

La materia de las maquetas: usos y materiales en la construcción de los modelos a escala

Eduardo Carazo, Álvaro Moral

Resumen

Las maquetas han acompañado desde los orígenes a la actividad del arquitecto y aún siguen acompañándonos en la actualidad a pesar de los grandes avances gráficos digitales.

Varias son las razones de la pervivencia en el tiempo de estos pequeños objetos arquitectónicos, que permiten su adaptación a muy diferentes condiciones de realización y muy diversos momentos históricos.

Con ello, y pese a los vertiginosos avances de los medios infográficos e incluso de realidad virtual relativos a la arquitectura, la maqueta sigue siendo objeto de interés en las grandes oficinas de arquitectura de todo el mundo. Así, las maquetas continúan cautivando al público con su particular magia y sus características únicas en exposiciones sobre arquitectura, sea referido a arquitectos contemporáneos [1] o a antiguos [2].

Se pretende considerar ahora el factor de la materia con la que se construyen, cuestión esencial desde diversos aspectos inherentes a la maqueta: la relación de escala, la referencia con el objeto real o proyectado, la correspondencia artesanal con otros oficios, la presunta autonomía formal o escultórica y, en fin, el propio espíritu de los tiempos o Zeitgeist en los que cada maqueta se enmarca.

Keywords: maqueta de arquitectura, modelo a escala, feloplastia, materiales de maquetas.

Introducción

En el final del sorprendente film neorrealista sobre la tormentosa vida de Michelangelo Buonarroti [3], se nos ofrece una inquietante escena, en la que el genial artista camina entre cipreses en su huida de Florencia a Roma en busca de la protección del papa León X que le había llamado para ponerle al frente de la fábrica de San Pedro. Por todo equipaje, Miguel Ángel lleva entre sus manos una maqueta de madera con su proyecto centralizado para la gran basílica de la cristiandad (fig. 1). Una maqueta [4] de madera nada cómoda de transportar; por cierto, durante una larga travesía a pie...

¿Es posible afirmar que la maqueta de madera, material por antonomasia de las maquetas italianas del Renacimiento, se convirtiera en el elemento esencial de su proyecto? ¿Qué

interacciones presentaba la maqueta, como sustitutivo de la propia arquitectura, frente a unos ligeros e inequívocos planos de papel?

En algunas investigaciones anteriores hemos puesto de manifiesto diversas cuestiones sobre estos pequeños objetos arquitectónicos, en especial su capacidad de adaptación y transformación para pervivir como método eficaz de apoyo al proyecto de arquitectura en sus múltiples facetas [Carazo 2011], incluyendo naturalmente el aprendizaje y la didáctica de la propia arquitectura [Carazo, Galván 2014] [Campo Baeza 2013]. Hemos explicado también, cómo su inherente componente lúdico [Carazo 2018b] ha podido evitar en muchos casos que se les haya prestado la debida atención en la teoría e historiografía de la arquitectura

tanto antigua como moderna, habiendo finalmente recibido el interés de algunas publicaciones especializadas en las décadas finales del siglo XX y hasta la actualidad [Carazo 2018a].

La consideración de su cualidad material nos lleva ahora desde la idea de la maqueta como verdadero ensayo construido del futuro edificio, hasta las conocidas pruebas mecánicas de las catenarias invertidas de Antonio Gaudí. Pero también nos permitirá reconocer los modelos leñosos de la tradición escultórica del Renacimiento [Millon, Lampugnani 1994], o las maquetas de Le Corbusier para la iglesia de Notre Dâme du Haut en Ronchamp, relativas respectivamente a la representación de la forma y del espacio, contando para ello con un modelo de yeso y otro de alambre y papel —al modo del modelismo aéreo— y que conocemos a través de las fotografías realizadas por Lucién Hervé [5] (fig. 2).

Desde el punto de vista histórico, la maqueta viene acompañando a la arquitectura desde tiempos inmemoriales, con las conocidas maquetas encontradas en las tumbas egipcias, no siempre consideradas objetos arquitectónicos sino más bien entendidas como meros elementos simbólicos. Aunque para que un objeto se convierta en símbolo, antes ha tenido forzosamente que ser de uso cotidiano, para luego hacerse paradigma y sacralizarse [Gentil Baldrich 1998, pp. 15, 16]. Pero desde el punto de vista de la teoría de la arquitectura, nunca se ha otorgado a estos curiosos objetos arquitectónicos la importancia que se

merecen, aunque desde las últimas décadas del siglo XX se han intensificado los estudios ya más rigurosos sobre la cuestión [Mindrup 2019].

El hecho de abordarlos desde sus múltiples facetas, aunque una por una, puede ayudar a ir paulatinamente encuadrando el problema y establecer finalmente su verdadera relevancia en la historia de la arquitectura y no únicamente desde un punto de vista instrumental.

Discusión

La propuesta metodológica que aquí realizamos pretende abordar por lo tanto uno de los aspectos que caracterizan a cualquier objeto físico tridimensional realizado por la mano del hombre, cual es la materia física de la que se compone: El material de la maqueta.

Como trataremos de demostrar, el material no es únicamente un soporte físico casual, elegido por simples razones de proximidad o tradición artesanal; sino que en ocasiones adquiere una cualidad de medio [Seelow 2017], en el que se pueden aunar ideas además de iconos, ideas que transmiten propuestas, conceptos o ideologías a diversos sujetos receptores, entre los que destacan el comitente —maquetas como propaganda y producto final— y el propio arquitecto —maquetas como bocetos, como medio de ideación—.

