

Resumen / Abstract



Traza y fábrica en el gótico meridional. La catedral de Tortosa (1345-1441)

La abundancia de las noticias y trazas existentes en el inicio de la construcción de la catedral gótica de Tortosa (1345-1441), les confiere un carácter excepcional. En el archivo capitular (ACTo) se conserva la traza más antigua sobre pergamino de la Península Ibérica, conocida como la traza de Antoni Guarc (ca. 1345-1380). El objeto de estudio es el reconocimiento y contextualización de representaciones gráficas dentro de la ejecución de la nueva fábrica. Asimismo, se propone la simulación de las trazas que se han conservado como la de Antoni Guarc y de la pérdida de Basques de Montblanc (ca. 1345-1377), pero conocida por la reproducción de la publicación del canónigo José Matamoros (1932).

Palabras clave: Dibujo gótico, diseño medieval, catedral gótica, Tortosa.

Traces and factory in Southern Gothic. The cathedral of Tortosa (1345-1441)

The abundance of news and existing traces in the construction's beginning of the Gothic cathedral of Tortosa (1345-1441), makes them have an exceptional character. In the chapter file (ACTo), is conserved the oldest trace on parchment of the Iberian peninsula, known as the trace of Antoni Guarc (ca. 1345-1380). The aim to study is the recognition and contextualization of graphical representations within the execution of the new factory. Otherwise, we propose the simulation of the traces which have been preserved as one from Antoni Guarc and the Basques of Montblanc's trace lost (ca. 1345-1377), but well known for the reproduction by Canon José Matamoros (1932).

Keywords: Gothic Drawing, medieval design, gothic cathedral, Tortosa.



Una obra excepcional de la platería castellana bajomedieval con esmaltes nazaries: el exvoto de don Juan de Zúñiga

En este artículo se estudia una pieza suntuaria de plata, un exvoto que muestra a un niño, don Juan de Zúñiga, orante ante san Vicente Ferrer. Es una obra híbrida, en la que podemos encontrar ensamblados elementos cristianos e hispano-musulmanes, especialmente esmaltes *cloisonné* de origen nazarí. La pieza constituye un ejemplo del papel jugado por las artes suntuarias como un lenguaje visual del poder en la interrelación entre los mundos cristiano y andalusí en tiempos de los Reyes Católicos.

Palabras clave: Baja Edad Media, Castilla, familia Zúñiga, reino nazarí, artes suntuarias, esmalte *cloisonné*.

An exceptional luxury item from the Castilian Late Middle Ages silversmithing with Nasrid enamels: The exvoto of don Juan de Zúñiga

In this article, we study a luxury item, a silver sculpture group from the times of the Reyes Católicos. The piece is a votive offering showing a child, Don Juan de Zúñiga, praying to san Vicente Ferrer. It is a hybrid art work where we can find assembled Christian and Hispano-Muslim elements, particularly *cloisonné* enamels of Nasrid origin. It also constitutes an example of the role played by the luxury arts as a visual language of power in the interrelation between the Christian and Andalusí worlds in the Hispanic Late Middle Ages.

Keywords: Late Middle Ages, Castile, Zúñiga family, Nasrid kingdom, luxury arts, *cloisonné* enamel.



Una Inmaculada de Alonso Cano en la catedral de Luxemburgo

El catálogo de la producción pictórica de Alonso Cano se enriquece con una aportación de primer orden: un lienzo de 285 x 235 cm que representa a la Inmaculada Concepción. La pintura fue adquirida por la catedral de Notre-Dame de Luxemburgo en 1939 por la elevada suma de 25.000 francos luxemburgueses, como probable obra de Murillo, y se erige como una de las más bellas versiones del tema en la pintura española del Siglo de Oro.

Palabras clave: Alonso Cano, Inmaculada Concepción, pintura española del siglo XVII.

An Immaculate Conception by Alonso Cano at the cathedral of Luxembourg

The catalogue of the pictorial production of Alonso Cano (1601-1667) is enriched with a major contribution: a canvas 285 x 235 cm representing the Immaculate Conception. The painting was acquired by the cathedral of Notre-Dame of Luxembourg in 1939 for the high sum of 25,000 Luxembourg francs, as probable work of Murillo, and stands as one of the most beautiful depictions of the subject of the Golden Age of Spanish painting.

Keywords: Alonso Cano, Immaculate Conception, 17th century Spanish painting.



Jérôme Du Quesnoy el Mozo, ¿un escultor bruselense al servicio de Felipe IV?

Jérôme Du Quesnoy el Mozo (1602-1654), escultor de Bruselas, tras su formación en el taller de su padre, partió a Roma entre 1626 y 1627 para reunirse con su hermano François Du Quesnoy. En 1641 regresó a Bruselas, donde llegó a ser escultor y arquitecto del archiduque Leopoldo Guillermo. No se conoce su actividad entre 1627 y 1641, aunque menciones biográficas hablan de un viaje a España y, quizá, a Portugal. Algunas de ellas precisan incluso que habría sido llamado por Felipe IV para trabajar en Madrid. Presentamos aquí una serie de hipótesis que proponen algunas pistas sobre su actividad en España.

Palabras clave: Du Quesnoy, escultura barroca, coleccionismo, corte.

Jérôme Du Quesnoy the Younger, a Brussels sculptor working in the Spain of Philip IV?

After a first training in his father's workshop, Jérôme Du Quesnoy the Younger (1602-1654), Brussels sculptor, joins his brother, François Du Quesnoy, in Rome (1626-1627). He subsequently returns to Brussels where he becomes sculptor and architect at the court of Leopold Wilhelm (1651). Nothing is known about his activity between the end of the 1620s and 1641. Several sources mention a journey to Spain. Some of them state more precisely that the artist was called to Madrid by Philip IV (1605-1665). We are here presenting a series of hypotheses based on a network of relations between Rome, Madrid and Brussels linked to the monarchy.

Keywords: Du Quesnoy, baroque sculpture, collectionism, court.



Retratos y retratistas de Mariana Waldstein, IX marquesa consorte de Santa Cruz

Una de las mujeres más destacadas del panorama cortesano español del Neoclasicismo fue Mariana Waldstein (Viena 1763-Fano 1808), IX marquesa consorte de Santa Cruz. Austriaca de origen, pasó los años centrales de su vida en Madrid tras contraer matrimonio con don José Joaquín de Silva y Bazán. Allí disfrutó de gran libertad y se formó como pintora y miniaturista. Tras enviudar en 1802 inició una continua serie de viajes por Italia, Francia y Austria, falleciendo prematuramente en Fano en 1808. El presente artículo propone un recorrido por su vida a través de los muchos retratos que de ella se hicieron, algunos conocidos y otros presentados aquí por primera vez.

Palabras clave: Mariana Fernanda Waldstein-Lichtenstein (1763-1808), IX marquesa de Santa Cruz, Pintura, Miniatura, Retratos.

Portraits and portraitists of Mariana Waldstein, 9th marquise consort of Santa Cruz

One of the most outstanding women in the scene of the Spanish court during the neoclassical period was Mariana Waldstein (Wien 1763-Fano 1808), Ninth marquise consort of Santa Cruz. Austrian by origin, she spent the central years of her life in Madrid after marrying don José Joaquín de Silva y Bazán. There she enjoyed a great freedom, and trained as a painter and miniaturist. After becoming a widow in 1802, she began a continued series of trips to Italy, France and Austria, dying prematurely in Fano in 1808. The aim of this article is to present an overview to her life through her many portraits. Some of them are known; others are presented here for the first time.

Keywords: Mariana Fernanda Waldstein-Lichtenstein (1763-1808), Ninth Marquise of Santa Cruz, Painting, Miniature, Portraits.



El paradigma de Francesc Torres: Memoria y Derechos Humanos

En las últimas dos décadas, la práctica artística española ha tratado el tema de la memoria traumática de la Posguerra Civil Española. El trabajo del artista catalán Francesc Torres (1948) es paradigmático dentro de esta corriente: una profunda investigación social subyace en sus proyectos artísticos, en sintonía con las corrientes internacionales que relacionan los discursos de la memoria con la aplicación jurídica de los Derechos Humanos.

Palabras clave: Francesc Torres, ruina, memoria, Derechos Humanos.

The paradigm of Francesc Torres: Memory and Human Rights

In the past two decades, the Spanish art movements have undertaken different modes of therapy for traumatic memories of the Spanish Civil Post-war. The work of the Catalan artist Francesc Torres (1948) is paradigmatic regarding this management of war traumas and must be related with international movements which connect discourses of memory and Human Rights' practice.

Keywords: Francesc Torres, ruin, memory, Human Rights.

Traza y fábrica en el gótico meridional. La catedral de Tortosa (1345-1441)

• JOSEP LLUIS I GINOVRT •

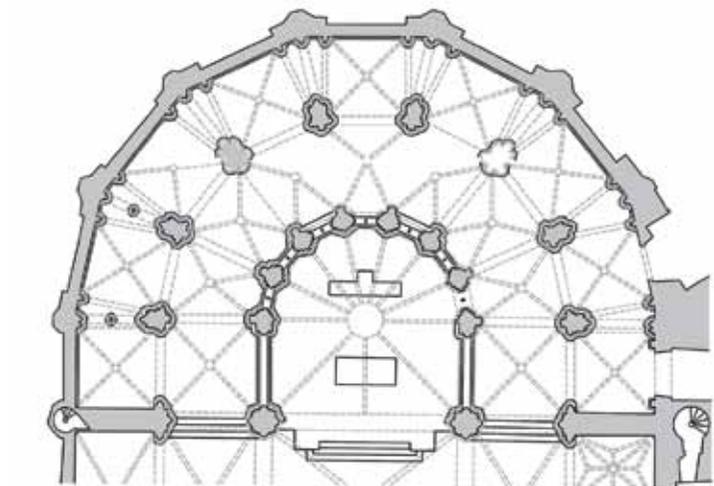
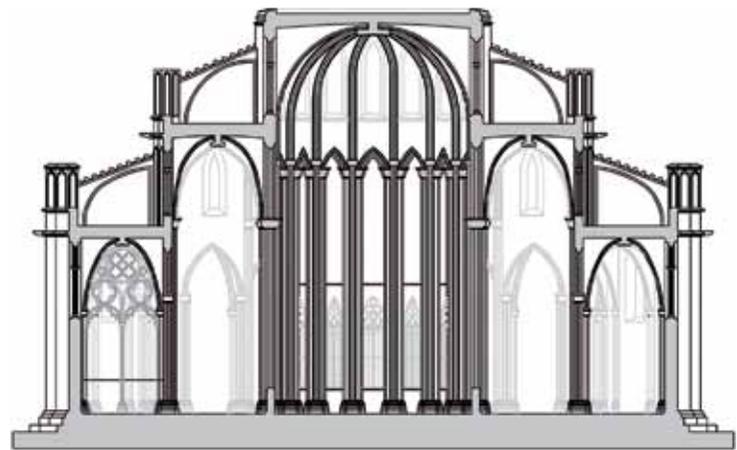
Universitat Rovira i Virgili

INTRODUCCIÓN

El interés por el dibujo de arquitectura gótico en España ha provocado, en el último bienio, unos estudios específicos sobre algunas de sus trazas. Ha sido el caso de la torre campanario de la iglesia de San Félix de Gerona (1368), de A. Zaragoza y M. A. Chamorro (2012)¹; la planta de la catedral de Sevilla del Convento de Bidaurreta (1433?, 1490?) de B. Ruiz y A. Jiménez (2012)²; o la traza de Antoni Guarç (ca. 1345-1380) de la catedral de Tortosa, por J. Lluís i Ginovart *et al.* (2013)³. La incidencia sobre la especificidad de cada uno de ellos ha sido diferente desde aspectos constructivos, caso de Gerona, historiográficos desde la arquitectura tardogótica, en el caso de Sevilla, o desde la geometría y diseño medieval, en el caso de Tortosa.

En España, el intento de recopilación de las principales referencias góticas y tardogóticas ha sido realizado por Beña Alonso Ruiz y Alfonso Jiménez Martín en *La Traça de la iglesia de Sevilla* (2009), y *El arquitecto del tardogótico a través de sus dibujos*⁴. Los antecedentes estarían en el proyecto de Francois Bucher en el *Architector. The Lodge books and sketchbooks of medieval architects* (1979), en que se proponía una monumental obra de cuatro volúmenes, desde Villard de Honnecourt (1) hasta Rodrigo Gil de Hontañón (8), al que añadía unos *Three loose-leaf, dismantled sketchbooks* (9, 10, 11)⁵. Este proyecto fue completado con el catálogo de la exposición de *Les bâtisseurs de cathédrales gothiques* celebrada en Estrasburgo (1989) editado por Roland Recht (1941)⁶, por el estudio de Valerio Ascani, *Il Trecento disegnato. Le basi progettuali dell'architettura gotica in Italia* (1997)⁷ y con los dibujos de arquitectura gótica vienesa de Johann Josep Böker, *Architektur der Gotik: Bestandskatalog der weltgrössten Sammlung an gotischen Baurissen im Kupferstichkabinett der Akademie der bildenden Künste Wien* (2005)⁸. Finalmente la recopilación de Marie-Thérèse Zenner *Architectural Layout: Design, Structure, and Construction in Northern Europe* (2006)⁹, formaría el principal elenco de estas referencias.

La abundancia de las noticias y trazas existentes en el inicio de la construcción de la catedral gótica de Tortosa (1345-1441), hace que estas tengan un carácter de excepcionalidad. Destacan la traza de Antoni Guarç y Basques de Montblanc, ya



1

que están consideradas en la catalogación de Alonso; Jiménez (2009)¹⁰ como las más antiguas de la Península Ibérica. El objeto de este estudio es el reconocimiento y contextualización de representaciones gráficas dentro de la ejecución de la nueva fábrica gótica. Por otra parte se propone la simulación de las trazas que se han conservado, como la de Antoni Guarç, y de la pérdida de Basques de Montblanc, pero conocida por la reproducción de la publicación del canónigo José Matamoros (1932)¹¹. Con ello se pretende conseguir ayudar, como metodología complementaria,

a resituar las trazas gráficas dentro del transcurso de la fábrica, puesto que las principales fuentes historiográficas, Matamoros (1932) y Almuni (2007)¹², basadas en los libros de fábrica, no lo han podido realizar.

REPRESENTACIONES GRÁFICAS EN EL INICIO DE LA CATEDRAL GÓTICA

La catedral románica de Tortosa fue consagrada el 28 de noviembre de 1178, y será sustituida por una nueva construcción gótica, cuya primera piedra se coloca el 21 de mayo de 1347. Tras el inicio de la obra gótica, se produjo una paralización debido a la Peste (1347) y la Guerra de los dos Pedros (1356-1369), reanudando la construcción en el último cuarto del siglo XIV. Desde el punto de vista cronológico, se dispuso de una primera fase constructiva, con la realización del cinturón de las nueve capillas radiales, alrededor de la catedral románica que continuaba en funcionamiento. Las nueve capillas radiales son de planta cuadrada, con bóvedas de crucería y fueron construidas de forma correlativa, desde el evangelio a la epístola, entre (1383-1424). La sección teórica de las claves fue rematada a una altura de 45 palmos¹³. En la segunda fase se construyen las nueve bóvedas de crucería del deambulatorio (1424-1435). Dos son de planta cuadrada y siete son de planta trapezoidal y fueron cubiertas con un despliegue teórico a 72 palmos. A diferencia de las capillas radiales, las bóvedas fueron construidas simétricamente, desde la boca del presbiterio hacia su interior, en dirección Oeste-Este. Finalmente se cerró el presbiterio (1435-1441) con una clave de 10 palmos de diámetro, situada exactamente a 100 palmos de altura, con un peso superior a 80 kN¹⁴ (fig. 1).

