rara*⁶⁷— propuso que se hiciera *modelo de bulto muy claro y puntual conforme a la intención que llevaba el dho. Fraile Joan Vizenço, pues a poco más o menos se tiene noticia de sus proporciones*.⁶⁸ Ese es el modelo que se llevaría Ruiz, tras la discusión en la corte, en la que participó Turriano, sobre la forma que debía tener la fortaleza.⁶⁹

Spannocchi, que no se consideraba experto en hacer modelos, recurrió continuamente a ellos, y los mandaba hacer siempre bajo su control, como hizo con los de Fuenterrabía a poco de llegar a España,⁷⁰ cuando en 1581 decía que para hacer el modelo de bulto de esa fortificación, lo mejor es que él fuera a la corte con las medidas, porque en Madrid había *entalladores y pintores más hábiles*. Hizo el modelo para la fortificación en Isla Tercera, del que haría otro Antón Coll, y se lamentaba Spannocchi de que las dudas del conde de Portalegre, gobernador de Portugal, sobre esa fortificación, se hubieran aclarado si hubiera podido ver el modelo que había mandado hacer en Madrid.⁷¹ En los años de este ingeniero en Aragón, las referencias a modelos son constantes, y el estado de todas las fortificaciones de ese reino lo pudo conocer el rey gracias a los modelos de bulto que llevó a la corte su ayudante Jerónimo de Soto en 1593. Su necesidad la explicaba el ingeniero con unas palabras que resumen lo que venimos diciendo, que es que era difícil *con traças y relaciones representar las fuerças que se van haciendo*⁷² —de nuevo la palabra como medio de información que siempre acompañaba a la imagen— lo que en cambio quedaba muy claro con los modelos. Con respecto a los modelos de Zaragoza, en 1593 le llegó al gran duque de Florencia Fernando de Medici, en carta del

Portugal el nuevo modelo ordenado hacer por el rey para seguir la obra. Pide dinero para hacer el viaje y llevar el modelo. Finalmente el Consejo de Estado y de Guerra habían decidido que la traza no se alterase.

⁶⁷ *El conde de Portalegre escribe a V. Md. en carta de los catorce deste que el tiene a fray Juan Bicenço casal por hombre de sustancia y servicio en lo que profesa de fortificación, y que la que a tomado a hazer en Cabeza Seca muestra ser cosa Rara y persuadese a que a de salir con ella porque la lleva muy adelante* [A.G.S., Guerra y Marina, leg. 387, f. 583, (22-VIII-1593)].

⁶⁸ Spannocchi al rey en Valladolid, 18 de enero de 1602 (A.G.S., Guerra y Marina, leg. 599, f. 69).

⁶⁹ Gaspar Ruiz pidió que lo fabricado lo vieran *maestros del arte*, refiriéndose a los ingenieros de la corte y otras personas de la profesión (*ibidem*, leg. 599, ff. 70 y 71). Sobre que la vieran ingenieros etc., carta de Gaspar Ruiz de 31 de octubre de 1601, en leg. 574, f. 163.

⁷⁰ CÁMARA, A., "El ingeniero cortesano. Tiburzio Spannocchi, de Siena a Madrid", en Cámara Muñoz, A. y Revuelta Pol, B. (coords.), *Libros, caminos y días. El viaje del ingeniero*. Madrid, Fundación Juanelo Turriano, 2016, pp. 11-41.

⁷¹ CÁMARA, A., *Fortificación y ciudad...*, *op. cit.*, pp. 134 y 236.

⁷² *Ibidem*, p. 134.

embajador Lenzoni, quien se había detenido en Zaragoza para ver en qué se estaba ocupando este famoso ingeniero, la noticia de que Spannocchi había *fatto far modelli di rilievo per inviarli a S. Maj.*⁷³ En ese *fatto far*, hecho hacer, vuelve a ponerse de manifiesto que no eran los ingenieros quienes hacían los modelos, más vinculados a oficios mecánicos y que exigían una habilidades muy concretas, más próximas a las del escultor.