En todo caso, una de las dificultades para el seguimiento de la historia y le teoría de la arquitectura a través de la maqueta, tiene precisamente su foco en su cualidad material y en consecuencia en su fragilidad. Si a este aunamos la dificultad de su conservación en función de su tamaño y el componente lúdico que invita a tocarla y manipularla, entenderemos la escasa cantidad de maquetas que ha llegado hasta nosotros con relación a la infinidad de ellas que pudieron haberse producido a lo largo del tiempo.

Los materiales iniciales de las maquetas de arquitectura estaban relacionados con la familiaridad que el maquetista —quizá también en su condición de arquitecto— tenía con su uso, aunque siempre bajo sus las capacidades mecánicas que influían en su relación con la realidad arquitectónica que representaban; como lo demuestran, por ejemplo, los pequeños capiteles egipcios en caliza para una maqueta que luego sería construida en arenisca en el templo real [Mindrup 2019, p. 79].

Aunque las maquetas egipcias conservadas en las tumbas como objetos rituales eran de madera policromada, como

Fig. 1. Escena final de la película *Il Pecato*, 2019 de Andrei Konchalovsky. Alberto Testone (Miguel Ángel) con la maqueta de San Pedro de camino hacia Roma.



material próximo a los artesanos —que no arquitectos— que las fabricaron [6], también nos ha llegado una maqueta propiamente arquitectónica de la antigüedad construida en piedra, representando el basamento de un templo fenicio y hoy conservada en el Museo de Beirut en Líbano (fig. 3) y denominada Maqueta de Niha [7] [Franco Taboada 2018]. La maqueta está tallada en la misma piedra que el propio templo al que representaba como proyecto probablemente, un material bastante inadecuado para una maqueta a escala tan pequeña por su dificultad de labrado. No obstante, esa cualidad pétreo, será probablemente el motivo por el que este valioso testimonio de la antigüedad haya llegado hasta nosotros.

Sin embargo, esta ingenua relación entre el material de la maqueta y el del futuro edificio que ésta representa, no parece constituir una constante hasta que, ya en el Renacimiento, son conocidas muchas maquetas que ignoraban dicha relación biunívoca.

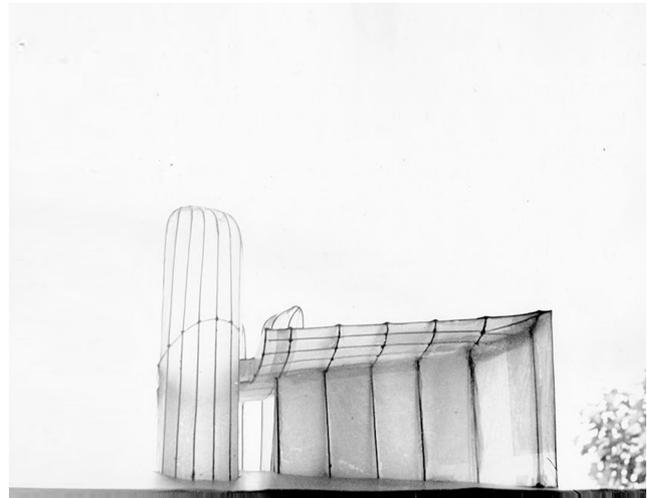
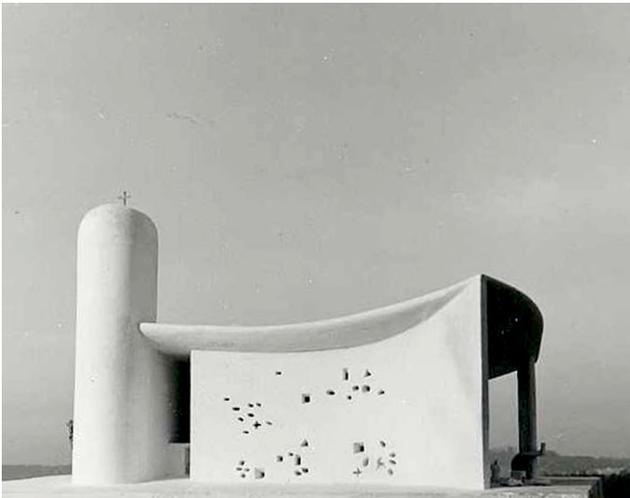
En la gran exposición de modelos renacentistas que tuve ocasión de visitar en el palazzo Grassi de Venecia en 1994 [8] [Millon, Lampugnani 1994], se mostraban las maquetas realizadas para concebir y construir los grandes edificios renacentistas italianos desde Brunelleschi a Michelangelo. Todas las maquetas de aquella muestra, sin pretenderlo, se caracterizaban por una doble homogeneidad material,

todas ellas estaban hechas en madera, además de que su factura se atribuye al propio taller del arquitecto autor del edificio en cada caso (fig. 4).

Esta doble condición de material ajeno al que representa y con su autoría desde la propia concepción del proyecto, señalan la forma en que, en este caso, el material de madera se constituía como un mecanismo maleable pero muy preciso en sus detalles de definición concreta de la arquitectura proyectada. La maqueta se constituye aquí, en virtud de su fiel representación, como ensayo de la realidad y a la vez como propaganda frente al cliente y mecenas, al que sin duda cautivaría con su capacidad de transmisión del futuro edificio anhelado.