Las representaciones gráficas de la catedral de Tortosa fueron catalogadas por Josep Lluís i Ginovart en el Plan Director Sancta Maria Dertosa (2000)¹⁵. En el proceso de construcción de la cabecera de la catedral de Tortosa existen diferentes noticias relativas a la ejecución de las trazas. Algunas se han conservado como la planta de Antoni Guarc (ca. 1345-1380) en el Archivo Capitular de Tortosa (ACTo fábrica 49). Otras, como el alzado de Basques de Montblanc (ca. 1345-1377, 1424), se han perdido. Existen además noticias recogidas en los libros de fábrica (Ll.o) del ACTo sobre otras representaciones gráficas, caso de los trazados de Bernat Dalguaire (1346), de Joan Valença (1364), la de Andreu Julià (1375-1376) o la del maestro Joan (1375-1376). Finalmente otra referencia ha sido extraída del Archivo de la Corona de Aragón (ACA), atribuida a Joan Mainyi (1401-1409), reproduciendo la escalera de la capilla de San Pedro de la Catedral de Tortosa.

Atendiendo a la evolución del diseño arquitectónico en la época gótica, y completando las tesis de Roland Recht (1995)¹⁶, se establece que en un primer estadio, el dibujo gótico y su representación son un instrumento de comunicación para el trazado de la fábrica. Dentro de este contexto se pueden situar las noticias relativas a la planta del trazado del proyecto de la catedral de Antoni Guarc (ca. 1345-1380), la de Joan Valença

para la capilla de San Juan (1364) y la del maestro Joan (1375-1376), referida a la construcción de la primera capilla del ábside, llamada de San Pedro. Esta labor del dibujo gótico, continuando la tesis de Recht, fue posteriormente completada mediante la utilización de un sistema gráfico muy sugestivo, con el fin de provocar la aprobación del cliente. Este será el caso del desaparecido dibujo de Basques de Montblanc (ca. 1345-1377, 1424), determinando el proyecto de la fachada de las capillas del ábside. Completando este estadio, Recht define aquellos trazados que son capaces de trasladar los modelos de otros lugares geográficos lejanos y servir como medio de comunicación visual para sus promotores, a modo de catálogo. En este caso se sitúan los trazados de Bernat Dalguaire (1346), en su viaje a Aviñón; el traslado de Andreu Julià (1375-1376) de la Torre de Lérida; o el de Joan Mainyi (1401-1409), reproduciendo la escalera de la capilla de San Pedro de la catedral de Tortosa.

LOS TRESLLATS Y EL ELIGIMENT DE LA SEU DE BERNAT DALGUAIRE (1346)

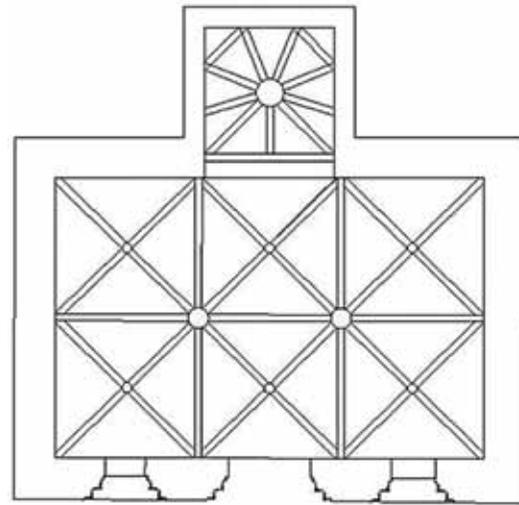
Antes de colocar la primera piedra de la nueva catedral gótica en 1347, el Capítulo realiza unas operaciones previas con Bernat Dalguaire (+1347), maestro que había sido contratado el 25 de abril de 1346. En primer lugar es enviado a la ciudad papal de Aviñón para realizar *tresllats*, viaje que realiza entre el 27 de abril y el 31 de mayo de 1346. Tras su llegada de nuevo a Tortosa se le convoca para realizar un *eligiment de la seu*, entre las fechas de 14 y 22 de agosto en Bitem, población próxima a la ciudad¹⁷.

Los promotores, en su misiva del viaje a Aviñón, imponen a Bernat Dalguaire tres funciones específicas. La visita a las obras, *cerquar a ueure obres*, para analizar las construcciones más importantes que se están realizando en este ámbito geográfico. Luego el análisis de los modelos que se están construyendo, *e uistes e cercades d-aquells tresllats*, y finalmente, para que el obispo y Capítulo las pudieran analizar y optar por alguna de aquellas, le solicitaron *mostres*.

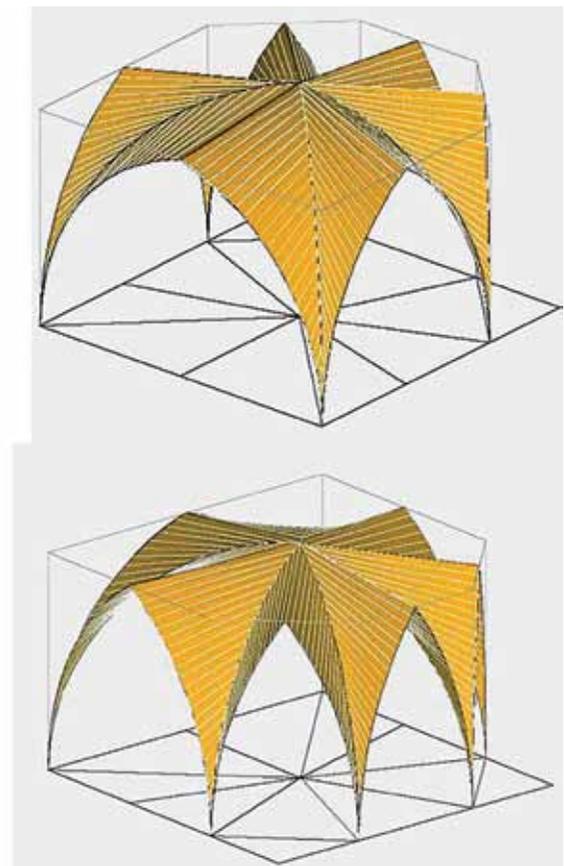
En el viaje, de unos 1.200 km, pudo visitar las obras de la catedral de Barcelona, Santa María del Mar, la iglesia del Pino, continuando por Santa María de Castellón de Ampurias, la catedral de Gerona, catedral de Elna, Santa María la Real de Perpiñán, la catedral de los Santos Justo y Pastor de Narbona, la de San Nazario de Beziers, la colegiata de San Pablo de Clermont-L'Hérault, la catedral de San Pedro de Montpellier, la de Nîmes, de San Castor, y el conjunto de Aviñón, con el palacio de los Papas, el monasterio del Bon-Repos, las colegiatas de San Pedro, Saint Didier, Saint Agricol, Notre-Dame des Miracles y la catedral de Notre-Dame des Doms. Los trazados podían tener una estructura similar a un carnet de viaje, como los del álbum de Villard de Honnecourt (ca. 1175-1240) (BNP, ms. fr. 190093) y, en especial, las trazas de Notre-Dame de Cambrai (f. 14v), la catedral de Saint-Étienne de Meaux, (f. 15r) y la abadía de Vaucelles (f. 17r)¹⁸.

1 Sección y planta del ábside de la catedral de Tortosa.

2 Simulación de la capilla de San Juan en la sala capitular de la catedral.



2



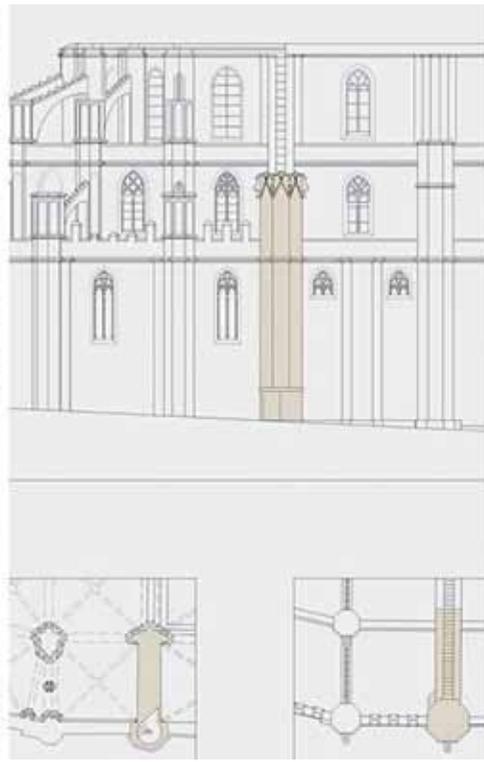
Tras su llegada a Tortosa, Bernat Dalguaire es empleado para preparar algún modelo en la residencia veraniega del obispo en Bitem. Para tal cometido, va a emplear siete días en la construcción del *eligiment de la seu*, siendo ayudado por su hermano y dos “piquers”, durante dos días. La hipótesis más probable, por el material utilizado, es que fuese una estructura de madera suficientemente grande. La tradición francesa recurre a esta sugerente representación tridimensional para ilustrar la futura edificación. Ejemplo de ello son las primitivas maquetas de Notre-Dame de París (ca. 1220), Estrasburgo (1261) o las de la catedral de Reims (1483 y 1485)¹⁹. En otros casos se utilizan estos modelos para la determinación proporcional de la nueva fábrica. Es el caso de los realizados en los inicios de la catedral de Milán, construidos por Simone de Orsenigo (1388), el *modello ligneo* de Marco da Campione (1388), los hechos por los maestros Campionesi, Jacopo, Simone o Zeno (1389) y el construido expresamente para el debate del 1 de mayo de 1392 por Gabriele Stornaloco²⁰. En otros casos se construyen modelos a gran escala, con motivo de dar validez a su sistema estructural, como el caso de San Petronio de Bolonia de Antonio Vincenzo (1390) que, con cerca de 18 metros, fue destruido en 1402; o la maqueta del maestro Arduino Arruguzi (ca. 1512), aún conservada, con una representación muy clara de los esquemas de la cúpula de la fábrica de la catedral de Bolonia. Con estos modelos reducidos se ensayaban los posibles problemas de la geometría general y permitían, además, representar y comprobar la estabilidad de la futura estructura²¹.

LA MOSTRA DE LA CAPILLA DE SAN JUAN DE JOAN VALENÇA (1364)

En el contexto de la construcción de la capilla de San Juan en el interior de la sala capitular y antes de redactar el contrato definitivo el 12 de julio de 1364, el maestro Joan Valença realiza una traza a fin de establecer el agrado de los promotores. Dice el documento: ... *aie un finestratge, obrat segons la mostra la qual tenen los dits vicari e canonges, la qual lo dit mestre Johan los ha dada e traçada* (ACTo, Registros Notariales Cabildo, 1369, 28 de mayo)²² (fig. 2).

El contrato establecía con todo rigor las dimensiones interiores de la obra: ... *que aie la capella de cou d'ample XIX palms. Item que aie de larch de cou XXII palms, lo qual larch és envés lo alberch del cabiscol. Item que aie d'alt aytant com en la volta del dit capitol. Item que aien les tres parets de la dita capella de gros tres palms de cana, ho més si mestre hi faie per rahons de la volta faedora.*

La lectura del documento permite identificar con precisión las principales características constructivas de la capilla, permitiendo su reconstrucción, aunque bien pudiera ser que, con anterioridad al contrato, el maestro Joan Valença realizara una planimetría precisa de las bóvedas. El documento especifica que la capilla tiene una disposición rectangular de 19 x 22 palmos, a continuación la *capela sie d'escaire que-s reté quadrada e puig fins a les voltes de peu dret*. Aparentemente el dato es contradictorio puesto que habla de capilla cuadrada de 19 x 19 palmos. Esta precisión comporta que el grosor del muro que va



3 Catedral de Santa María de Tortosa. Torre de San Pedro.

4 Torre de San Pedro. Cambio de modelo en el inicio del ábside de la catedral de Tortosa.

3

a cerrar de la capilla tenga tres palmos. Precisa, además, que la capilla ha de disponer de una sola clave: *Item que la capella sie closa ab una timara ab figura de Santa maria embotida, e que la dita timara se afronte ab IX braços de croes, obrats segons que bon mestre deu fer, la qual timara sie daurada e dibuixada de colors, ço es de azur d'acre e d'or, e d'altres bones colors que a dita timara pertanguen.* La solución espacial es única ya que la capilla dispone de *sis punts* o lo que es lo mismo, seis puntos de arranque altos, por tanto, seis arcos ojivos sobre los muros de cerramiento; la capilla además ha de *closa ab una timara*, y por tanto solo una clave, donde *se afronte ab IX braços de croes*, es decir, donde concurran nueve arcos cruceros.

El trazado gótico sirve, en este caso, para la determinación futura del espacio de la capilla, pero constituye además la base del elemento contractual, sin cuyo concierto no es posible la precisa descripción del documento. El lenguaje del texto es muy escueto, pero de notable precisión arquitectónica; con muy pocos datos constructivos resuelve, de manera escrita, una compleja descripción espacial, que concluye, además, con una solución arquitectónica única.

ANDREU JULIÀ Y LA TORRE DE LÉRIDA (1375-1376)

Tras el comienzo de las obras, iniciadas en 1346, sufrirán una paralización, ya que la Peste (1347) provocará la muerte del obispo y del propio Bernat Dalguaire. La situación política tampoco es favorable debido al conflicto de los dos Pedros. De esta manera, la fábrica se mantendrá ralentizada hasta 1375. Las obras se reanudaron por la parte de la torre septentrional de la capilla de San Pedro, provocando un cambio de trazado de su geometría perfectamente visible en su base (fig. 3). Este se crea

mediante la disposición formal de un elemento circular, con lo que se rompe la primitiva alineación inferior de la torre. Sobre este elemento se dispone una estructura superior de planta octogonal. En este contexto se enmarcará el viaje a Lérida que realiza Andreu Julià entre 1375-1376, para analizar la torre de la Seo (Ll.o, núm. 3, f. 32r, f. 74v)²³.

El Capítulo de Tortosa toma la decisión de buscar un modelo conocido por la fama adquirida por el campanario de la catedral de Lérida, dentro de la tradición tipológica de la construcción de torres campanario²⁴. La torre de la sede ilderdense, de planta octogonal, está vinculada primeramente al maestro Jaume Cascalls (1362-1363), después a Guillém Solivella (1384-1407) y finalmente a Carllí Gautier (1410-1418)²⁵. De la misma manera que el Capítulo de Tortosa manda al maestro Julià, también lo hará el de Valencia, enviando primero a Lérida a Joan Franch en 1396 y, con posterioridad, en 1414, al maestro Pedro Balaquer²⁶, en relación a las obras de la Torre del Miquelet. Existen las referencias de los modelos de trazas similares en el Villard de Honnecourt (ca. 1175-1240), como la torre del reloj (f. 6v), la planta y alzado de la torre de la catedral de Laon (ff. 9v, 10r)²⁷. En Cataluña, la traza de la torre de la iglesia de San Félix de Gerona (1368), o la de la torre del campanario de la iglesia del Pino en Barcelona (1379)²⁸ (fig. 3).