Años después, en 1598, Spannocchi envió a Antonio de Ynziondo desde Fuenterrabía a la corte *con unos modelos de las torres del puerto del Pasaxe y Guetaria y otro del castillo que se ha hecho en el higuier de dha fuente Ravia y demás dello con una pieza pequeña de hartilleria para que V magd viesse si conbinia mandar fundir hotras por ella*,⁷⁴ lo que nos lleva a concluir que de todo se hacían modelos. En este caso se trata de una pieza de artillería, pero también puede tratarse alguna vez de una ciudad, como el modelo en barro que hizo Bautista Antonelli de la ciudad de Santo Domingo,⁷⁵ o de un puerto como los que hizo Fabio Borsoto, y *otras personas que tienen práctica de ello*, del muelle de Málaga en 1586 para ser llevados a la corte.⁷⁶

Todas las grandes fortificaciones tuvieron modelos de bulto, aunque una relación exhaustiva solo la daría una búsqueda también exhaustiva en los archivos. En 1593, ante la polémica sobre el proyecto para Mazalquivir, se pidió completar la información de las trazas de los diversos ingenieros con un modelo *de relevado tan claro que se vea y conozca lo que se debe hazer sin que quede que poder alterar, ni haya dares ni tomares*,⁷⁷ lo que refleja la eficacia de los modelos para acabar con debates inútiles y a veces larguísimos entre maestros de obra, militares, gobernadores, ingenieros... todo el que se sentía con derecho para imponer su razón en unas obras. Unos años antes, en 1589, Jorge Fratin había propuesto hacer modelo de esa fortificación de Mazalquivir, por la claridad que podría aportar a la resolución de las diferencias.⁷⁸

En otros escenarios, Próspero Casola, ingeniero en las Canarias, en 1595 informaba sobre Fuerteventura al consejo de guerra de que ya tenían

⁷³ Archivio di Stato di Firenze (A.S.Fi.), *Archivio Mediceo del Principato*, 5031, c. 396, (Zaragoza, 9-X-1593).

⁷⁴ Para desplazarse le dieron 6 reales diarios. Como se entretuvo más de lo que Spannocchi pensó, pide que se le paguen todos los días, y no solo los calculados. El Consejo lo aprueba. Agosto de 1598 (A.G.S., G y M, leg. 538, f. 74).

⁷⁵ CÁMARA, A., *Fortificación y ciudad...*, *op. cit.*, p. 134. La noticia en el libro de ANGULO ÍÑIGUEZ, D., *Bautista Antonelli, las fortificaciones americanas del siglo XVI*, Madrid, Academia de la Historia, 1942, p. 32.

⁷⁶ La ciudad de Málaga al rey, en diciembre de 1586 (A.G.S., *Guerra y Marina*, leg. 213, ff. 83, 88 y 90).

⁷⁷ A.G.S., *Guerra y Marina*, leg. 378, f. 184. Sobre la historia de las fortificaciones en Orán y Mazalquivir, véase CÁMARA, A., MOREIRA, R. y VIGANÒ, M., *Leonardo Turriano, Ingeniero del Rey*, Madrid, Fundación Juanelo Turriano, 2010, pp. 75-117.

⁷⁸ DE LA TORRE ECHÁVARRI, J. I., "Del secreto de estado...", *op. cit.*, p. 60.

un modelo de una de las zonas a fortificar, hecho por su mano —lo que sería una excepción a lo que venimos viendo— y llevado a la corte por Leonardo Turriano, y había hecho otro más.⁷⁹ Cádiz fue una de las plazas fuertes de las que más se hicieron. En 1587 Spannocchi regresó a la corte desde Cádiz y Gibraltar con una traza y un modelo de la segunda.⁸⁰ En 1597 sabemos de una traza y modelo de Cristóbal de Rojas para Cádiz.⁸¹ Para que se pudiera construir la ciudadela que proyectó, como ya dijimos Spannocchi dejó en Cádiz un *modelo de bulto de buena grandeza de donde el ingeniero que tuviere a su cargo la ejecución del, yrá sacando las medidas de cada miembro con mucha claridad, pues las traças son más perecederas y se pueden con más facilidad alterar*. El modelo debía custodiarlo el cabildo de la ciudad en su archivo, donde sería consultado por los ingenieros para no equivocarse en ninguna medida ni proporción. En el mismo documento utiliza una palabra, a primera vista sorprendente, que es la de hacer *patrón de fábrica* sobre el terreno, es decir, clavar las estacas que indicaban por dónde debía ir la obra, que había hecho mientras se acababa el modelo, que liga esta actividad a la de los sastres, como ha señalado recientemente Cabezas en lo referido a la traza.⁸²