Este tipo de maquetas devienen de lo indicado por Leon Battista Alberti en el sentido de que las maquetas deben caracterizarse por su sencillez y su exclusiva capacidad de indicar la idea volumétrica del edificio proyectado [Alberti 1991, libro 1. capp. 3-9], y también por otro tratadista del Renacimiento como Vincenzo Scamozzi [9] [Gentil Baldrich 2021, pp. 1671-1673]. Pero también de la conocida polémica sobre el dibujo renacentista implícita en la denominada Carta a León X [Gentil Baldrich 1993] que terminaba por atribuir al arquitecto el dibujo y la maqueta al escultor; definiendo así un nuevo estatuto intelectual del primero frente al segundo. En la tradición de los talleres de

Fig. 2. Maqueta de yeso y maqueta alámbrica de la capilla de N. D. de Ronchamp. Fundación Le Corbusier. Fotografías de Lucien Hervé.



los arquitectos españoles de la época se denominaban, no casualmente, 'modelos de bulto' señalando así su masividad y simplicidad.

Entre los arquitectos del barroco, destaca el trabajo de Borromini, cuya doble condición de arquitecto y escultor le aleja de esas polémicas intelectuales, y le induce a materializar sus ideas arquitectónicas tal y como hacía con sus esculturas, es decir, mediante modelos de bulto tallados en materiales blandos, de los que cabe destacar la 'cera roja', ya utilizada por sus antecesores, según relata Vasari [Vasari 1945]. Este tipo de materiales blandos y perecederos –también se habla de nabos como materia prima– implican a su vez un cambio en la función de la maqueta, más vinculada al boceto o a la fase creativa del proyecto que a una idea final de edificio terminado para presentar al constructor o al comitente.

Pese a estas polémicas, muchos arquitectos continuaron trabajando con maquetas en lo sucesivo, si bien su uso se extiende a otros ámbitos, como la representación del territorio y la ciudad. En este sentido, cabe destacar el gran encargo del Rey Carlos III de España para realizar un conjunto de maquetas de todas las ciudades fortificadas del reino. Aunque esa ambiciosa empresa solo terminó materializándose en la maqueta de 1799 de la estratégica ciudad de Cádiz en el límite sur de España y de la que

cabe destacar los ricos materiales con que fue realizada [Granado, Barrera, Aguilar 2016], incluyendo láminas de plata en la representación de la superficie del mar que rodea la ciudad. Este tipo de maquetas no tienen ya una función ni creativa ni arquitectónica, pasando de hecho a denominarse 'planos en relieve' y adquiriendo una función esencialmente militar [10]; es decir, se trata de maquetas que representan una realidad ya existente, no una idea o proyecto, y que además, por su cualidad de riqueza material, también son un objeto de contemplación y de lujo. La maqueta (fig. 5), que representa la ciudad y su entorno marítimo y terrestre, fue realizada bajo los auspicios del arquitecto real Francisco Sabatini, pero encargada expresamente a un ingeniero militar especialmente habilidoso en la materia. La realización estuvo a cargo de un gran equipo de artesanos, y se contó con materiales de primera calidad y elevado precio, entre los que destaca la madera de acebo para las fachadas y de cedro para las azoteas y el mar; utilizándose el marfil para ornamentos; si bien en un último capricho de su creador, el mar fue cubierto finalmente por una fina capa de láminas de plata, arrancadas luego por su valor monetario y ahora restauradas. La maqueta terminó funcionando como la construcción de un edificio real, con costes tan onerosos para la Corona que el proyecto terminó donde empezó: exclusivamente en la maqueta de Cádiz.

Fig. 3. Maqueta en piedra del templo fenicio de Niha en el Museo Nacional de Arqueología de Beirut (Líbano) y estado actual del mismo templo.



Es este un ejemplo claro de cómo el material es capaz de arruinar la empresa.

Durante el siglo XVIII, la maqueta tuvo la capacidad de adaptarse a un nuevo uso, lo que conllevó a su vez una nueva elección del material con el que construirlas: dentro de la nueva tradición artística del *Grand Tour*, que se despertó en las academias artísticas europeas con relación a la admiración por las antigüedades clásicas, surgió la moda del coleccionismo fetichista de maquetas de edificios griegos y romanos como recuerdo y anhelo de posesión, tal y como sigue aún hoy ocurriendo con los modernos turistas y las maquetas de la Torre de Pisa, la Torre Eiffel, o Le Mont Saint Michel, en resina, metal etc. En varios países europeos se atesoraron entonces estas colecciones, que a su vez conllevaron la aparición de diversos talleres de importantes maquettistas profesionales que los fabricaban [Kockel 1998]. Uno de los ejemplos fue sin duda la colección de Sir John Soane en su casa de Londres, hoy Museo Soane, en la que podemos encontrar los dos tipos de maquetas características del momento: modelos que utilizaban el corcho –Pheilloplastica [11]– para simular ruinas antiguas en su estado realístico de rotura y fragmentación y, por el contrario, modelos en yeso perfectamente pulidos y acabados que representaban los edificios clásicos en su estado ideal, de la misma forma que los pensionados en las academias de Roma dibujaban las antigüedades admiradas.