MAESTRO JOAN (1375-1376). LO DICTAT DE LA HOBRA

El rey Pedro el Ceremonioso (1319-1387), en la visita a la seo de Tortosa del 22 de abril de 1383, obliga al maestro Joan Mainyí a permanecer en el templo y acabar la capilla de San Pedro, bajo multa de cien maravedís²⁹. Poco antes, en el inicio de la construcción de la primera capilla radial, momento en que

se decide el modelo de doble deambulatorio de la catedral de Tortosa, aparece la noticia de un *dictat de la hobra* relacionado con el maestro Joan (1375-1376). El documento dice: *Item a mestre Johan qui y uench per ço que mostras lo dictat de la hobra e com mes en nostro poder la carta ad que s-en tornas... V.s.* (ACT, Ll.o., núm. 3, f. 28v)³⁰.

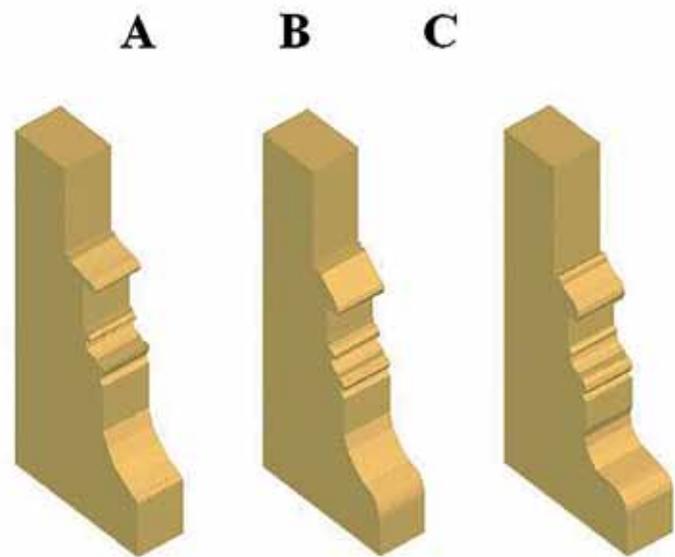
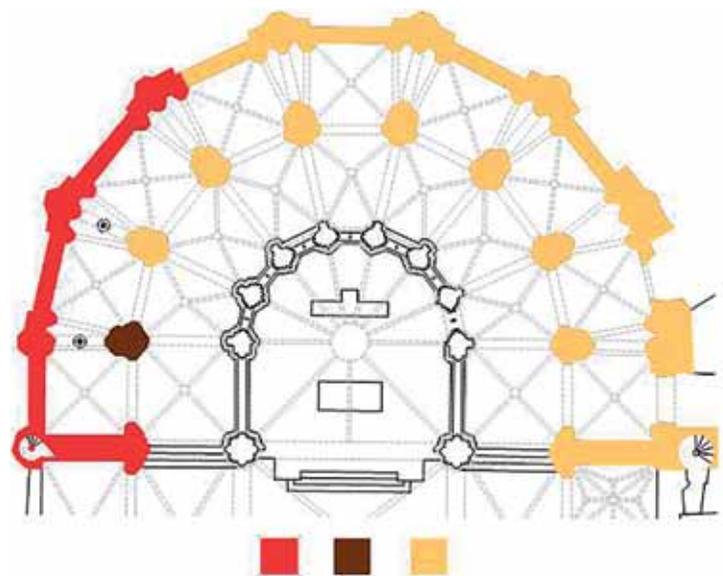
Lo que parece evidente es que, al menos en 1377, la disposición general del proyecto de doble deambulatorio, una de las principales características del ábside de la catedral de Tortosa, debía estar definido. En el libro de obra se puede leer: *... a-n Curça qui-y fo. II. jorns per mollos al caragol e del pilar de la capella de Sent. P.* (ACT., Ll.o., núm. 3, f. 66v). Así pues, el documento, al referirse a la construcción de la primera capilla, habla de pilar y no de pilastra o muro. La decisión de suprimir el muro de separación de las capillas radiales estaba tomada. La nueva solución adoptada en la construcción del ábside de la seo tortosina no se podía improvisar, requiriendo así el “dictat de la hobra”, como instrumento de proyecto previo, que había de encauzar el curso de la obra (fig. 4).

Existen trazas similares, como los traslados de modelos atribuidos a Michel de Fribourg, de las catedrales de París y de Sainte-Croix de Orleans (1388) del Musée de l’Oeuvre Notre-Dame de Estrasburgo (Inv. 29, Inv. 21), que pueden sugerir la proyección en planta de estos arquetipos³¹. Otras trazas se plantean como un proyecto global de edificio, como las de Núremberg (ca. 1400) (Germanisches Nationalmuseum)³², la de Steyr de Hanns Puchspaum (ca. 1450) (ABK, 17052), o las de finales del siglo XV, como las de Zagreb (ABK 16926), Augsburgo (ABK, 16846), Kuttemberg (ABK, 16841)³³. En Italia, el proyecto de la catedral de Milán atribuido a Henri Parler (ca. 1392) del Musée de l’Oeuvre Notre-Dame de Estrasburgo (Inv. n° 29), y el de Antonio de Vicenzo (1390-1392) del Museo de San Petronio de Bolonia (cart. 389, n° 1), así como los S2-S3 del Duomo de Siena en el Museo dell’Opera della Metropolitana³⁴ (fig. 4).

LA MOSTRA D’EN ANTONY GUARÇ (CA. 1345-1380)

En el Archivo Capitular de la catedral de Tortosa (ACTo), existe un pergamino (917 x 682 mm), que representa la planta de una catedral con la anotación “En Antony Guarç”. En el verso “Fábrica -N° 49-”, “Mostra d’En Antony Guarç” (fig. 5).

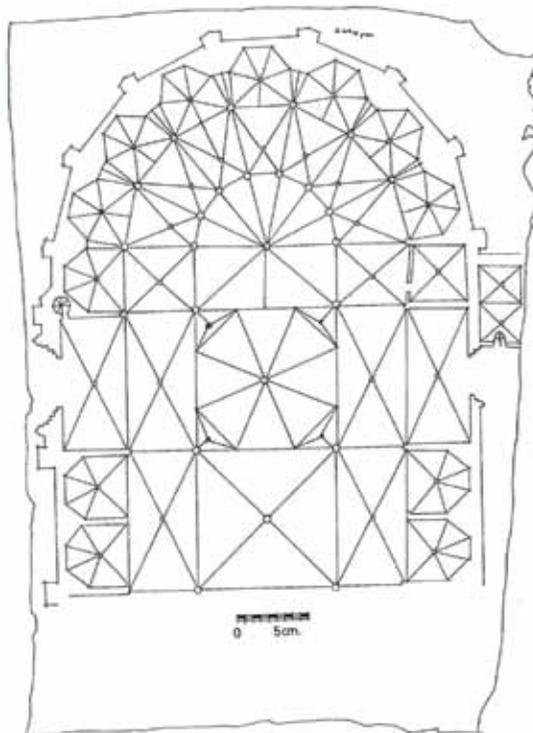
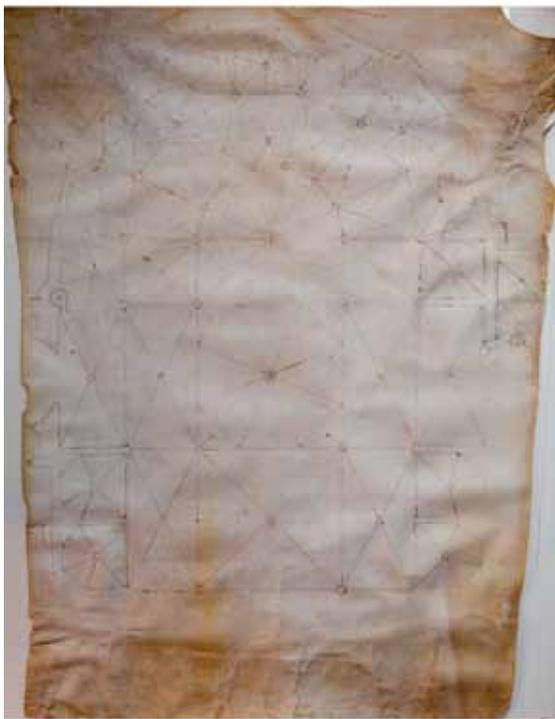
La traza de Guarç representa la planta de un proyecto de la cabecera y parte del cuerpo de la nave de una catedral. El sistema de representación del conjunto es de proyección ortogonal, *ichnographia*, excepto en el detalle de la puerta de la capilla anexa, representada como proyección vertical. El canónigo José Matamoros (1932) sitúa el plano de Guarç en los preparativos de la construcción gótica, antes de la intervención de Bernat Dalguaire y Benet Basques de Montblanc (1345). Victòria Almuni (2007) lo hace en la reanudación de la fábrica, hacia 1375, y lo relaciona con la aparición del nombre de Guarç en los libros de obra (1379-1382). Por ello la cronología de la traza habría de situarse entre 1345 y 1380³⁵ (fig. 5).



4

El documento describe una planta basilical de tres naves, con cimborrio y ábside poligonal de nueve capillas. La cabecera presenta ocho capillas de planta hexagonal comunicadas entre sí, con bóvedas heptapartitas, y una de planta cuadrada de crucería simple, dispuestas a manera de doble deambulatorio. La girola, de traza regular, con dos tramos de planta rectangular y siete de planta trapezoidal con la clave desplazada. El presbiterio, de clave central, con once aristas de arcos de nervios cruceros, siete sobre el fondo del altar y cuatro sobre el cimborrio. En el cuerpo de las tres naves aparecen dos tramos estructurales completos. El primer tramo está cubierto por un cimborrio de planta octogonal, con bóveda octopartita con terceletes, siendo el segundo tramo de crucería simple. Las naves colaterales que tienen la mitad de la medida del módulo central, son de planta rectangular de doble cuadrado con crucería prolongada. El cuerpo lateral con dos capillas de planta hexagonal cubiertas por bóvedas sexpartitas.

La planta refleja una estructura modular, cuya unidad es la capilla lateral. La importancia de las capillas radiales y la-



5 Pergamino de Antoni Guarç (ca. 1345-1380).

6 Escalera de caracol en la torre de San Pedro.

5

terales, como elemento de unicidad, tiene su origen en la nueva liturgia gótica, *Prochiron, vulgo Rationale divinatorum officiorum* (1291), impulsada por el obispo de Mende, Guilielmus Durandus (1230-1296), donde se define la correspondencia entre la *ecclesia materialis* y la *ecclesia spiritualis*³⁶. La nueva liturgia provocó el cambio en el diseño de las catedrales francesas; el modelo fue ensayado por Jean Deschamps en Clermont-Ferrand, influyendo en las catalanas, caso de Gerona, donde el Capítulo precisa la construcción de nueve capillas³⁷.

Las representaciones gráficas de plantas góticas como la de Guarç son muy escasas, debido a la abstracción geométrica que ello requiere. En España existen las trazas tardogóticas de planta completa, posteriores a Guarç, como la de la catedral de Sevilla, del convento de Bidaurreta (1433?, 1490?)³⁸, el pergamino de Bartolomé de Pelayos para la catedral de Coria (1502)³⁹, la planta de la iglesia de San Bartolomé de Jávea (1513)⁴⁰, la de Juan Gil de Hontañón en la catedral de Segovia (1524)⁴¹, o las de Juan de Álava en el convento de San Esteban de Salamanca (1524) y catedral de dicha ciudad (ca. 1537)⁴².

LA MOSTRA DEL CARAGOL PARA EL REY DE JOAN MAINYI (1401-1409)

El rey Martín I (1356-1410) solicita al maestro de la obra de la catedral de Tortosa, entre 1401 y 1409, una *mostra* de la escalera de caracol de la torre de San Pedro de la catedral. *Item pos en data quem costa I pergami per fer mostra del Caragol de la Capella de Sent Pere de la Seu, la qual lo dit senyor volia li trame-tés e per lo mestre qui entretalla.* (ACA, Reial Patrimoni, Mestre racional, 1625/3, f. 19r)⁴³ (fig. 6).

El trazado sobre pergamino había de realizarlo según el documento, el maestro que la debía haber diseñado o construido. La escalera hubo de ser terminada en el momento que fue cubierta la capilla de San Pedro en el año 1383 por Joan Mainyi, maestro documentado en la fábrica hasta 1402⁴⁴. Por lo que todo parece indicar que fuera él quien la dibujara casi veinte años después de finalizar la escalera. El desarrollo de la escalera helicoidal de San Pedro es de planta circular, con escalones lunulados. Este modelo comporta una mayor comodidad a la hora de permitir la circulación vertical, mejorando considerablemente sus condiciones de accesibilidad (fig. 6). En el mundo gótico, el trazado de escaleras era uno de los máximos exponentes del saber constructivo, por lo que es tema habitual de examen para el acceso al gremio de canteros⁴⁵.

Se conocen cerca de 200 tipos diferentes de trazados de similares características a las trazas de la catedral de Tortosa. Son los diseños de las escaleras de la catedral de Estrasburgo (ca. 1400) (ABK, n° 16953), (ABK, n° 16.832)⁴⁶, de la de Viena (ca. 1500) (ABK, n° 16.855)⁴⁷, o los del catálogo del Maestro WG (1560-1572) de Fráncfurt (WG, 19, 26, 35)⁴⁸. Los diseños representan la planta, el desarrollo del alzado y una sección, que podrían ser una referencia directa de la escalera de San Pedro ya que, dada la peculiaridad formal de esta, al menos comportaría la utilización de dos proyecciones ortogonales para poder definir el objeto.

EL ALZADO DE BASQUES DE MONTBLANC (CA. 1345-1377, 1424)

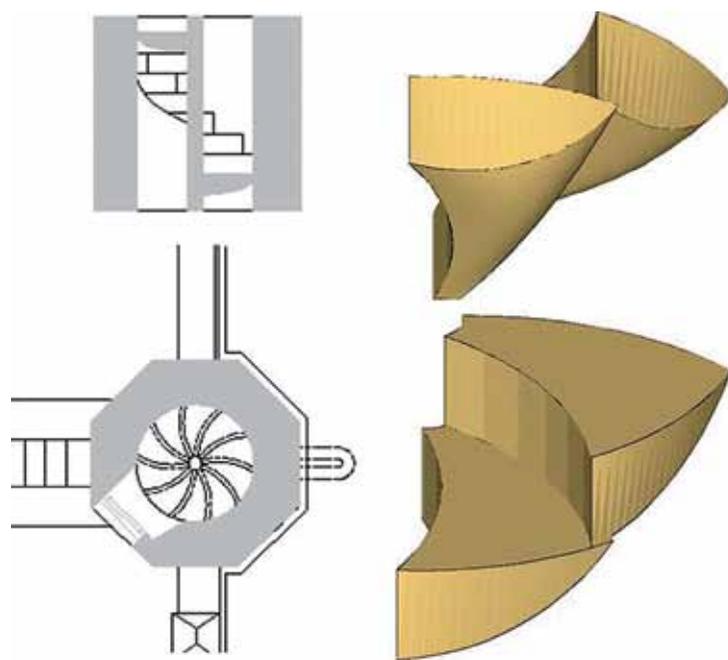
El documento original atribuido a Basques de Montblanc, existente en el ACTo, se ha perdido. La reproducción del diseño que aparece en el texto del canónigo Matamoros (1932)

atestigua una representación gráfica con toda profusión de detalles (fig. 7). La traza pertenece a un modelo arquitectónico para el alzado de una capilla radial, con sus tres naves a niveles escalonados. José Matamoros refiere el contexto del plano de Benet Basques de Montblanc en los preparativos de la fábrica (1345). Victòria Almuni (2007) no lo sitúa y alude a la tesis doctoral de Josep Lluís i Ginovart⁴⁹ (fig. 7).

