

La carpintería de armar en los tratados europeos de los siglos XVI y XVII

Ángel L. Candelas Gutiérrez

Se puede afirmar que hasta el siglo XVI, salvo conocidas excepciones, la transmisión de los conocimientos de arquitectura y construcción se produjo de forma oral, dentro de cada uno de los gremios implicados en el proceso constructivo. No es extraño, pues, conocidas las peculiares regulaciones a que estaban sometidos los miembros de los gremios, y concretamente la obligación de mantener en secreto los conocimientos adquiridos,¹ que sean escasos los documentos y textos de esta época, manuscritos o impresos.

Pensamos que para efectuar el análisis de un sistema constructivo de una época determinada, en nuestro caso de la carpintería de armar, no son suficientes una meticulosa observación y toma de datos de los ejemplares conservados; es necesario también llegar a conocer cuál fue el proceso de ejecución, cómo se efectuó su trazado, ..., y aunque algunos datos se pueden intuir, sólo la constancia escrita puede realmente confirmar las hipótesis. Entendemos que el planteamiento metodológico formulado por Kruft (1990) para una teoría completa de la arquitectura, es igualmente procedente para el estudio de un componente aislado de la misma, como es el saber constructivo, y para una faceta concreta de éste, los conocimientos de carpintería: «*Los sistemas históricos han de aprehenderse de forma inmanente, desde sus propias premisas y sus propias exigencias, antes de poder establecer por método comparativo líneas de desarrollo que quizá permitan deducir constantes, o al*

menos hábitos de pensamiento históricamente limitados.» (p. 15)

Ahora bien, los conocimientos sobre carpintería de armar no se encuentran exclusivamente en los textos específicos de esta materia que por otra parte son escasos. El autor de cada tratado general de arquitectura nos transmite, aunque no sea ése su objetivo primordial, el conocimiento de los sistemas que utilizaba, e incluso es posible deducir ciertos detalles constructivos. Además, son estos textos los que gozaron de mayor difusión y pudieron, por tanto, ejercer una mayor influencia en la adopción, por parte de los practicantes de la profesión, de determinadas formas de construir.

LA CARPINTERÍA DE ARMAR EN LOS TRATADOS GENERALES DE ARQUITECTURA

No es nuestro propósito pasar revista a todos los tratados de arquitectura que se produjeron en estos siglos [(Cfr. Bonet Correa (1980) y Wiebenson (1988)], sino tan sólo dejar constancia del tratamiento de la carpintería dentro de algunos de ellos, posiblemente los más significativos.

Puede parecer una incongruencia remontarse al tratado de Vitrubio cuando queremos centrar nuestra comunicación en los siglos XVI y XVII, pero no nos vamos a referir al texto, sino a las ilustraciones del mismo. En efecto, desde las primeras ediciones, los traductores y editores se volcaron en

la tarea de ilustrar el texto, y muchos de ellos efectuaron con gran seriedad este trabajo, confrontando el texto de Vitrubio con los restos arqueológicos conservados. Ahora bien, en el caso de las armaduras, no había nada con lo que contrastar, ya que éstas habían desaparecido; su representación gráfica se tenía que basar, pues, exclusivamente en el texto. Vitrubio describe la forma general, pero no llega al detalle. Es razonable pensar que los delineantes tuvieron que proporcionar a los grabadores para su representación aquello que conocían, o sea la construcción en el momento de la traducción del tratado. En consecuencia, en las ediciones de Vitrubio del siglo XVI en adelante no sólo encontramos una exposición del conocimiento constructivo de la arquitectura romana, sino también —de la mano de los grabadores— una interpretación de esta arquitectura, en la que, especialmente en lo referente a la carpintería de armar, se refleja la construcción de la época.