En ambos casos, las maquetas no son ya objetos del proyecto de arquitectura propiamente dichos, sino más bien souvenirs de coleccionista, que eran fabricados en distintos talleres especializados como productos de consumo, y eran adquiridos y transportados luego a las colecciones en incipientes museos. Las de corcho, en concreto, eran especialmente fáciles de transportar por su escaso peso y su resistencia y flexibilidad.

El Museo de Londres cuenta con dos maquetas que representan el mismo edificio, el templo de Vesta en Tívoli, construidas respectivamente en dos materiales distintos con sus correspondientes versiones, de ruina y modelo ideal. La primera de corcho, terminada con artísticas coloraciones pintadas para dotarla de un dramático realismo que representaba muy bien el deterioro del tiempo sobre la piedra, realizada en Nápoles en el conocido taller del artesano Giovanni Altieri (en activo entre 1766 y 1790) [12]; y la segunda ejecutada en níveo yeso, que representaba a su vez el templo en su estado ideal, recién construido, blanco y pulido exquisitamente. Su realización se basa en un cierto sistema de ‘tallo armado’ ya que contiene una subestructura

de varillas metálicas que otorga resistencia y rigidez al modelo ante los avatares del transporte a distancia desde su taller de París a los distintos destinos de sus clientes en todo el mundo [13] (fig. 6).

Pero, con independencia de que la producción de estas maquetas de finales del siglo XVIII se viera fomentada por la alta demanda turística de los viajeros cultos del *Grand Tour*, en el caso de Soane está constatado su uso también como materia docente, ya que en su condición de profesor de Arquitectura en la Real Academia de 1806 a 1837, Soane enseñó con esas maquetas a sus estudiantes los principios científicos y artísticos de la construcción de la Antigüedad clásica y utilizó también los modelos para ilustrar la historia del desarrollo arquitectónico de manera

Fig. 4. Maqueta en madera pintada para la iglesia de Santa Maria de la Consolazione de Todi. Todi, Museo Comunale.



tangible y especialmente visual. La ambivalencia de esas parejas de maquetas de corcho y yeso, con sus distintos efectos perceptivos, sirvió, en base a sus cualidades materiales concretas, para ilustrar el paso del tiempo sobre los grandes edificios de la historia de la arquitectura. Pese al declive del uso de maquetas entre los arquitectos en el siglo XIX, motivado por el gran desarrollo del dibujo en perspectiva en las academias europeas y americanas, el advenimiento de las Vanguardias en el siglo XX augura un resurgir del modelo como mecanismo de creación arquitectónica. La tabula rasa que pretendían en todos los órdenes los arquitectos modernos le llegó también a la representación de la arquitectura, y la axonometría sustituyó en gran medida a la perspectiva cónica, y con ello, se puso en valor de nuevo la maqueta, cuya visualización se aproxima más a la axonometría dado su pequeño tamaño y su propensión a verla desde la altura.

Fig. 5. Maqueta de la ciudad de Cádiz, 1799. Museo de las Cortes de Cádiz.

Fig. 6. Maquetas del Templo de Vesta en Tívoli, realizadas en corcho pintado, Foto: © Sir John Soane's Museum, Londres, y en yeso (talco) armado, Patrimonio Nacional de España N° de inventario 10011717.



Por otro lado, lo moderno retoma la maqueta “como prototipo para modelar las nuevas ideas, pero, sobre todo, para plantear de nuevo la relación física, material, manual y artesanal de la creación artística; con conceptos tan relevantes como la nueva objetividad –*Neue Sachlichkeit*–, la obra de arte total –*Gesamtkunstwerk*– y en suma, las tendencias artísticas de regreso a la artesanía, que desdecían ese estatuto intelectual conquistado por el arquitecto en los siglos anteriores. Y la maqueta vuelve a marchar de yeso y barro las manos del nuevo artista-artesano-arquitecto” [Carazo 2018b, p. 825]. Es en ese contexto, en el que Le Corbusier presenta las maquetas de sus revolucionarias casas en los Salones de Otoño en el París innovador de los años veinte (fig. 7) [De la Cova Morillo-Velarde 2016].

Con De Stijl también se reinaugura el uso de maquetas-objeto, construidas con planchas de madera pintadas en colores primarios, como la maqueta preliminar de la casa Rietveld-Schröder; aunque en estos usos aún se percibe la persistencia de la idea de volumen masivo frente a la audaz propuesta neoplásica de la arquitectura del plano y el color; ya que el año anterior Rietveld había utilizado cartón fino y plano para construir modelos arquitectónicos para la *Maison particulière* (Casa particular) de Vilmos Huszár y Theo van Doesburg, demostrando así su pleno conocimiento del material y su utilidad para modelar un volumen [Mindrup 2019, p. 164].

Las vanguardias desplegaron a partir de ese momento todo su potencial propagandístico con el intenso uso de maquetas de sus innovadoras propuestas arquitectónicas, donde la maqueta era más capaz de anticipar la nueva arquitectura que su futura construcción, aún incipiente para una industria de la edificación sin suficiente desarrollo y para una sociedad muy reticente a tan radicales cambios.

Las exposiciones fueron el principal medio para esta expansión y propaganda en la primera mitad del siglo XX y en especial en el periodo de entreguerras. Cabe considerar que las exposiciones de arquitectura cuentan con una peculiaridad: en las de otras artes, pintura o escultura, se exponen precisamente obras de pintura y escultura, pero sin embargo no es posible ‘llevar’ edificios reales a una exposición [14], por lo que, además de planos y dibujos, el medio más expresivo y popular para una exposición de arquitectura es precisamente la maqueta [Montes Serrano, Carazo 2018].