El proyecto podrá ser entendido como un modelo propio y general, según el cual se debía construir la cabecera de la catedral de Tortosa (1345-1347). También se puede plantear como una rectificación de la fábrica, en el debate para la reanudación de la obra con la construcción de la capilla de San Pedro (1375-1377), o situarlo después de la construcción de las capillas radiales en el momento de la construcción de la girola, donde se opera un cambio de sección (1424).

La reproducción de la traza experimenta toda suerte de detalles góticos: seis pináculos, dos gabletes con crestería, ventanales en los tres niveles, diseño de barandilla de tracería lobulada, y arcos botareles con calados intermedios en los dos niveles inferiores. La cubierta plana de la catedral que establecía el modelo de Basques de Montblanc, determinaba, con toda precisión, el sistema de evacuación de aguas pluviales a través de las gárgolas, dos en su parte superior y cuatro en el cuerpo inferior de las capillas radiales. El sistema de evacuación proyectado es similar al que en realidad se construyó en fábrica. La traza de Basques de Montblanc posee similitudes constructivas con la ejecución posterior de la obra con un sistema de terrazas planas, aunque por sus filigranas, contrasta con la tipología almenada, de apariencia fortificada, de las capillas de San Pedro y de la Piedad y del Santo Sepulcro con que se ejecutó la fábrica.

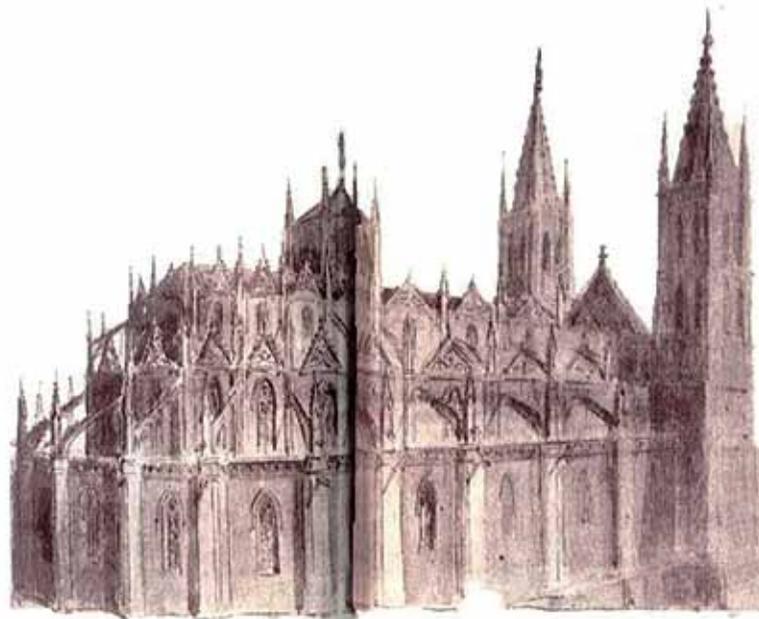
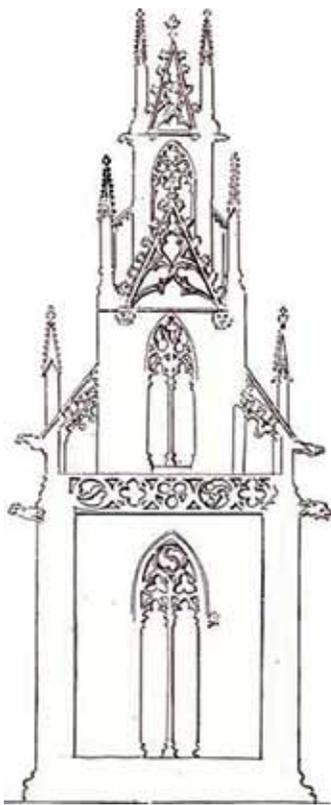
Existen representaciones semejantes, la de Villard de Honnecourt (ca. 1175-1240) (BNP, ms. fr. 190093) de la catedral de Reims (ff. 30v, 31r-v, 32v)⁵⁰, el palimpsesto de la catedral de Reims (1240-1260)⁵¹, las improntas de la catedral de Soissons (1250)⁵², los proyectos de fachada de las catedrales de Orvieto (ca. 1375)⁵³ y Siena (ca. 1375)⁵⁴, los de la catedral de Estrasburgo (ca. 1380)⁵⁵, la fachada de Clermont (ca. 1496)⁵⁶, o el conjunto de gabletes del Maestro WG (1560-1572), (WG 50, 51, 54), o las ventanas (WG, 2, 6, 7, 27, 31, 33)⁵⁷. En Cataluña se conocen las tablas preparatorias de madera de castaño para el trazado de las cristalerías de la catedral de Gerona (ca. 1350) del Museu d'Art de Gerona, n^{os} 279 y 280⁵⁸. El diseño del pináculo de la catedral de Lérida de su Archivo Capitular (cajón 9), atribuido a Guillem Solivella (ca. 1400)⁵⁹, la fachada de la catedral de Barcelona (1408), de Carles Galtés de Rouen (1378-ca. 1448) del Archivo Capitular de Barcelona⁶⁰. En España, las referencias de Juan Guas (1430-1496) para San Juan de los Reyes de Toledo (ca. 1479-1480) en el Museo de Prado⁶¹, o el alzado firmado por el escribano de Errezil, Pedro Ibáñez de Erquicia (ca. 1578-1560)⁶².



6

EL DESPLIEGUE DE LA SECCIÓN EN EL CONTEXTO DE LAS TRAZAS DE TORTOSA

El estudio de la sección de una fábrica medieval es complejo, debido al secretismo profesional de la *geometria fabrorum*, a la que estaban sujetos los constructores medievales⁶³. Los *Statuts de Saint-Michel* de Estrasburgo (1563) prohibían expresamente revelar el despliegue de la sección mediante las escuadras, a través del desarrollo de los puntos esenciales de la planta (Estrasburgo 1563, art. 13)⁶⁴, esto es, la altura a la que se debían situar los arcos y bóvedas en función del ancho de la edificación. La construcción de la catedral de Milán (1386) y sus debates posteriores (1392 y 1401), permiten un acercamiento epistemológico para determinar la metodología de estos desarrollos geométrico-aritméticos. Los maestros de Milán debaten las proporciones más adecuadas para su sección, *ad triangulum* o *ad quadratum* de los modelos franceses, u otras proporciones más bajas que los maestros milaneses preconizaban⁶⁵. El despliegue de la sección gótica de la catedral de Milán estará ilustrado en la traza M1 de Antonio de Vincenzo (1387)⁶⁶. También lo hará la edición vitruviana del milanés Cesare



7 Alzado de Basques de Montblanc según José Matamoros.

8 Despliegue de la sección del ábside de la catedral de Tortosa.

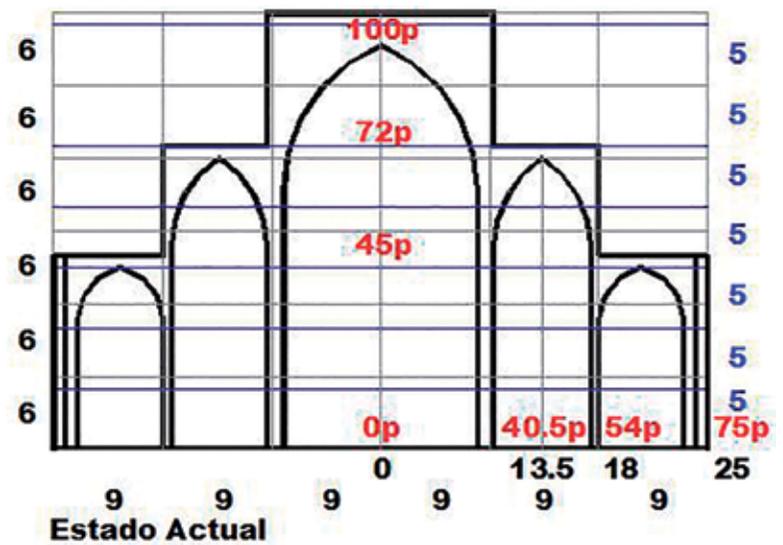
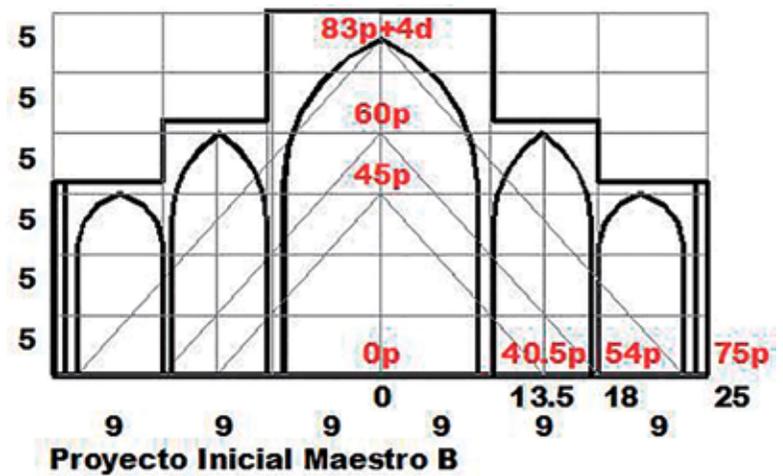
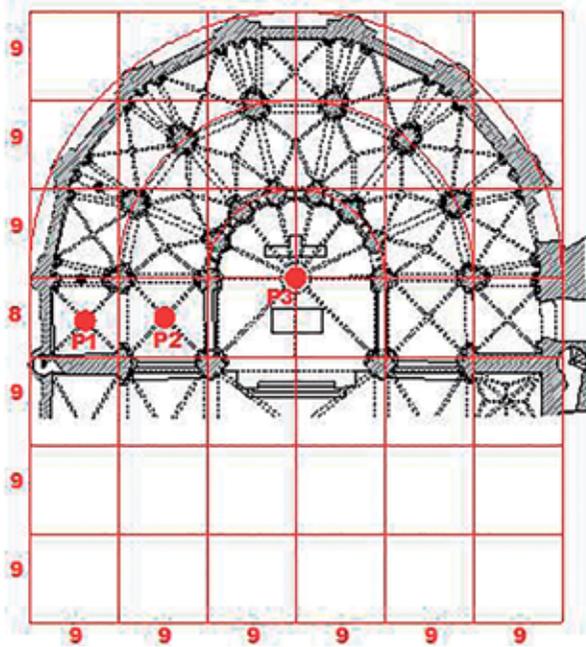
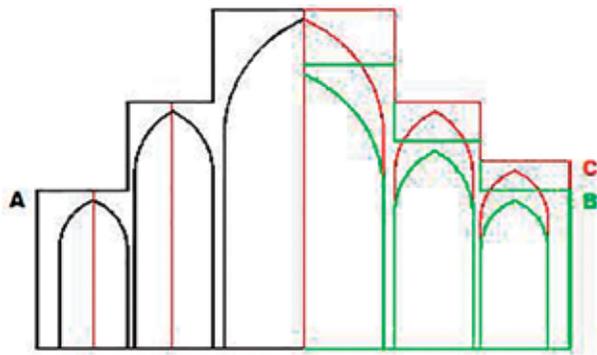
Cesariano (ca. 1483-1543)⁶⁷, y la primera edición teutónica de 1548 de Walther Hermann Ryff (1500-1548)⁶⁸. Cesariano precisa el método mediante el que, en función del ancho de las capillas laterales y nave central, se determina la altura de las bóvedas principales. La teoría proporcional que se deriva de esta tradición medieval es de aplicación directa. La sección *ad quadratum* es de sección 1/1, igual anchura que altura. La *ad triangulum* se basa en la relación entre la base y la altura de un triángulo equilátero.

En el periodo gótico, el cálculo de la altura del triángulo equilátero se ha de realizar mediante aproximaciones al concepto actual de $\sqrt{3}/2$. La inconmensurabilidad de la medida hace que Gerberto de Aurillac (997-999) proponga como solución la proporción 7/6⁶⁸. En la catedral de Milán, Gabriele Stornaloco (1391) utiliza el despliegue 8/7⁶⁹. Los estudios realizados en los edificios góticos encajan con la aplicación de bases, *ad quadratum* y *ad triangulum*, para el gótico primitivo (siglo XIII - principios del XIV)⁷⁰. También se han sugerido otras secciones más bajas de carácter pitagórico 3/4, 4/5⁷¹. Finalmente, otras de base neoplatónica con las modulaciones armónicas 2/3, 3/4⁷² en los periodos finales del gótico (siglos XIV-XV). Así pues, este es el marco referencial de la sección teórica de un edificio gótico, donde existe una proporcionalidad directa entre los puntos situados en la planta y su sección.

El despliegue de la sección es un tema muy recurrente a finales del siglo XIV. Tras el inicio de la construcción de la catedral de Milán en 1386 se van a producir diferentes controversias para la determinación de la sección estructural del templo.

Los debates de 1392 y de 1400 se van a centrar en los conceptos teóricos de maestros extranjeros que pretenden un desarrollo *ad quadratum* y la práctica profesional de los autóctonos que buscan sistemas mucho más bajos *ad triangulum* o de proporción pitagórica 3/4. En el debate de 1392 el *matematicus expertus artis geometria* Gabriele Stornaloco, encargado del magisterio de la Veneranda Fábrica (1391) junto a Bernardo de Venecia, despliega la planta mediante la aproximación 7/8, de la sección *ad triangulum*. Frente a ello, el modelo teórico preconizado por el maestro *venit ab Alemanga Enricus de Gamundia*, conocido como Heinrich Parler de Ulm, que defenderá la proporción del gótico primitivo *ad quadratum*. La obra continúa mediante la sección 7/8, hasta una nueva incursión de un informe de Jean Mingot (1400), en el que aprecia numerosos defectos en la construcción y en la estructura de la fábrica, postulando la vuelta al modo clásico *ad quadratum*. Tras su informe, se convoca la nueva disputa del 15 de mayo de 1400. En él intervienen los maestros italianos, Bernardo de Venecia y Bartolomeo de Novara, que promueven una sección aún más baja que la anterior de 7/8, con un despliegue pitagórico de 6/8. Este es el modelo que finalmente se impondrá. En este contexto Mignot estableció la definición: *Ars sine Scientia nihil est*, frente a lo que respondieron los maestros italianos: *Scientia est unum et ars aliud*⁷³.