Casi en paralelo con las primeras reediciones del texto de Vitrubio, se publicaba en Florencia, en 1485, el tratado de Alberti *«De re aedificatoria»*. Son significativas las exiguas referencias a armaduras de cubierta de madera en este tratado, y podemos encontrar una explicación a ello en el título y contenido del capítulo XI del libro VII: *«Que conviene que los techos de los templos sean en bóveda, para que no estén sujetos a incendio, (...)». En los templos querría yo que por causa de la dignidad y de la perpetuidad principalmente el techo fuese de bóveda (...)»* (p. 215). Pensamos que esta afirmación pudo influir en el progresivo abandono de la utilización de sistemas de madera en cubiertas de templos y edificios nobles, y en la introducción de las bóvedas encamionadas que, de los siglos XVII al XVIII, se dispusieron bajo numerosas armaduras.

Aunque Alberti no quiere hacer un tratado práctico de construcción, denota sin embargo un importante conocimiento y reflexión sobre el funcionamiento mecánico de las construcciones, demostrando haber comprendido, o al menos intuitivo, el mecanismo de flexión de una viga, describiendo la compresión —acortamiento— en las fibras superiores y la tracción —alargamiento— en las inferiores.

Hasta la aparición sucesiva de los diversos libros de Sebastiano Serlio (1537-1575), ninguno de los tratados de arquitectura contenía la información que podían requerir arquitectos y constructores para en-

frentarse al proyecto y ejecución de una obra concreta. Serlio responde precisamente a ese problema, intentando proporcionar normas para el ejercicio de la arquitectura.

Serlio dedica los capítulos LXXIII a LXXV del libro VII a la descripción de armaduras de diversa constitución, que él mismo denomina «a la francesa» o «a la italiana», exponiendo con claridad la disposición de las barras y los sistemas de unión.

Sin embargo, es en la descripción de villas que efectúa en los libros V y VII, donde encontramos la representación de un importante número de armaduras. Liberado aquí de cualquier necesidad de teorizar sobre estos elementos, nos muestra realmente su praxis constructiva, siendo quizá el factor más destacable de estas armaduras su falta de homogeneidad, apreciable tanto en la disposición de las barras como en la inclinación de las cubiertas, detectándose claramente la influencia de las tradiciones francesa e italiana, países en los que transcurrió su vida profesional. Con ello, Serlio nos demuestra que no tenía un criterio determinado para la definición del sistema de cubierta, aunque también se podría deducir que, en esta época, se está entrando ya en un periodo de pérdida de la tradición constructiva vernácula de las distintas regiones europeas.

El tratado de Andrea Palladio (1570) tuvo una rápida difusión en Italia y Europa. El nombre de Palladio se encuentra asociado, todavía hoy, en los manuales y textos de construcción, principalmente italianos, a diferentes sistemas. Es el caso de la estructura triangulada de elementos rectilíneos de madera, denominada «capriata palladiana».

Palladio es reactivo, y evidentemente no es el objeto central de su tratado, a dar reglas de uso genérico sobre cuestiones constructivas. Como excepción a lo anterior, y en lo referente al uso de la madera, encontramos la enunciación de algunas reglas de orden práctico, como son la separación entre maderos de entramados: *«grueso y medio de la misma viga»* (Libro I, Capítulo I); o la pendiente de las cubiertas: *«se dividirá la anchura de lo que ha de ocupar el techo en nueve partes; dos de las cuales se darán á la elevacion del caballete en su punta: pues si se hace por un quarto de su anchura, será el caballete y techo muy empinado (...); y si se hace por un quinto será muy llano.»*² (Libro I, Capítulo XXIX)

Aunque en ningún momento se hace verbalmente referencia expresa a los sistemas de cubierta, en el li-

bro segundo, al efectuar la descripción gráfica de las diferentes villas, utiliza un correcto sistema diédrico representando planta, alzados y secciones. A partir de ellos, se puede deducir cuál era el sistema de armadura utilizado. En el caso de Palladio, y a diferencia de Serlio, se observa una gran coherencia en la utilización de armaduras. Todas ellas están basadas en la utilización de cerchas triangulares equidistanciadas, sobre las que apoya un segundo orden de vigas, o correas, incrementándose el número de barras que conforman la cercha a medida que aumenta la luz a cubrir.