Entre las realizadas en aquel periodo destaca como paradigmática la organizada por Philip Johnson y Henry-Russell Hitchcock en el Museum of Modern Art de Nueva York,

en 1932, donde se expusieron diez maquetas de los diez arquitectos europeos y estadounidenses más implicados con las vanguardias, encargándoles a cada uno una maqueta realizada exprofeso para la exposición (fig. 8). Se pretendía, en primer lugar, unificar escalas y tamaños de las maquetas a exponer y para lograr una mayor didáctica en el público, se indicaban instrucciones concretas sobre sus materiales de construcción: “las maquetas se construirán en celón, madera, *papier-mâché*, cristal, cromo, acero y mármol. Se pondrá especial cuidado en proporcionar a cada modelo un entorno atractivo, con árboles, césped, personas y automóviles. En la medida de lo posible, la planificación interior deberá ser visible desde el exterior” [Montes Serrano, Alonso Rodríguez 2018].

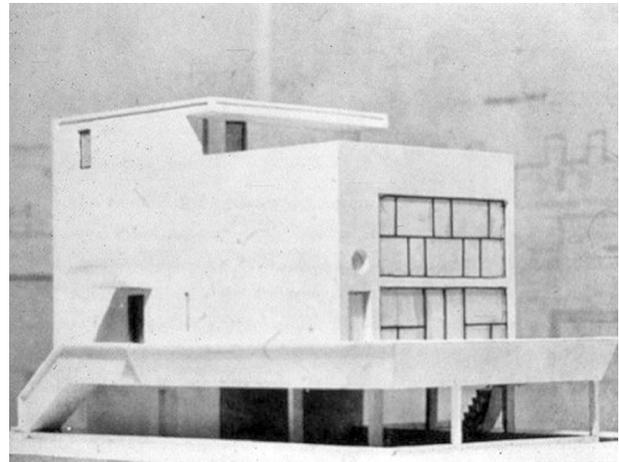
Esta cuestión de las maquetas como materia principal de exposiciones de arquitectura se ha consolidado en todo el mundo, contando con el ya citado antecedente de la casa museo Soane en Londres y su cuarto de maquetas. En algunos casos, se trata de exposiciones temporales que acogen maquetas originales del momento en que se hicieron los proyectos o los edificios como en el caso de la ciudad de Venecia en 1994 [Millon, Lampugnani 1994], o monográficas de un arquitecto [15], pero también se han consolidado ya algunas de estas colecciones formando museos de arquitectura, como el caso del German Architecture Museum (DAM) in Frankfurt que utiliza las maquetas como materia principal de su colección permanente y sus exposiciones temporales [Elser et al. 2012; Miller 2013].

El gran boom de las maquetas de arquitectura llegó sin embargo en la segunda mitad del siglo XX, precisamente a través de los nuevos materiales que ya se fabricaban de modo industrial, y de la aparición fundamentalmente en los Estados Unidos de América de importantes talleres de fabricación de maquetas al albur del desarrollo de la arquitectura americana de las grandes ciudades [Jacobs 1958].

Con la referencia de la maqueta desaparecida de un proyecto de rascacielos de Mies para Berlín de 1922 [Mindrup 2019, p. 187, fig. 5.14], los arquitectos americanos de la década de los cincuenta del siglo XX fomentaron una gran industria de las maquetas construidas con materiales industriales, como el plástico y el metal, que necesitaban para su manipulación y perfecto ensamblaje de talleres industriales muy dotados de personal especializado y maquinaria. Como señala Jane Jacobs, estas maquetas no tenían como misión cautivar al público, sino, sobre todo, comprobar antes de la construcción los diversos efectos de transparencia y reflexión de la luz de los grandes muro-cortina que formarían la superficie

Fig. 7. Maqueta de la *Maison Citröhan*, Le Corbusier, 1922, Salon D'Automme, París.

Fig. 8. Fotografías y maqueta de la *Villa Saboya* en la *Modern Architecture Exhibition* del MOMA de 1932. Le Corbusier.



de los edificios, e incluso comprobar en el modelo posibles errores con antelación a la propia construcción.

El taller de maquetas de Theodore Conrad (1910-1994), el más destacado y prolífico modelista arquitectónico del siglo XX, cuyo archivo privado ha sido recientemente descubierto, es quizá el mejor ejemplo de esta producción industrial de maquetas de arquitectura, con reproducciones a escala de edificios emblemáticos de la ciudad de Nueva York, desde el Rockefeller Center hasta la Lever House (fig. 9) y el Seagram Building. Estas maquetas competían con su realismo casi fetichista con los edificios terminados a través de la fotografía —medio esencial de su difusión, no abaricable en este trabajo—, utilizando materiales casi idénticos a la realidad construida y con una perfección técnica propia de esa nueva industria. Nunca el material y la construcción fueron tan paralelos en el mundo real y en el de las maquetas [Fankhänel 2021].