Las catedrales de la Corona Aragonesa y las iglesias más importantes del gótico meridional habían abandonado el sistema primitivo *ad quadratum*. Solo la catedral de Mallorca optó, en su inicio (1306-1327), por este sistema de composición, tal como puede observarse tras el acoplamiento de la Capilla de la San-



8

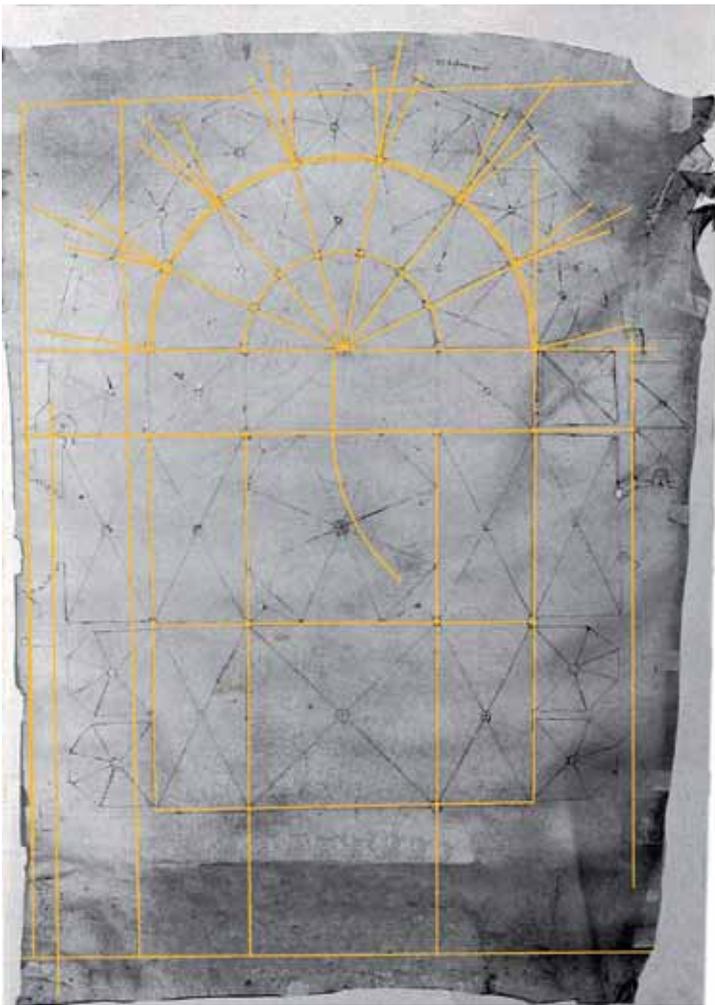
tísima Trinidad con la nave de Santa María, en el periodo de 1327-1368. El modelo será alterado posteriormente, cuando se produzca la transformación de su catedral a partir de la década de 1350, con la nueva construcción y concepción espacial de la misma. La nueva disposición adoptará una sección según el criterio *ad triangulum*, de la misma manera que lo había hecho su vecina, la iglesia de la parroquia de Santa Eulalia de Palma de Mallorca⁷⁴. Las catedrales de Barcelona (1298)⁷⁵ y de Gerona (1312)⁷⁶ responden a este tipo de sección, aunque con ábsides poligonales de traza heptagonal de nueve capillas. En Santa María de la Aurora, Berenguer de Montagut (1328), con un diseño de ábside de traza pentagonal y siete capillas, dispondrá de un despliegue *ad triangulum*⁷⁷. El mismo maestro que empezará Santa María de la Mar (1329), aunque con un ábside heptagonal, con nueve capillas, utilizará una sección similar. Dentro de la tradición del gótico meridional existen otras proporciones más bajas que la sección equilátera, caso de la catedral de Valencia (1262), y la iglesia arciprestal de Santa María de Sagunto (1334)⁷⁸.

En el proceso constructivo de la cabecera de la catedral de Tortosa, la sección de las capillas radiales (1383-1424) tiene un despliegue con la relación de 5/9, mientras que en el deambu-

latorio (1424-1435) y en el presbiterio (1435-1441) pasa a tener proporción de 6/9, con un aumento de la sección respecto a la proporción de las capillas radiales. La circunstancia es inversa a la construcción de la catedral de Milán, donde su sección inicial 7/8 de sección *ad triangulum* pasa a ser de 6/8 (fig. 8).

LAS TRAZAS Y LA GEOMETRIA FABRORUM

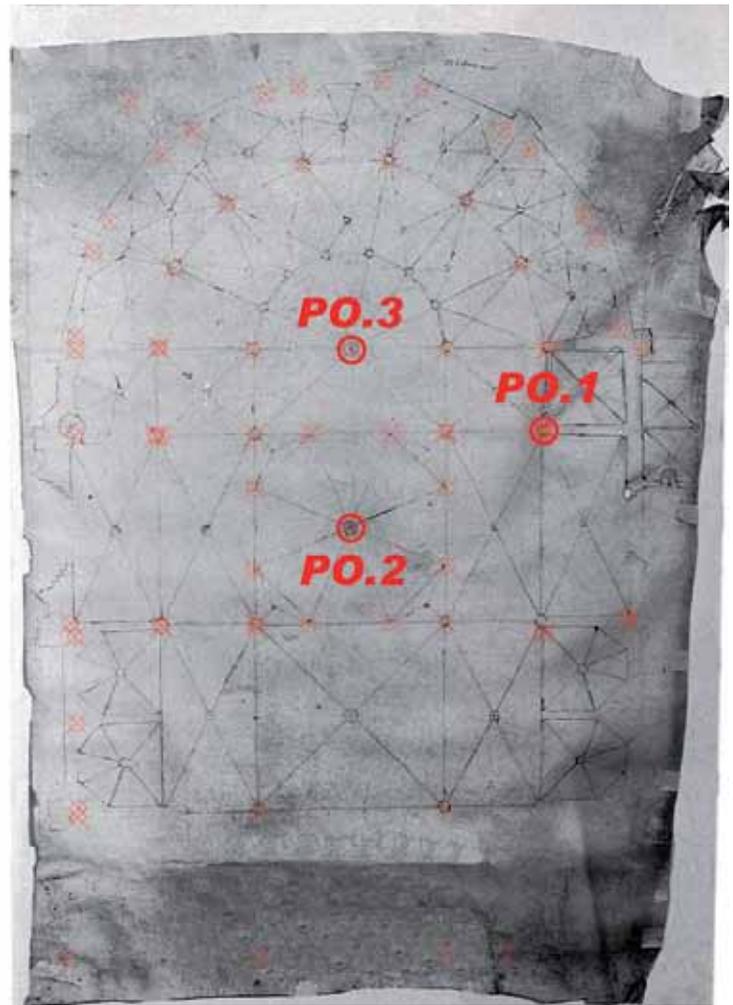
En el pergamino de Antoni Guarc se observa una base de líneas auxiliares. El análisis de las improntas, previas a las trazas definitivas, permite establecer una metodología interpretativa de la posible construcción gráfica. Sobre el soporte existen unos puntos que penetran el pergamino: unos sobre el perímetro, fijando el soporte, y otros de puntas de compás; las trazas de circunferencias penetran y rompen la superficie y aquellas que transportan medidas. El análisis de los puntos dará la secuencia del trazado y determinará el número de operaciones que parte de él. Las líneas están trazadas con estilete, en los tramos rectos, o con compás de dos puntas, con secuencia circular, que alterarán la superficie del pergamino; otras son semejantes al trazo de grafito. Las primeras encajan el dibujo y trazan las proporciones, mientras que las otras actúan como auxiliares y fijan, posteriormente, los trazos definitivos de tinta (fig. 9).



9

El encaje del pergamino se realizó mediante un módulo inicial. Guarc divide el ancho de la catedral en 6 partes (91 mm), unidad patrón. Junto a la clave del presbiterio existe un rectángulo con una relación de 91/82 mm. La proporción entre el ancho de las capillas laterales y el muro de separación es de 8/1, teniendo el módulo de la nave colateral 9 y la central 18 unidades. En definitiva, Guarc utiliza la relación numérica 18/8 entre la nave central y la capilla lateral o, lo que es lo mismo, la relación tonal 9/8 de la música medieval, entre el deambulatorio y la capilla radial. La solución de Guarc al construir el ábside transportando el módulo de la relación entre la capilla lateral 8 y el módulo del ancho de la nave lateral 9, con la relación 9/8 no aparece en los tratados de geometría medieval (fig. 10).

El patrón básico de las medidas en los *Llibres d'Obra* (ACTo) es la cana de Tortosa definida en el Libro IX, Rúbrica 15.5 de las *Consuetudines Dertosaes* (1272)⁹. El conjunto del ábside de la catedral tiene unas proporciones petrológicas: 150 palmos de ancho, 100 de fondo y altura. Las capillas radiales, de planta cuadrada, tienen interiormente 21 x 21 palmos. Los puntos interiores de los pilares del ábside, donde se replanteó la obra, equidistan 24 palmos, 3 canas de Tortosa. Fueron replanteadas a 54 palmos del centro del presbiterio. Existe una relación entre el radio de la circunferencia (54 palmos) 18 módulos y el



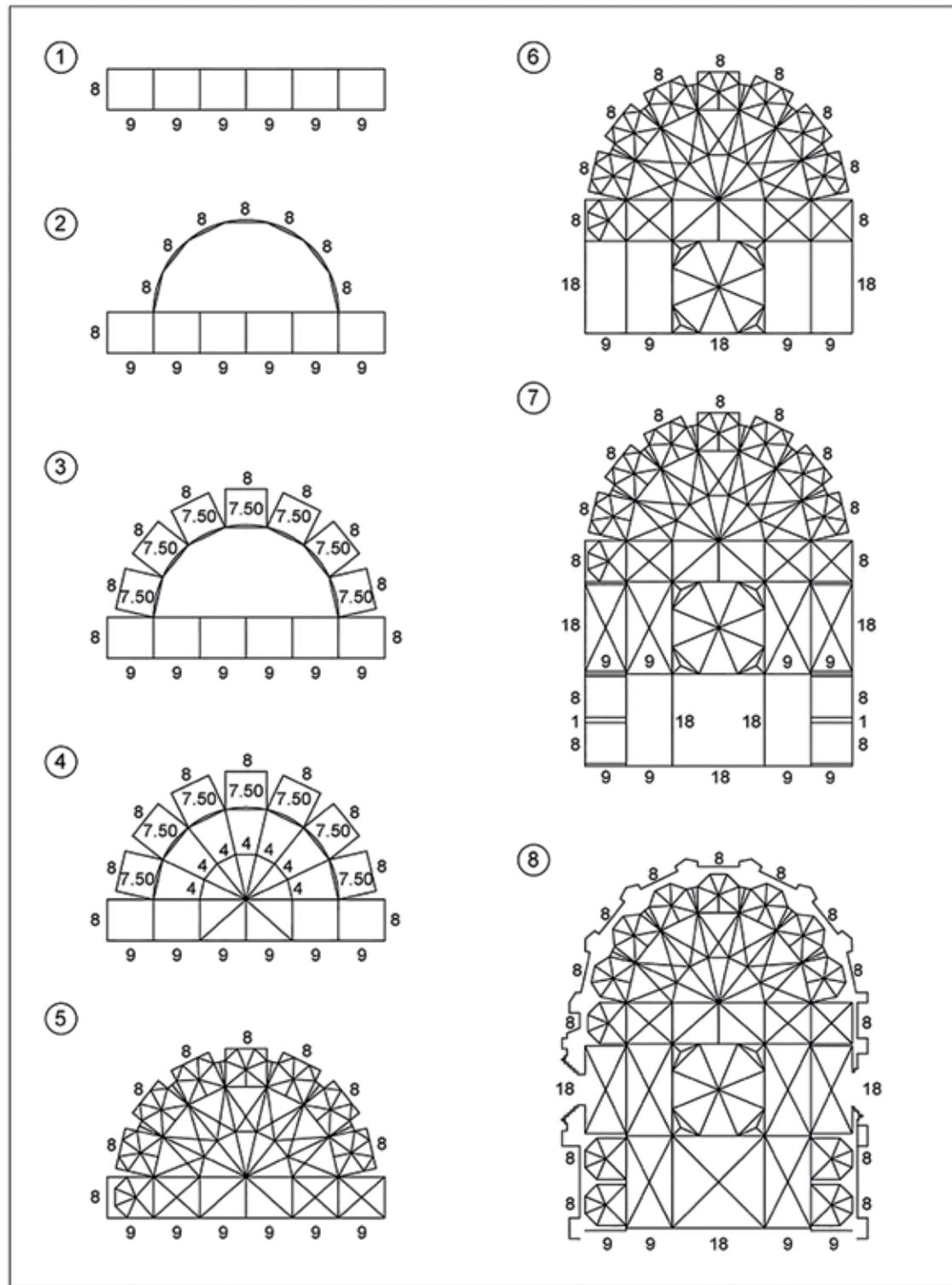
lado del polígono de catorce lados (24 palmos) 8 módulos, estableciendo una proporción de 9/8 (fig. 11).

La relación 9/8 entre el trazado geométrico de la *traça* de Guarc (ca. 1345-1380), y el replanteo general de fábrica en las capillas radiales (1383-1424) es la misma. La estructura modular de la planta de Guarc, desde el punto de vista geométrico, es igual a la de fábrica ejecutada, tan solo falta aplicar un factor proporcional para su puesta en obra. Si el proyecto de Guarc se hubiera ejecutado, el valor de escala sería 3 con respecto a la modulación de 9. Así la capilla lateral tiene 8 unidades, que multiplicado por tres son 24 unidades, o palmos de obra, que a su vez son 3 canas. La solución es a la vez geométrica y aritmética. Desde la teoría de la proporcionalidad, si el presbiterio tiene un ancho de 18, las capillas han de tener 8 módulos. Para construir una capilla de 3 canas (24 palmos), se necesita un radio de 6 canas y 6 palmos (54 palmos) (fig. 10).

La proporción de Guarc (9/8; $8/9 = 0,888$) se muestra también muy eficaz para la aproximación al cálculo de la altura de un triángulo equilátero y, por tanto, para el despliegue de un modelo *ad triangulum* de valor ($\sqrt{3}/2 = 0,866$). Otros valores mencionados en este período, como el de Gerberto de Auri-

9 Líneas y puntos auxiliares en la traza de Antoni Guarc.

10 Composición proporcional de Antoni Guarc.



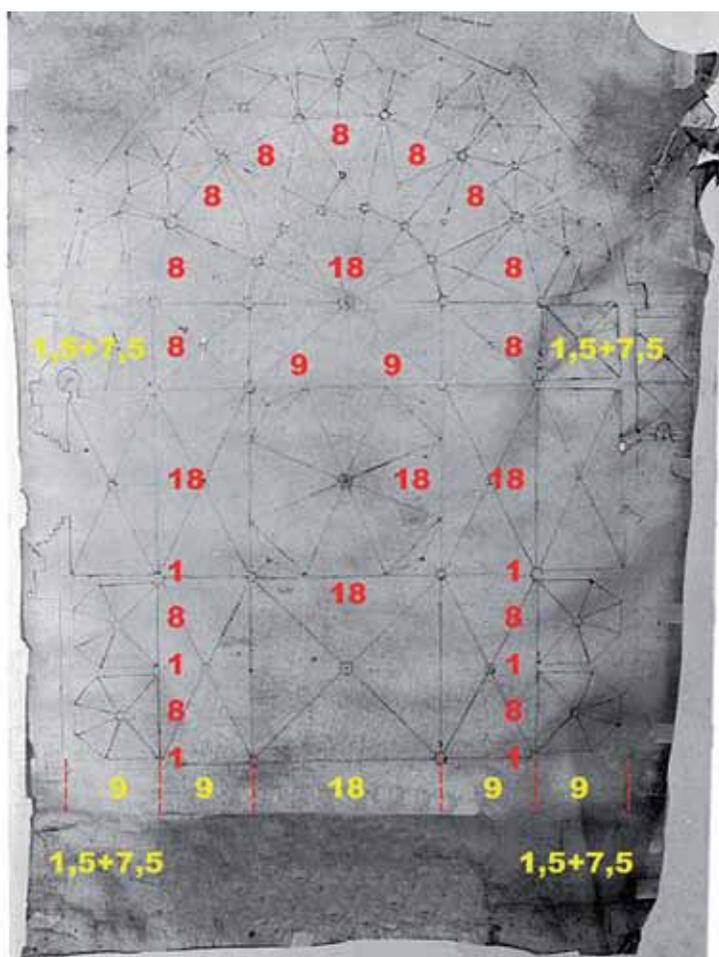
10

llac (ca. 997-999), cuya proporción es $(7/6; 6/7 = 0,857)$, o la de Stornaloco (1391) de $(8/7; 7/8 = 0,875)$. El error de Gerbero y Stornaloco es del orden de 1,03%, mientras que el de Guarc estaría en un 2,65% (fig. 11).