No hemos hablado de los *modelos de ingenios y machinas, que cada día se inventan para las guerras* que Juan Páez de Castro ubicaba en la segunda sala de la biblioteca perfecta imaginada para Felipe II.⁸³ Son bastantes las noticias de modelos de bulto representando ingenios. Del de Juanelo para subir el agua del Tajo al alcázar de Toledo se hicieron modelos.⁸⁴ Cuando Spannocchi en 1591 inventó un molino, lo que vio el Consejo de Guerra para darle el privilegio de invención, fue un modelo, y en Sevilla en 1604, cuando fue a solucionar las inundaciones de la ciudad, dejó también modelos de cómo había que cerrar puertas, o hacer las empalizadas para

⁷⁹ Lo que se pensaba construir era vulnerable al tiro de mosquete *por estar en un valle conforme al modelo que llevó Leonardo Turriano hecho por mi mano y otro que me pide el regente para embiar a V. Magd.* [A.G.S., *Guerra y marina*, leg. 432, f. 60, (Canaria, 8-X-1595)].

⁸⁰ Carta de Spannocchi al rey desde Sanlúcar el 14 de agosto de 1587 (A.G.S., *Guerra y Marina*, leg. 200, f. 249).

⁸¹ A.G.S., *Guerra y Marina*, leg. 535, ff. 294, 295 y 296.

⁸² A.G.S., *Guerra y Marina*, leg. 610, ff. 52 y 60. En ese sentido, L. Cabezas recuerda la relación de la traza con los patrones de los sastres, a través del tratado de Juan de Alcega, sastre y matemático guipuzcoano, autor del *Libro de geometría, práctica y traza, el qual trata de lo tocante al officio de sastres* (Madrid, 1580), que relaciona ese oficio con la geometría práctica. Conferencia de Lino Cabezas, “Procesos gráficos en la construcción de bóvedas de crucería” en el II Seminario *Los diseños de arquitectura en la península ibérica entre los siglos XV y XVI*, 15 de diciembre de 2016, organizado por el proyecto I+D *Los diseños de arquitectura en la Península Ibérica entre los siglos XV y XVI. Inventario y catalogación* (HAR2014-54281-P), dirigido por Javier Ibáñez Fernández.

⁸³ *Memorial del Rey D. Phelipe 2º de mano del Dr. Juan Paez* (Biblioteca del Monasterio de El Escorial, Ms &.II.15, ff. 190-195). Sobre este proyecto, ver VICENTE MAROTO, I. y ESTEBAN PIÑEIRO, M., *Aspectos de la ciencia...*, *op. cit.*, pp. 39-47.

⁸⁴ GENTIL BALDRICH, J. M., *Traza y modelo...*, *op. cit.*, p. 147 citando a Llaguno.

una zona. Poco antes de morir en 1606 sabemos que necesitaba una casa de aposento en Madrid, a donde había regresado con la corte, para que estuvieran bien guardados dibujos, informes y modelos, de lo que deducimos que, como Ingeniero Mayor de los reinos de España, custodiaba también los modelos de las obras de fortificación.⁸⁵

Vamos a acabar con un caso que contradice una de las conclusiones que venimos exponiendo, como que los modelos no los hacían los ingenieros, a la vez que es uno de los ejemplos de la capacidad como arquitectos de estos ingenieros militares. Se trata de Alonso Turrillo, formado como ingeniero con Cristóbal de Rojas y luego en Lisboa a las órdenes de Leonardo Turriano. Ingeniero de éxito en el reinado de Felipe III, en 1600 y en 1611 se pensó en él para servir en Milán, y en 1620 fue enviado a fundar una casa de moneda a Santa Fé de Bogotá.⁸⁶ Lo que nos interesa aquí es que aparece en las páginas del erudito Caramuel como excelente autor de modelos, tal como demostraba el que hizo del palacio del duque de Uceda en Madrid. Este palacio se inició a finales de 1613 para don Cristóbal Gómez de Sandoval y Rojas, hijo del duque de Lerma y su sucesor como valido. Hace años Tovar documentó que la traza era del entonces desconocido Alonso Turrillo,⁸⁷ que si era desconocido era porque se le buscaba entre los arquitectos del rey y no entre los ingenieros. La autoría de Turrillo la refuerza la existencia del modelo que asombró a Caramuel, porque lo hizo con tablillas a escala, medía cuatro pies cuadrados, lo que supone más de un metro cuadrado, y *cada plano se levantaba entero; y desde las cantinas, hasta los desvanes se veía el arte, con que corrían los Quartos, y en ellos Salas, Aposentos y Cámaras*,⁸⁸ y si esto resulta

⁸⁵ CÁMARA, A., "El ingeniero cortesano...", *op. cit.*, pp. 33, 34 y 36.