Estas maquetas realistas y profesionales, sin embargo, abren un nuevo campo dentro del estudio del modelo arquitectónico, ya que se realizan casi en competencia con el trabajo del propio arquitecto, o al menos podríamos decir que en paralelo al mismo, no siendo producto del propio estudio entendido como foco de creación de la arquitectura. Si bien, ya vimos ese antecedente en los talleres italianos o parisinos de los Alteri o los Fouquet en la Europa del XVIII, las maquetas industriales del XX denotan ya una intensidad singular en el uso de los materiales industriales y de la producción.

La perfección técnica y el uso de nuevos materiales, característicos de la arquitectura de la 'era de la máquina' también abarcan ciertos episodios de las postvanguardias del siglo XX, como es el caso de las maquetas producidas con plásticos y metales por el grupo holandés denominado 'Situacionistas', liderado por el artista Constant Nieuwenhuys

Fig. 9. Vistas similares de dos modelos diferentes de Lever House, 1949. Maquetas de metal y plexiglás. Theodore Conrad.



[García Ríos 2023]. En el complejo desarrollo de la ciudad utópica de New Babylon y como consecuencia de su formación como artista visual, los medios de representación fueron dibujos y maquetas. Y también por ello, las maquetas no se formalizaban como representaciones arquitectónicas, sino objetos artísticos autónomos, con un valor estético intrínseco, cualidad que también es inherente a las maquetas (fig. 10).

Como contraposición a estos productos de perfección técnica o de sobrevaloración artística casi autónoma, aun nos encontramos con la utilización de otros materiales sintéticos pero maleables, como el caso extremo de los modelos de plastilina realizados por el arquitecto alemán Gottfried Böhm [Architekturmuseum 2006], que, siguiendo con el hilo de la tradición de los escultores-arquitectos del barroco, lleva a cabo modelados 'blandos' para plasmar ideas volumétricas que, por esa cualidad maleable de la plastilina, son susceptibles de modificación y correcciones constantes sobre el diseño inicial, utilizando así el modelo volumétrico tridimensional como boceto (fig. 11).

Una última cuestión en torno al material como esencia de la maqueta, y a los distintos usos que implica en relación con las distintas funciones que ésta puede ir adoptando y que la han permitido adaptarse a cada momento y subsistir en la era digital, lo constituirían las maquetas producidas por impresión tridimensional a través de programas

informáticos de construcción virtual de objetos tridimensionales (fig. 12). Esta cuestión, que merece un desarrollo propio ya fuera del alcance de este trabajo, nos acerca a la cuestión del material de la maqueta desde dentro, siendo el caso límite en el que el material —plásticos, polvos sintéticos etc.— constituye la propia maqueta, conformándose desde un sistema digital numérico en un volumen físico y tangible en el mundo de las cosas. La propia arquitectura actual reflexiona, por primera vez en la historia, sobre la posibilidad real de convertirse, mediante este mecanismo 3D, en representación misma de una maqueta.

Fig. 10. Maqueta para $\sqrt{2}$ -Omgang, 1965, New Babylon, Constant Nieuwenhuys. Constant Foundation



Fig. 11. Maqueta de plastilina de Gottfried Böhm para Ausstellungs- und Tagungszentrum, Hannover, 1986. Courtesy of Deutsches Architekturmuseum.

Fig. 12. Maqueta en impresión 3D del taller Renzo Piano Building Workshop (RPBW).



Conclusiones

La elaboración de maquetas en arquitectura es un proceso complejo y profundamente reflexivo, donde la elección de su material está lejos de ser arbitraria y está intensamente influenciada por diversos factores; que van, desde la intención existente detrás de la maqueta, hasta las limitaciones físicas de los propios materiales de los que ésta se va a conformar. El material se convierte entonces en uno de los aspectos fundamentales a la hora de considerar la finalidad de la maqueta, de manera que puede incluso llegar a actuar como un objeto simbólico que encapsula la esencia del proyecto.

Además, la capacidad del material para adaptarse a la escala de la maqueta y sus límites de resistencia y modelado son cruciales. Un material puede ser ideal para representar ciertos detalles a una escala particular, pero inadecuado en otra, lo que requiere una cuidadosa deliberación por parte del creador de la maqueta, tanto si es el propio arquitecto concibiendo el proyecto, como si es un especialista o artesano externo al mismo. También es esencial considerar cómo los materiales reflejan o dialogan con las corrientes

artísticas y arquitectónicas predominantes en el momento, ya que esto puede añadir una capa adicional de significado o crítica a la obra.

La evolución en el uso de materiales para maquetas corre paralela al avance de la industria contemporánea, con la capacidad de producción industrial moderna permitiendo la creación de réplicas exactas de proyectos arquitectónicos. Este desarrollo ha facilitado la incorporación de técnicas de producción industrial en la creación de maquetas, ampliando las posibilidades de precisión, detalle y perfección técnica.

Sin embargo, y a pesar del auge de las herramientas digitales en la arquitectura, las maquetas físicas mantienen su lugar preponderante tanto en las grandes oficinas de arquitectura como en los pequeños estudios de todo el mundo. Continúan siendo un medio vital para la experimentación creativa, donde el cambio de materiales puede revelar nuevas dimensiones del proyecto o la idea. La manipulación física de los materiales y la interacción directa con la forma, permiten a los arquitectos explorar alternativas de diseño de manera más intuitiva y tangible que lo que permiten actualmente los medios digitales.

Notas

[1] <<https://arquitecturaviva.com/articulos/las-maquetas-de-peter-zumthor-en-la-werkraum-haus>> (consultado el 19 de noviembre de 2023).