A la disposición geométrica $[9, 9, 9 = (7,5+1,5)]$ de la planta de Guarc $(9, 9, 7,5)$, le corresponderían unos puntos de despliegue $(76,5, 54, 40,5)$ palmos). Desarrollando la sección mediante un modelo *ad quadratum*, generaría una catedral con idéntica altura interior que la anchura total de la fábrica $(76,5 \times 2 = 153)$,

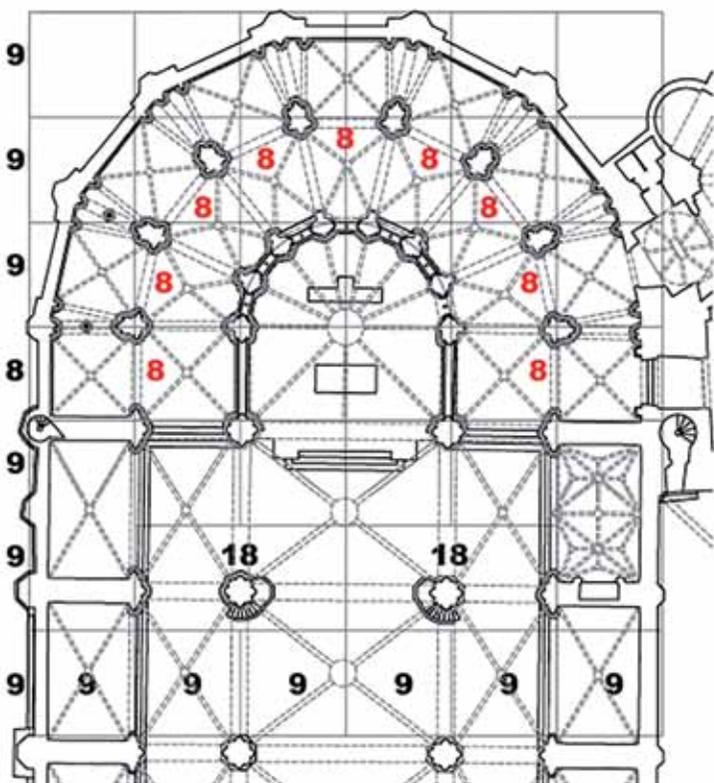
siendo la altura de la nave central 153 palmos, la nave colateral 108 palmos y la lateral 40,50 palmos. La estructura del cimborrio sobre el cuerpo central, con una medida mínima de 54 palmos, situaría la altura final sobre los 207 palmos de cana de Tortosa.

En la simulación del despliegue *ad triangulum* de Antoni Guarc se pueden establecer dos hipótesis, una que conociera la proporción $8/7$, como en Milán (1391), o la otra que consta de un sistema metrológico con la aproximación $9/8$. Utilizando la re-



11 Metrología de la planta de Guarc (ca. 1345-1380), comparada con la ejecución del ábside de la catedral de Tortosa (1383-1441).

despliegue de 94 palmos y 6 dedos de Tortosa para la altura de la girola. Finalmente, el punto de 40,5 palmos tendría un punto cenital de 70 palmos y 10,5 dedos de Tortosa. La operación con el cimborrio arrojaría la medida no inferior de 54 palmos, con lo que la altura final estaría situada en 187 palmos y 10,5 dedos de cana de Tortosa. Esta misma operación se puede realizar con el método operativo de Guarc (9/8) operando geoméricamente con una estructura teórica de 6 columnas de base 9 y 6 filas de base 8. En el resultado de la sección obtendríamos la medida de 136 palmos en la clave del presbiterio, 96 palmos en la girola y 72 palmos en las capillas radiales, a la que habría que añadir el cimborrio con una altura de 190 palmos (fig. 12).

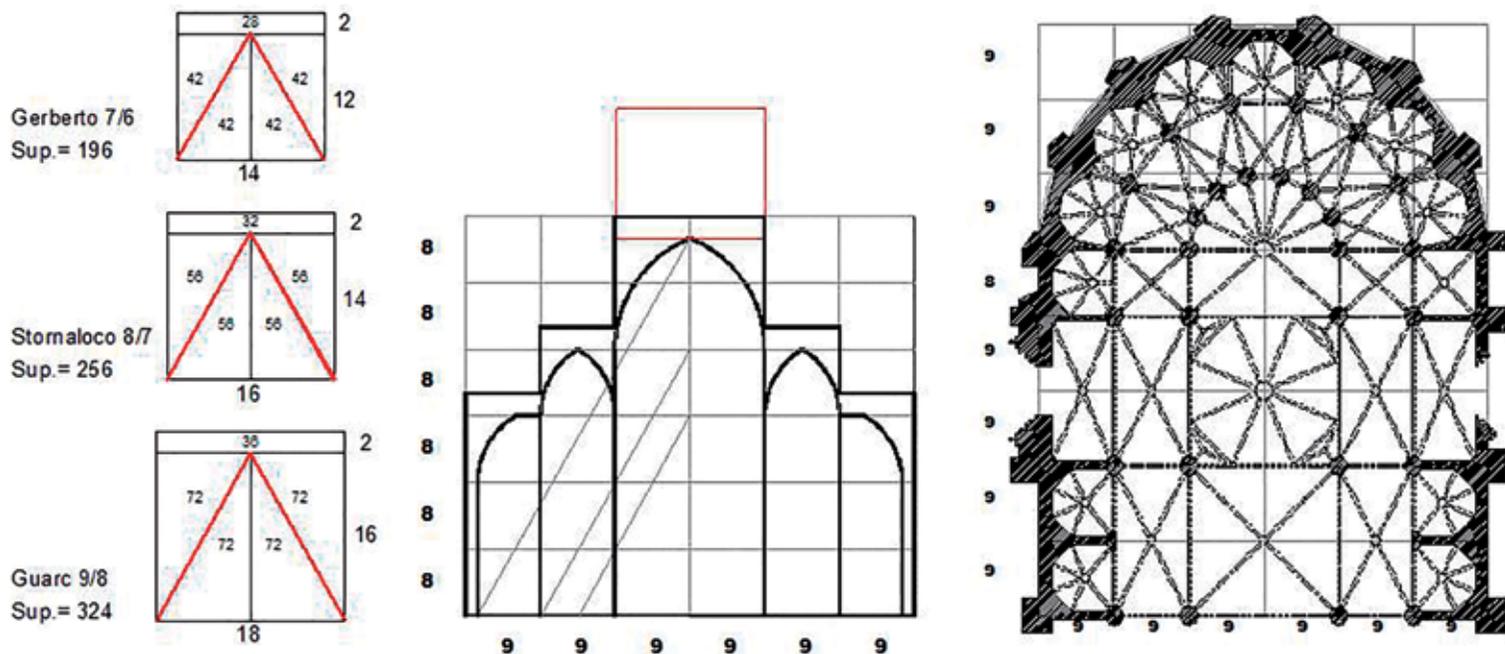


11

lación 8/7, el presbiterio tendría una altura de 133 palmos y 10,5 dedos. Los puntos situados en el radio de 54 palmos, tendrían un

Para la simulación de la traza de Guarc es necesaria la interpretación de la planta del pergamino gracias a su sistema proporcional, que ha permitido la determinación del despliegue de la planta, siendo el factor de escalado de Guarc sobre la realidad de la fábrica de tres. Así se establece: 6 palmos para pilares, pilastras y claves de la nave principal, 4,5 palmos para el muro exterior, 6 palmos para el contrafuerte exterior del ábside, 3 para el muro de separación de las capillas laterales, 2 palmos para las claves de las naves colaterales y capillas radiales y un palmo para los arcos torales, formeros y ojivas, obteniendo así las medidas básicas con que se había de construir la obra. La representación gráfica de Guarc no permite determinar cuestiones básicas para la puesta en obra de la traza, como la tirantez necesaria para poder trazar la curvatura de bóvedas y arcos. La *practica fabrorum* determina las cuestiones básicas referentes a la estereotomía de bóvedas y arcos, imprescindible para la construcción de la sección del edificio (fig. 13).

La misma metodología del diseño gótico se puede utilizar para realizar el estudio gráfico de la transcripción del alzado de Basques de Montblanc, que publicó Matamoros (1932). Con ello se puede aportar un criterio de la situación del proyecto en el contexto de la ejecución de la fábrica. El estudio no ha sido realizado sobre el dibujo original y, por tanto, solo puede ser interpretado como una aproximación del modelo, puesto que pueden existir errores, tanto desde copia y transcripción del documento, como aquellos propios que siempre se producen en los procesos de reproducción del documento.



12

Para determinar la proporción del presbiterio, girola y capillas radiales de Basques de Montblanc, se parte de la modulación utilizada en la planta de Guarc. Las medidas del sector circular del ábside disponen de una modulación de 4, 8, y 12 unidades. Así, en el diseño de Guarc la proporción de la proyección de la planta es 12 palmos para el cierre del presbiterio, 24 palmos para la capilla radial y 36 palmos desde el muro exterior. La propiedad de la trama de Guarc es que a 54 palmos del centro del presbiterio se sitúa la línea de replanteo del heptágono del ábside con la relación 9/8. Así pues este punto será la referencia metrológica para la interpretación del alzado de Basques de Montblanc (fig. 13).

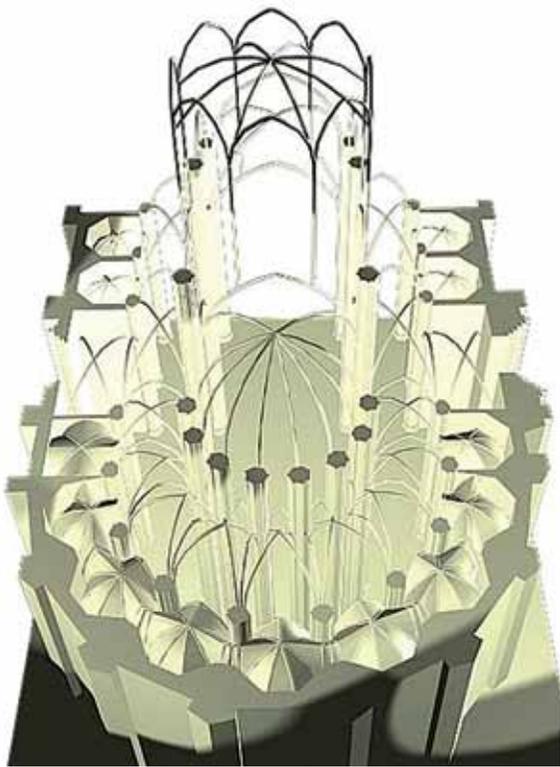
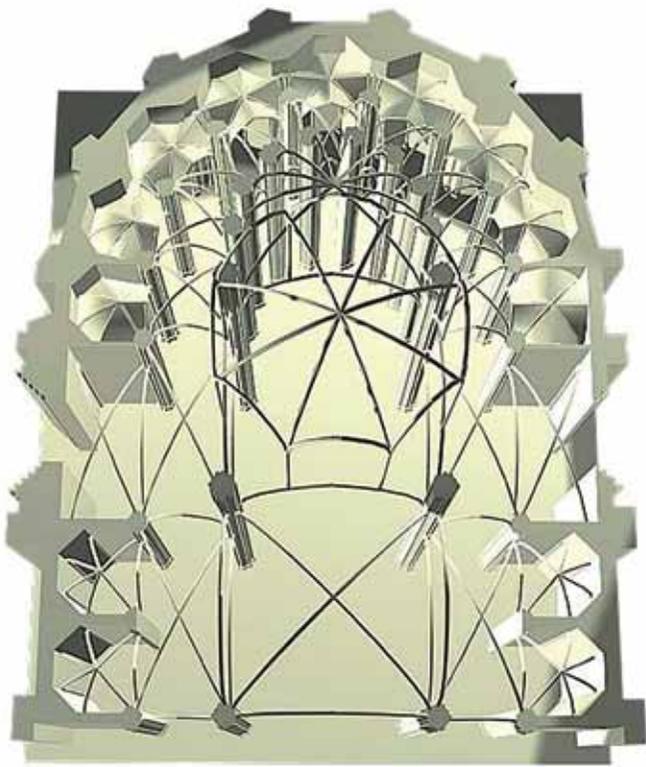
Tomando como referencia de Guarc la proyección de la medida de la capilla radial en la reproducción del dibujo, la medida en su cara exterior es de 32 mm. Desde el desarrollo gráfico, donde la medida de la capilla radial según la proporción de Guarc es de 8 unidades, considerando un muro de cerramiento de 3 palmos, obtendremos que la cara exterior de la capilla radial tenga una medida de 8,47 módulos. La proporcionalidad entre la obra de fábrica y Guarc era de tres; así pues, la proyección

horizontal corresponde a 25,41 palmos de Tortosa. Las medidas de las proyecciones de los tramos del ábside son (57 mm = 15,08 u), (32 mm = 8,47 u) y (17 mm = 4,50 u). La elevación de la proyección vertical se puede determinar por la altura de las naves, con unas medidas exteriores de (63 mm = 16,68), (45 mm = 11,91 u) y (40 mm = 10,58 u) (fig. 14).

De esta manera la altura del presbiterio correspondería a una altura de 117,50 palmos; el deambulatorio 85,75 palmos; y las capillas radiales a 50,02 palmos. Si intentamos buscar un rango métrico al despliegue teórico de la sección lo encontraríamos en una sección de proporción 9/7, con lo que la clave estaría a 119,00 palmos, la nave lateral a 84,00 palmos, y la colateral a 63,00 palmos (fig. 15).