⁸⁶ Alonso Turrillo hace *cuatro años que anda exercitandose en el oficio de ynginiero y que de un año a esta parte lo ha hecho con el Capitán Christóval de Rojas mi Ynginiero y últimamente fue con el a la costa del Andalucía y estrecho de Gibraltar y le ayudó a tomar todas las plantas y medidas que se ofrecieron*. Pide un entretenimiento para seguir. El Consejo de Guerra ha visto su petición junto con una certificación de Cristóbal de Rojas, y se ha decidido darle diez escudos de entretenimiento al mes para que siga con Rojas haciendo lo que le ordenase. 10 de junio de 1597. En Lisboa estaba en 1599 como ayudante de ingeniero con Turriano, y en 1604 dice que llevaba ya siete años, así que una vez pasados los cuatro años formándose con Rojas, fue destinado a Lisboa con Turriano [Instituto de Historia y Cultura Militar (I.H.C.M.), *Colección Aparici*, tomo VII, pp. 378, 380, 382, 385, 389, 403 y 410]. También A.G.S., *Guerra y Marina*, leg. 578, f. 94. Sobre las ambiciones de este ingeniero, *noticia de que Alfonso de Turrillo, ingeniero de S. M. pretende una plaza de capitán*, en Archivo General Fundación Casa Medina Sidonia (A.G.F.C.M.S.), leg. 4391, (sin fecha, quizá 1614).

⁸⁷ TOVAR MARTÍN, V., "El palacio del duque de Uceda en Madrid, edificio capital del siglo XVII", *Reales Sitios*, XVII, 64, 1980, p. 40. Sobre este palacio recuerda Tovar que Quevedo, en *Grandes anales de quince días*, escribió del duque que *edificó una casa que fue distraimiento de su hacienda, nota de su juicio, descrédito de su gusto y inquietud de su poder y sospecha de su entereza y que siempre sin acabarse para habitarla será su persecución de cal y canto*.

⁸⁸ Citado por BLASCO ESQUIVIAS, B., *Arquitectos y tracistas. El triunfo del Barroco en la corte de los Austrias*, Madrid, Centro de Estudios Europa Hispánica, 2013, p. 370. Era entonces Turrillo prefecto de la casa de la moneda de Madrid según Caramuel, y fue allí donde vio el modelo. La experiencia

de interés, no lo es menos que Caramuel considere que, si un modelo es bueno para un palacio, resulta imprescindible para fabricar un puerto, lo que explica que tengamos noticias de muchos modelos realizados por los ingenieros en la edad moderna, aunque nos hayamos centrado en los de fortificación.

Algunas de las palabras textuales que hemos ido citando de la documentación pueden servir a modo de breve conclusión. Un *modelo, o designio de perspectiva* (Simón García-Rodrigo Gil) debía ser *muy a lo cierto lo que toca a los tamaños y forma de las peñas y edificios y distancias* (conde de Tendilla). Eran *de bulto y muy puntual (...) en que se muestren los altos, y baxos con sus medidas y pitipié* (Felipe III), siempre *de relevado tan claro que se vea y conozca lo que se debe hazer sin que quede que poder alterar, ni haya dares ni tomars* (sobre Mazalquivir). Gracias a ellos, *se quitarán de caer en errores el Señor, y el ingeniero, y los maestros de la fábrica, y de poder disculparse los unos con los otros* (Cristóbal Lechuga) y se verían *los yerros para emendarse antes de ser executados* (Luis Cabrera de Córdoba), de manera que quien construyera las fortificaciones *no tenga en qué titubear, pues las traças son más percederas y se pueden con más facilidad alterar* (Tiburzio Spannocchi).

de Turrillo en las casas de moneda, y en su fabricación, se volvió a poner de manifiesto en su proyecto de casa de moneda para Santa Fe de Bogotá en 1621.