[2] <<https://prensa.fundacionlacaixa.org/es/2009/10/06/palladio-el-arquitecto-1508-1580/>> (consultado el 19 de noviembre de 2023).

[3] *Il peccato: Il furore di Michelangelo*, Andrei Konchalovsky, Italia 2019.

[4] El término que utilizaremos en este trabajo será fundamentalmente el de maqueta, frente al también usual de modelo. Aunque esos matices terminológicos son muy importantes, y les hemos prestado ya la debida atención, no pretendemos distraer aquí el debate sobre ellos [Carazo 2011].

[5] <https://www.fondationlecorbusier.fr/Fototeca/Contactos_L3-3-1001.jpg y [L3-2-11001.TIF](https://www.fondationlecorbusier.fr/Fototeca/Contactos_L3-2-11001.TIF)> (consultado el 19 de noviembre de 2023).

[6] Cabe distinguir entre las maquetas que representaban partes o escenas de la vida cotidiana, como las encontradas en Deir el-Bahari (Tebas oeste) en el interior de la tumba del mayordomo jefe y portador del sello real, Maketra, perteneciente al Imperio Medio <https://www.aedeweb.com/16-historia-de-egipto-las-maquetas-o-los-mo-delos-de-madera/> (consultado el 22 de febrero de 2024), y las denominadas 'casas del alma', piezas de terracota con maquetas de casas para ofrendas <https://es.wikipedia.org/wiki/Casa_del_alma> (consultado el 22 de febrero de 2024).

[7] <<http://tochocho.blogspot.com/2019/01/>> (consultado el 17 de febrero de 2024). Se trata de la única maqueta arquitectónica de la antigüedad que aún se conserva, de un templo, situado en Niha, cerca de Baalbeck, similar al templo de Baco en esta ciudad de época romano-imperial. Los escalones contienen palabras y a medidas en griego que revelan las discusiones entre quien encargó el templo y el arquitecto sobre de la idoneidad y del tamaño de los escalones, quedando las peticiones de cambios registrados en la propia maqueta.

[8] <chromeextension://efaidnbmninnibpcjpcglclefindmkaj/https://archivo.unita.news/assets/main/1994/03/31/page_030.pdf> (Diario L'Unità, 31/03/1994) (consultado el 18 de febrero de 2024).

[9] Como cita Mindrup [Mindrup 2019], Scamozzi señala que los modelos arquitectónicos pueden estar hechos de "diversos materiales, como madera, estuco y cartón o similares, según la mente o la fantasía de cada uno", aunque "para Scamozzi, sin embargo, un modelo debe 'mostrar el valor y la estima de lo que representa', y con este fin advirtió contra el uso de un 'material endeble' como el cartón, porque 'tal delgadez' no puede representar correctamente el grosor de las paredes".

[10] La cuestión de las colecciones de maquetas a escala de ciudades fortificadas en Europa estaba desarrollada en las diversas naciones, según [Granado, Barrera, Aguilar 2016] nota 3.

[11] El arte del modelado con corcho también se llama feloplastia (del

griego *φελλός* phellos, corcho). Su tradición se origina en Nápoles, como un arte para recrear los belenes navideños que aún perduran en la tradición familiar del sur de Italia y toda España. <https://en.wikipedia.org/wiki/Architectural_model> (consultado el 17 de febrero de 2024).

[12] *Ibidem*.

[13] Estas maquetas de yeso, de las que también hay otros ejemplares en distintas colecciones europeas, proceden del conocido taller de la familia Fouquet, Jean-Pierre Fouquet (1752-1829), François Fouquet (1787-1872), y Emile-Françoise Fouquet (1817-1879), padre, hijo y nieto respectivamente, establecidos en París. Una colección de estas maquetas puede verse en las Colecciones Reales de Patrimonio Nacional, en el Palacio Real de Madrid, que cuenta con una serie excepcional de diez modelos de arquitectura del taller de los Fouquet. [Navascués et al. 2017]. <<https://www.juaneloturriano.com/noticias/2017/07/06/pieza-destaca>

Autores

Eduardo Carazo, Departamento de Urbanismo y Representación de la Arquitectura, Universidad de Valladolid, eduardo.carazo.lefort@uva.es
Álvaro Moral, Departamento de Urbanismo y Representación de la Arquitectura, Universidad de Valladolid, alvaro.moral@uva.es

Referencias bibliográficas

Alberti, L.B. (1991). *De re edificatoria*. Madrid: AKAL.

Architekturmuseum, D. (2006). *Gottfried Böhm*. New York: Princeton Architectural Press.

Campo Baeza, A. (2013). An idea in the palm of a hand. En *Domus*, n. 972, pp. 10, 11.

Carazo, E. (2011). Maqueta o modelo digital. La pervivencia de un sistema. En *EGA*, n. 7, pp. 30-41. <https://doi.org/10.4995/ega.2018.10849>.

Carazo, E. (2018a). Models, reality and representation. A brief tour through the architectural model. En *EGA*, vol. 23, n. 34, pp. 158-171. <https://doi.org/10.4995/ega.2018.10849>.

Carazo, E. (2018b). The Playful Aspect of the Architectural Model. Notes Explaining Its Survival Over Time. En E. Castaño Perea, E. Echeverría Valiente (eds.), *Architectural Draughtsmanship. From Analog to Digital Narratives*, vol. 1, pp. 825-838. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-58856-8>.