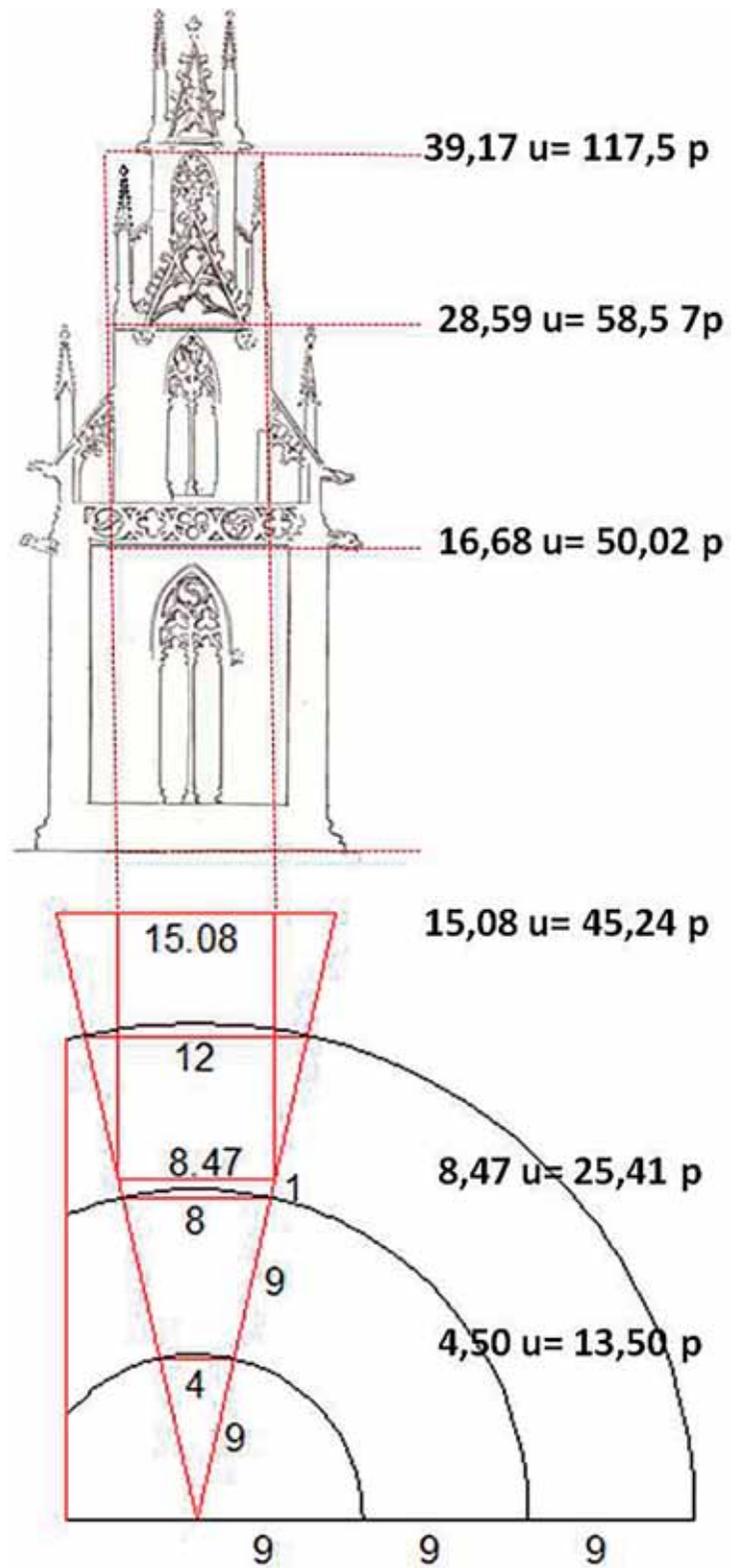
CONCLUSIÓN

El gótico introduce en la historia de la arquitectura el concepto moderno de diseño, como elemento preventivo de aquello que se va a desarrollar en el futuro. El Capítulo y el maestro quieren determinar y tomar posiciones de aquello que poste-



13

riormente se va a construir, apoyándose en las trazas. En este valor está el auténtico sentido de las representaciones gráficas de la catedral de Tortosa y, en especial, el pergamino de Guarc (ca. 1345-1380). En este se resuelve, de una manera elemental, la construcción de la capilla radial, o lado de heptágono y, conociendo la relación 18/8, trazan la cabecera de la catedral sin utilizar el centro de la circunferencia. El método consiste en conocer la relación 9/8 entre el módulo de la nave lateral



14

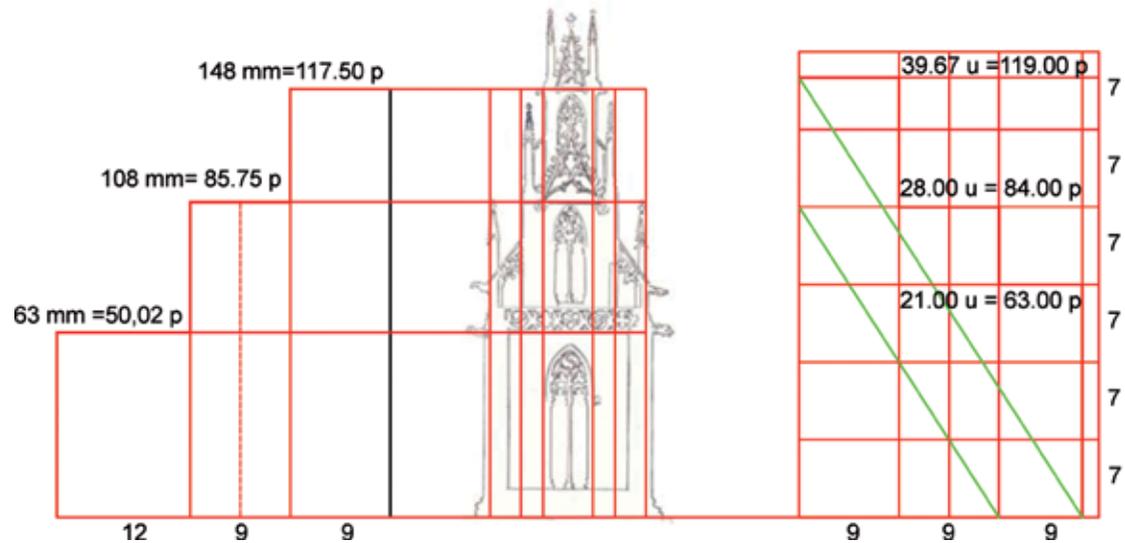
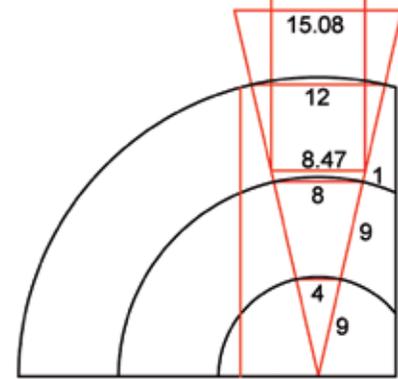
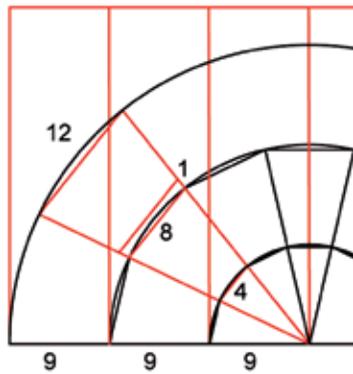
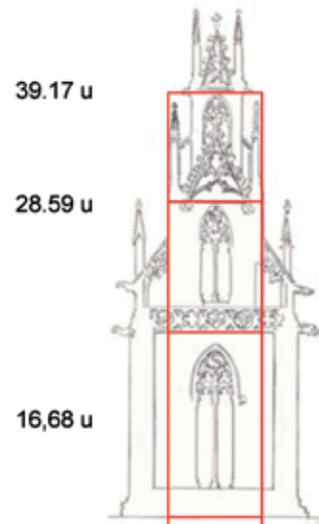
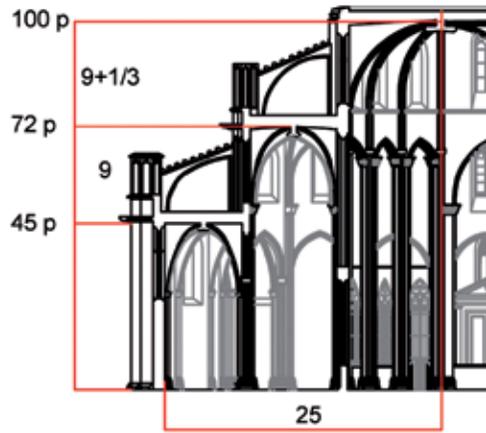
y la capilla lateral. La proporción 9/8 tiene, además, la misma estructura numérica que la metrología de la cana de Tortosa, de base ocho, siendo también una buena aproximación para el despliegue *ad triangulum* (fig. 14).

Al igual que la traza de Guarc, la catedral de Tortosa se construyó con una unidad básica, la capilla radial, a la que asignaron una medida de 3 canas, que son 24 palmos. A partir

13 Modelización del pergamino de Antoni Guarc.

14 Simulación de la proporcionalidad del alzado de Basques de Montblanc.

15 Simulación del despliegue del alzado de Basques de Montblanc.



15

de esta unidad, todo se despliega con un orden preestablecido y de forma automática: el ancho de la catedral tiene 150 palmos, el fondo del ábside 100 palmos, y si desplegamos la sección, 100 palmos de altura, a la que se añadió la gran clave de 10 palmos de diámetro.

La arquitectura gótica se desarrolla como un sistema constructivo coherente, impregnado en el mismo oficio de la arquitectura. La técnica específica para la construcción de sus edificios dispone de unos criterios y recursos que conocen bien los maestros medievales. Esta comporta la

toma de decisiones en el transcurso de la construcción de la fábrica y que, dada su obviedad, se omiten en el propio diseño. Este es precisamente el límite de la interpretación de la expresión gráfica de la traza de Guarç, el pergamino desde la perspectiva actual permite deducir como va a ser el modelo, pero no permite ir mucho más allá de una interpretación de una concepción general, ya que faltan una serie de decisiones para la puesta en obra del modelo. Con ello, un arquitecto actual difícilmente podría reconstruir la traza de Antoni Guarç, puesto que la interpretación de las decisiones no es única y, por tanto, en el transcurso de la construcción, han de tomarse decisiones que no están explícitamente indicadas en la *ichnographia* de Guarç, sino implícitamente contenidas en su saber constructivo.

Por otra parte, los sistemas metodológicos empleados en el análisis de la *ortographia* de Basques de Montblanc (ca. 1345-

1377, 1424), aun con la limitación de ser una reproducción, nos permiten hacer una comparación con el modelo existente. Así el alzado determinaría una sección algo más alta que la existente, teniendo en cuenta que la línea de referencia tomada para el estudio es la moldura del plano de cubierta situada por encima de las claves de las bóvedas. Formalmente, el diseño de Basques de Montblanc difiere, a la vez, del que se ejecutó realmente, cuyos muros están rematados a manera de almenas, evidenciando el carácter de reducto militar tras el período de la Guerra de los dos Pedros (1356-1369), aunque el modelo de cubiertas planas es idéntico. La solución ejecutada busca un resultado más compacto, que difiere del ventanal inferior de Basques de Montblanc. También lo hace la altura de la sección, pero es coincidente en el cambio de sección con respecto a la capilla radial, de la misma manera que ocurrió con el cambio de sección de proporción de 5/9 a 6/9 tras la construcción de las capillas radiales en 1424 (fig. 15). ■

• NOTAS •

- M. A. Chamorro y A. Zaragoza, "La traza de la torre campanario de la iglesia de San Félix de Gerona", *Goya*, 338, 2012, pp. 3-15. M. A. Chamorro, "Los libros de obra de la iglesia de San Félix de Girona en el siglo XIV", en S. Huerta et al., *Actas del Cuarto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Cádiz, 27-29 enero 2005, Instituto Juan de Herrera, SEdHC, Arquitectos de Cádiz, COAAT, Cádiz, 2005, Madrid, 2005, pp. 317-327.
- B. Alonso y A. Jiménez, "A fifteenth-century plan of the cathedral of Seville", *Architectural History*, 55, 2012, pp. 57-77. B. Alonso y A. Jiménez, "La traza guipuzcoana de la catedral de Sevilla", en S. Huerta et al., *Actas del Sexto Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Valencia, 21-24 octubre 2009, Instituto Juan de Herrera, Madrid, pp. 63-74.
- J. Lluís et al., "Gothic construction and the traza of a heptagonal apse. The problem of the heptagon", *Nexus Network Journal: Architecture and Mathematics*, 15.2, 2013, pp. 325-348. V. Almuni y J. Lluís, "La traza de la catedral de Tortosa. Els models d'Antoni Guarç i Bernat Dalguaire", *Lambard. Estudis d'art medieval*, IX, 1997, pp. 312-313.
- B. Alonso y A. Jiménez, *La Traza de la iglesia de Sevilla*, Cabildo Metropolitano, Sevilla, 2009. A. Jiménez, "El arquitecto del tardogótico a través de sus dibujos", en B. Alonso (ed.), *La arquitectura tardogótica castellana entre Europa y América*, Madrid, 2011, pp. 389-416.
- F. Bucher, *Architector. The Lodge books and sketchbooks of medieval architects*, vol. I, Abaris Book, Nueva York, 1979.
- R. Recht (ed.), *Les bâtisseurs de cathédrales gothiques*, Musées de la ville de Strasbourg, Estrasburgo, 1989.
- V. Ascani, *Il Trecento disegnato. Le basi progettuali dell'architettura gotica in Italia*, Viella, Roma, 1997.
- J. J. Böker, *Architektur der Gotik: Bestandskatalog der weltgrößten Sammlung an gotischen Baurissen (Legat Franz Jäger) im Kupferstichkabinett der Akademie der bildenden Künste Wien: mit einem Anhang über die mittelalterlichen Bauzeichnungen im Wien Museum Karlsplatz = Gothic architecture: catalogue of the world-largest collection of Gothic architectural drawings (bequest Franz Jäger) in the collection of prints and drawings of the Academy of Fine Arts Vienna: with an appendix of the medieval construction drawings in the Wien Museum Karlsplatz*, A. Pustet, Salzburg, 2005.
- M. T. Zenner, "Architectural Layout: Design, Structure, and Construction in Northern Europe", en C. Rudolph (ed.), *A Companion to Medieval Art*, Oxford, 2006, pp. 534-541.
- B. Alonso y A. Jiménez, 2009, pp. 105-106.
- J. Matamoros, *La catedral de Tortosa. Trabajos monográficos acerca de su construcción y de su contenido artístico y religioso*, Editorial Católica, Tortosa, 1932, p. 33.
- J. Matamoros, 1932, p. 52. V. Almuni, *La catedral de Tortosa als segles del gòtic*, 2 vols., Fundació Noguera, Barcelona, 2007, pp. 362-364 y 453.
- J. Lluís, "Evolución constructiva de los pilares de una girola gótica. El concepto de homogeneidad del material versus resistencia", en S. Huerta et al., *Actas del Sexto Congreso Nacional Historia de la Construcción...*, 2009, pp. 733-743.
- J. Lluís y V. Almuni, "La clave de la clau. El cierre constructivo del presbiterio gótico", en S. Huerta et al., *Actas del Séptimo Congreso Nacional Historia de la Construcción. Santiago de Compostela. 26-29 de octubre 2011*, Instituto Juan de Herrera, Madrid, 2011, pp. 753-761.
- J. Lluís y A. Llorca, *Pla Director Sancta Maria Dertosa. Catedral de Tortosa*, Capítol Catedral de Tortosa, Generalitat de Catalunya, Tortosa, 2000, pp. 153-238.
- R. Recht, *Le Dessin d'architecture. Origine et fonctions*, Hazan, Paris, 1995, pp. 9-19.
- El contrato en J. Matamoros, 1932, pp. 37-38. El viaje a Aviñón, en V. Almuni, *L'Obra de la Seu de Tortosa (1345-1441)*, Cooperativa Gràfica Dertosense, Tortosa, 1991, pp. 289-290; también en V. Almuni, *La catedral de Tortosa als segles del gòtic*, 2 vols., Fundació Noguera, Barcelona, 2007, pp. 69-74.
- J. B. Lassus, *Album de Villard de Honne-court. Architecte du XIIIe siècle*, Imprimerie impériale, Paris, 1858, pl. XXVII, pp. 112-120, pl. XXVII, pp. 121-124, pl. XXXII, pp. 130-131. F. Bucher, 1979, V28, pp. 96-97, V29, pp. 98-99, V33, pp. 106-107. A. Erland-Brandenburg et al., *Villard de Honne-court. Cuaderno Siglo XIII*, Akal, Madrid, 1991, láms. 28, 29, 33. R. Bechmann, *Villard de Honne-court. La pensée technique au XIIIe siècle et sa communication*, Picard Éditeur, Paris, 1993, pp. 108-112.
- C. Vandekerchove, "Catalogue", en R. Recht (ed.), *Les bâtisseurs de cathédrales gothiques*, Musées de la ville de Strasbourg, Estrasburgo, 1989, pp. 377-379 y 422-423.
- G. Valentini, *Il Duomo di Milano. Una disputa medievale sul modello del tempio*, Nuove Edizioni Duomo, Milán, 1990, pp. 62-77. C. Ferrari da Passano, *Il Duomo di Milano. Storia della Veneranda Fabbrica*, Nuove Edizioni Duomo, Milán, 1998, p. 21.
- L. Bellosi et al., *La Basilica di San Petronio in Bologna*, Silvan Editoriale, Bologna, 1983, pp. 54-90. J. Heyman, *Teoría, historia y restauración de estructuras de fábrica*, Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, Madrid, 1995, p. 339. J. Heyman, *The Stone Skeleton*, Cambridge University Press, Cambridge, 1995, ed. española, *El esqueleto de piedra. Mecánica de la arquitectura de fábrica*, Instituto Juan de Herrera, Madrid, 1999, p. 38.
- V. Almuni, 2007, pp. 730-734.
- V. Almuni, 1991, p. 113. V. Almuni, 2007, pp. 104-106.
- A. Zaragoza y J. Ibáñez, "Materiales, técnicas y significados en torno a la arquitectura de la Corona de Aragón en tiempos del Compromiso de Caspe