Carazo, E., Galván, N. (2014). Aprendiendo con maquetas. Pequeñas maquetas para el análisis de arquitectura. En *EGA*, n. 24, pp. 62-71. <https://doi.org/10.4995/ega.2014.1828>.

Carazo, E., Moral, Á. (2020). Lively Models; Scale and Three-Dimensional Representation in the Pavilions. En L.A. Hernández, A. Vallespín, A. Fernández (eds.), *Graphical Heritage: Representation, Analysis, Concept and Creation - Volume 2*, pp. 273-281. Basilea: Springer.

De la Cova Morillo-Velarde, M. (2016). Maquetas de Le Corbusier: Técnicas, objetos y sujetos. Sevilla: Universidad de Sevilla.

da-modelos-de-arquitectura-de-fouquet-en-el-palacio-real-de-madrid> (consultado el 10 de febrero de 2024).

[14] Excepción hecha de exposiciones de pabellones o prototipos, como la realizada por Mies en el Pabellón II de la Exposición alemana de la construcción de 1931 en Berlín (Deutsche Bauausstellung in Berlin 1931) [Carazo, Moral 2020].

[15] Como la celebrada en Caixa Forum de Madrid en 2009 con el título "Palladio, el Arquitecto (1508-1580)" con maquetas de sus villas a la misma escala y construidas en maderas de tilo y haya: o las distintas exposiciones sobre la obra monográfica de arquitectos contemporáneos, Herzog & De Meuron, Peter Zumthor <<https://www.metalocus.es/en/news/architecture-born-craftsmanship-architectural-models-atelier-peter-zumthor>> (consultado el 2 de octubre 2023), Zaha Hadid etc., en las que las maquetas y sus materiales son protagonistas.

Elser, O., et al. (2012). *The Architectural Model*. Hamburg: Scheidegger & Spiess.

Fankhänel, T. (2021). *The Architectural Models of Theodore Conrad: The 'miniature boom' of mid-century modernism*. London: Bloomsbury.

Franco Taboada, J. (2018). Una aproximación metodológica a los modelos arquitectónicos como parte integral del proceso de diseño. En *diseño*, n. 2, pp. 119-134. <https://doi.org/10.26375/diseño.2.2018.14>.

García Ríos, P.Y. (2023). New Babylon. Análisis y reconstrucción virtual de la visión utópica de Constant Nieuwenhuys. En *EGA*, vol. 28, n. 47, pp. 265-271. <https://doi.org/10.4995/ega.2023.16173>.

Gentil Baldrich, J.M. (1993). La interpretación de la "Scenographia" vitruviana o una disputa renacentista sobre el dibujo del proyecto. En *EGA*, n. 1, pp. 15-33.

Gentil Baldrich, J.M. (1998). *Traza y modelo en el Renacimiento*. Sevilla: Instituto Universitario de Ciencias de la Construcción.

Gentil Baldrich, J.M. (2021). *BIBLIOTHECA GEOMÉTRICA. Bibliografía histórica para la Geometría Descriptiva y el Dibujo Arquitectónico hasta 2001*. Sevilla: Universidad de Sevilla.

Granado, G., Barrera, J.A., Aguilar, J. (2016). La maqueta de Cádiz de 1779. Utilidad militar o metáfora de poder. En *Proyecto, Progreso, Arquitectura*, n. 15, pp. 16-29.

Jacobs, J. (1958). The miniature boom. En *Architectural Forum Magazine of Building*, May, pp. 106-110; 196-197.

Kockel, V. (1998). *Phelloplastica. Modelli in sughero dell'architettura antica nel XVIII secolo nella collezione di Gustavo III di Svezia*. Ann Arbor: University of Michigan.

Miller, W. (2013). A Review of Das Architekturmodell: Werkzeug, Fetische, Kleine Utopie. En *Architectural Histories*, vol. 1, n. 1, p. Art. 2. <http://doi.org/10.5334/ah.ab>.

Millon, H., Lampugnani, V.M. (1994). *Rinascimento. Da Brunelleschi a Michelangelo. La rappresentazione dell'architettura*. Milano: Bompiani.

Mindrup, M. (2019). *The Architectural Model. Histories of the miniature and the prototype, the exemplar and muse*. London: The MIT Press.

Montes Serrano, C., Alonso Rodríguez, M. (2018). Las diez maquetas de la Modern Architecture Exhibition, 1932. En *EGA*, vol. 23, n. 32, pp. 36-47. <http://doi.org/10.4995/ega.2018.8994>.

Montes, C., Carazo, E. (2018). Maquetas en las exposiciones de arquitectura de los años treinta: el modelo de Marcel Breuer para la Garden City of the Future (1936). En C. L. Marcos et al. (Eds.), *De trazos, huellas e improntas: Arquitectura, ideación, representación y difusión*, vol. 2, Actas del XVII Congreso Internacional de EGA, pp. 937-942. Alicante: Universidad de Alicante.

Navascués, P., Revuelta, P. (2017). *Maquetas y Modelos Históricos; Ingeniería y construcción*. Madrid: Fundación Juanelo Turriano.

Seelow, A.M. (2017). Models as a Medium in Architecture. En *Clamers Publication Library*. <https://doi.org/10.20944/preprints201712.0071.v1>.

Vasari, G. (1945). *Vidas de pintores, escultores y arquitectos ilustres*. Buenos Aires: El Ateneo.