- (1410-1412)", *Artigrama*, 26, 2011, pp. 21-102.
- 25 J. Fresquet y E. Solsona, *Pla Director de la Seu Vella de Lleida*, Generalitat de Catalunya, Direcció General del Patrimoni Cultural, Lérida, 1993, p. 221.
- 26 M. Miquel Juan, "Entre la formación y la tradición: Martí Lobet a cargo de las obras de la catedral de Valencia", *Espacio, Tiempo y Forma*, 22-23, 2009-2010, pp. 13-44. Cita la relación entre los maestros de Valencia y Lérida, contextualizados complementariamente con el alzado de Basques de Montblanc.
- 27 J. B. Lassus, 1858, pl. XI, pp. 79-80, pl. XVII, pp. 93-94, pl. XVIII, pp. 95-96). F. Bucher, 1979, V12. 64-65, V18a, pp. 76-77, V18b, pp. 78-79. A. Erland-Brandenburg et al., 1991, láms. 12, 18, 19. R. Bechmann, 1993, pp. 112-117, pp. 102-107.
- 28 A. López, "Consideraciones sobre la construcción de l'església barcelonina de Santa Maria del Pi", *Acta històrica et Arqueologica medievalia*, 2, 1984-1985, pp. 211-224.
- 29 J. Alanyà, "Noticia de la Seu i Capítol a Tortosa a l'Arxiu de la Corona d'Aragó (segles XIV-XV)", *Anuario de Estudios Medievales*, 28, 1998, pp. 567-618. Cancellaria, reg. 832, ff. 177v-178r. Apéndice documental número 4.
- 30 V. Almuni, 1991, p. 64; V. Almuni, 2007, pp. 102-103.
- 31 F. Bucher, "Design in Gothic Architecture. A Preliminary Assessment", *Journal of the Society of Architectural Historians*, XXVII, 1, 1968, pp. 49-71. C. Vandekerchove, "Catalogue", en R. Recht (ed.), *Les bâtisseurs de cathédrales gothiques*, Musées de la ville de Strasbourg, Strasbourg, 1989, pp. 317-318.
- 32 F. Bucher, "Medieval Architectural Design Methods, 800-1560", *Gesta*, 11.2, 1972, pp. 37-51.
- 33 F. Bucher, 1968, p. 59.
- 34 V. Ascani, "Le dessin d'architecture médiéval en Italie", en R. Recht (ed.), *Les bâtisseurs du Moyen-Âge*, Editions les Musées de la Ville de Strasbourg, Strasbourg, 1989, pp. 255-277. V. Ascani, 1997, pp. 89-94.
- 35 J. Matamoros, 1932, p. 52; V. Almuni, 2007, pp. 362-364.
- 36 S. Sebastián, *Mensaje simbólico del arte medieval. Arquitectura, Liturgia e Iconografía*, Ediciones Encuentro, Madrid, 1994, pp. 352-355. A destacar la presencia en la biblioteca capitular del *Prochiron, vulgo rationale divinatorum officiorum*, (1291) de Guillermo de Durando (1230-1296), ACTo n° 58, (f. XIII), y los incunables de Roma (1477) (ACTo n° 258) y Venecia (1482), (ACTo n° 290).
- 37 G. E. Street, *Some account of gothic architecture in Spain*, John Murray, Albemarle Street, Londres, 1926, pp. 318-339.
- 38 B. Alonso y A. Jiménez, 2009, pp. 63-74.
- 39 F. M. Sánchez, "Martín de Solórzano: la influencia de Santo Tomás de Ávila en los proyectos constructivos de la Catedral de Coria", *Norba-Arte*, 3, 1982, pp. 63-76.
- 40 E. Mira y A. Zaragoza Catalán (dirs.), *Una arquitectura gótica mediterránea*, Generalitat Valenciana, Valencia, 2003, pp. 175-176.
- 41 A. Casaseca, "Trazas para la catedral de Segovia", *Archivo Español de Arte*, 201, 1978, pp. 29-51.
- 42 B. Alonso y A. Jiménez, 2009, pp. 116-117.
- 43 J. Alanyà, 1998, pp. 610-611.
- 44 V. Almuni, "Pere de Moragues, Mestre Major de l'obra de la Seu de Tortosa", *Anuario de Estudios Medievales*, 30.1, 2000, pp. 433-449.
- 45 F. Bucher, "L'architecture vernacule ou l'empreinte du particularisme local", *Dossiers. Histoire et Archéologie*, noviembre 1980, pp. 66-83.
- 46 F. Bucher, 1980, p. 72.
- 47 A. Vrijs, "Catalogue", en R. Recht (ed.), *Les bâtisseurs de cathédrales gothiques*, Musées de la ville de Strasbourg, Strasbourg, 1989, pp. 330-483.
- 48 F. Bucher, 1979, pp. 196, 220, 226 y 235.
- 49 J. Matamoros, 1932, 52; V. Almuni, 2007, 453.
- 50 J. B. Lassus, 1858, pl. LIX, pl. LX, pl. LXI, pl. LXIII, pp. 207-218. R. Branner, "Villard de Honnecourt, Reims and the origin of gothic architectural drawing", *Gazette de Beaux-Arts*, LXI, 1963, pp. 129-146. F. Bucher, 1979, V60, V61, V62, V64, pp. 164-173. A. Erland-Brandenburg, et al., 1991, láms. 60, 61, 62, 64. R. Bechmann, 1993, pp. 85-102.
- 51 R. Branner, "Drawings from a thirteenth-century architect's shop: The Reims palimpsest", *Journal of the Society of Architectural Historians*, XIX, 3, 1958, pp. 9-21. S. Murray, "The Gothic Facade Drawings in the «Reims Palimpsest»", *Gesta*, XVII.2, 1978, pp. 51-55.
- 52 C. F. Barnes, "The Gothic Architectural Engravings in the cathedral of Soissons", *Speculum*, XLVII, 1972, pp. 60-64.
- 53 J. White, "I disegni per la facciata del Duomo di Orvieto", en *Il Duomo di Orvieto e le grandi cattedrali del Duecento. Atti del Convegno Internazionale di Studi, Orvieto, 12-14 novembre 1990*, Nuova ERI, Turin, 1995, pp. 69-98.
- 54 R. Bork, *The Geometry of Creation: Architectural Drawing and the Dynamics of gothic Design*, Ashgate Press, Farnham, 2011, pp. 187-200.
- 55 R. Recht, 1995, pp. 39-43.
- 56 M. T. Davis, "Trois Portaulx et Deus Grosses Tours: The Flamboyant Façade Project for the Cathedral of Clermont", *Gesta*, XXII.1, 1983, pp. 67-83.
- 57 F. Bucher, 1979, pp. 202-251.
- 58 J. Vila-Grau, "Taula de Vitral", en *Millenium. Història i Art de l'Església Catalana*, Mackro, Barcelona, 1989, pp. 314-315. R. Recht (ed.), 1989, pp. 464-465. J. Vila-Grau, "Tabla de Vidriero", en: *Cataluña Medieval*, Lunweg, Barcelona, 1992, p. 311.
- 59 F. Fité, "Pináculo-Dibujo de la Catedral de Lérida. Guillem Solivella?", en *Cataluña Medieval*, Lunweg, Barcelona, 1992, p. 310.
- 60 J. Bassegoda Nonell, "La Fachada de la Catedral de Barcelona". *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, 809, 1981, pp. 263-287. J. Bassegoda Nonell, "La façana major de la Seu de Barcelona", *Lambard. Estudis d'art medieval*, 1997, vol. IX, pp. 175-205.
- 61 S. L. Sanabria, "A Late Gothic Drawing of San Juan de los Reyes in Toledo at the Prado Museum in Madrid", *Journal of the Society of Architectural Historians*, LI, 1992, pp. 161-173.
- 62 B. Alonso y A. Jiménez, 2009, p. 111.
- 63 R. Recht, "La Loge et le soi-disant 'secret' des bâtisseurs de cathédrales", *Les Bâtisseurs du Moyen Âge, Histoire et archéologie*, 47, 1980, pp. 8-23.
- 64 J. M. Mathonière, "L'Ancien compagnonnage germanique des tailleurs de Pierre", en *Fragments d'histoire du Compagnonnage*, vol. 5, Musée du Compagnonnage, Tours, 2003, pp. 86-90.
- 65 E. Panofsky, "An Explanation of Stornaloco's Formula", *The Art Bulletin*, 27.1, 1945, pp. 61-64. P. Frankl, "The Secret of the Mediaeval Masons", *The Art Bulletin*, 27.1, 1945, pp. 46-60. J. S. Ackerman, "«Ars Sine Scientia Nihil Est». Gothic Theory of Architecture at the Cathedral of Milan", *The Art Bulletin*, 31.2, 1949, pp. 84-111.
- 66 V. Ascani, "I disegni architettonici attribuiti ad Antonio di Vicenzo. Caratteristiche tecniche e ruolo degli 'appunti grafici' nella prassi progettuale tardogotica", *Arte Medievale. Periodico internazionale di critica dell'arte medievale*, II Serie, V.1, 1991, pp. 105-115.
- 67 M. P. Vitruvio, C. Cesariano (ed.), *Di Lucio Vitruvio Pollione de Architectura libri dece traducti di latino in Vulgare affigurati: Comentati & con mirando ordine insigniti*, Gotardo da Ponte, Como, 1521, Liber primus, 15r-15v.
- 68 M. P. Vitruvio, W. Ryff (ed.), *Der furnnenbsten notwendigesten der gantzen Architectur angehörigen mathematischen und mechanischen Künst eygentlicher Bericht und verstandliche Unternehmung*, Johan Petreius, Nürnberg, 1548, Propositiones XXII.XXIII.
- 69 N. M. Bubnov, *Gerberty postea Silvestri II papae opera mathematica (972-1003)*, Friedländer, Berlin, 1899, pp. 43-45.
- 70 G. Beaujouan, *Calcul d'expert, en 1391, sur le chantage du Dôme de Milan*, Le Moyen Age, Librairie Jubilaire, Bruxelles, 1963, pp. 555-563.
- 71 F. Lund, *Ad Quadratum: A Study of the Geometrical Bases of Classic and Medieval Religious Architecture: With Special Reference to Their Application in the Restoration of the Cathedral of Nidaros, Thronhjelm, Norway*, Batsford, Londres, 1921.
- 72 M. C. Ghyska, *Esthétique des Proportions dans la Nature et dans les Arts*, Librairie Gallimard, Paris, 1927.
- 73 N. Hiscock, *The Wise Master Builder. Platonic Geometry in Plans of Medieval Abbeys and Cathedrals*, Aldershot y Brookfield, Ashgate, 2000.
- 74 G. Valentini, *Il Duomo di Milano. Una disputa medievale sul modello del tempio*, Nuove Edizioni Duomo, Milán, 1990, pp. 61-78. A. Cadei, "Cultura Artistica delle cattedrali: Due esempi a Milano", *Arte Medievale. Periodico internazionale di critica dell'arte medievale*, II Serie, V.1, 1991, pp. 83-104. Traducción de los debates, J. Yarza et al., *Arte Medieval II. Románico y Gótico*, Gustavo Gili, Barcelona, 1982, pp. 329-337. L. Cavazzini, "Le chantier du duomo de Milan entre XIV^e et XV^e siècle. De Giovanni de Grassi aux frères Dalle Massegne et de Jean Mignot à Filippino da Modena", *Revue de l'Art*, 166, I.4, 2009, pp. 65-76.
- 75 J. Domenge, *L'obra de la seu. El procés de construcció de la catedral de Mallorca en el tres-cents*, Institut d'Estudis Baleàrics, Palma de Mallorca, 1997, pp. 135-154.
- 76 A. Font, *La catedral de Barcelona. Ligeras consideraciones sobre su belleza arquitectónica*, Imprenta y Litografía en Henrich y C^a, Barcelona, 1891, pp. 22-23. Planimetría actualizada, J. M. Botey y J. M. Martí, "La catedral de Barcelona, un Plan Director que sueña con su futuro", *Ars Sacra*, 16, 2000, pp. 20-37.
- 77 J. Bassegoda, *La catedral de Gerona. Apuntes para una monografía de este monumento por Joaquín Bassegoda*, Tipografía de Fidel Giró, Barcelona, 1889, lám. 4, pp. 48-49. Planimetría actualizada, J. M. de Ribot et al., "La catedral de Gerona y su Plan Director", *Ars Sacra*, 16, 2000, pp. 38-53.
- 78 J. Torres, *Monografía de Nuestra Señora de la Aurora: Seo de Manresa*, Tipografía La Academia, de Serra Hermanos y Russell, Barcelona, 1899, pp. 56-60.
- 79 La proporción relativamente baja de la catedral de Valencia ya fue destacada por la historiografía clásica, recogida por F. Almela, *La catedral de Valencia*, Editorial Barcino, Barcelona, 1927, p. 27. También por A. Zaragoza Catalán, *Arquitectura Gótica Valenciana siglos XIII-XV. Monumentos de la Comunidad Valenciana. Catálogo de Monumentos y Conjuntos declarados e incoados. Tomo I*, Generalitat Valenciana, Conselleria de Cultura i Educació, Valencia, 2000, pp. 65-74, donde se publica la planta y sección de la iglesia de Santa Maria de Sagunto, según Juan Gomis.
- 80 La unificación de la cana de Tortosa a la de Barcelona de 24-VII-1593, se determinó que la cana de Tortosa utilizada en la catedral tiene como medida 1,858 m y el palmo de 0,2323 m. Felipe II (1527-1598) Cortes de Monzón (1585). Capítulo 89. Los procuradores de Tortosa bajo juramento el 24 de julio de 1593 remiten la documentación de la reducción de la cana de Tortosa a Barcelona. AHCTE, 387 (Comú II-63) Registre.