Aunque no se puede considerar como un tratado general de arquitectura, el texto de Bernardino Baldi (1621) nos ofrece lo que puede considerarse como la primera descripción del comportamiento estructural de una armadura. (fig.1)

En el último tercio del siglo XVII, comienzan a aparecer un gran número de obras destinadas a la divulgación, tanto para profesionales como para aficionados, de aspectos constructivos y formales de la edificación, y dedicadas fundamentalmente a la edificación residencial. Los libros de Moxon (1677) o Bullet (1691) pueden ser un ejemplo de este tipo de tratados, que durante el siglo XVIII tendrían una amplia difusión.

LOS TRATADOS DE CARPINTERÍA

El único tratado específico de carpintería del siglo XVI, que conozcamos, es el que escribió Philibert de L'Orme, mientras que del siglo XVII existen dos textos en los que la carpintería de armar constituye el objeto único del tratado —López de Arenas (1619) y Mathurin Jousse (1627)— y tres en los que esta materia ocupa un lugar destacado: Fray Andrés de San Miguel (hacia 1630), Johann Wilhelm (1649) y Rodrigo Marco (1699).

En 1561 se publica en París el libro *Nouvelles inventions pour bien bastir et à petit frais* de Philibert de L'Orme, dedicado en su mayor parte a la exposición de su invención del sistema de carpintería modular enclavada, en el que se utilizan maderas de pequeña escuadría con objeto de solventar la escasez y carestía de las maderas aptas para cubrir grandes luces.

No deja de ser paradójico que el primer texto específico relativo a la carpintería de armar no nos ofrezca dato alguno sobre la ejecución de los sistemas tra-

dicionales. El sistema de carpintería que propone De L'Orme es sobradamente conocido, y pensamos que sería gratuito realizar aquí una exposición detallada del mismo.

Un elemento atípico hasta ese momento en los tratados, es la descripción en detalle de los elementos, lo que hoy denominaríamos el detalle constructivo. Los magníficos dibujos que aparecen en los folios 291 y 293 del tratado de De L'Orme son, posiblemente, los primeros detalles constructivos de la historia de la construcción en carpintería, conscientemente utilizados. En ellos representa el apoyo en el estribado de una de las cerchas de su invención. No se trata tan sólo de dibujos a gran escala de un elemento, sino que conjuga todo aquello que un buen detalle constructivo debe poseer: representación de los elementos del propio sistema (la plataforma, las piezas de madera,...), los elementos del entorno (en este caso los muros), la nomenclatura de cada una de las piezas y el acotado.

Los textos de Diego López de Arenas y Fray Andrés de San Miguel presentan un sistema de construcción —la carpintería de armar española—, que se venía ejecutando mediante la transmisión oral de las técnicas de trabajo. En el momento en que se escriben estos tratados se constataba ya una pérdida de los conocimientos necesarios para ponerlas en práctica. López de Arenas es testigo de ello, y es, en parte, lo que le lleva a escribir su tratado: «... Y aviendo assi mismo advertido en las veces q e sido Examinador y Alcalde Alarife, que en realidad de verdad, o la materia de las medidas, y reglas de carpinteria no esta tan conocida y apurada como es necessario, ..., e querido tomar el trabajo de escribir este Compendio...» (prólogo de la edición impresa de 1633). Ambos textos, que presentan un lenguaje ciertamente críptico, han sido interpretados ejemplarmente por E. Nuere (1985 y 1990), tras frustrados intentos de investigadores anteriores. A este autor nos remitimos para la descripción y comprensión del sistema y sus procesos de diseño y ejecución, que quedan claramente expuestos en los textos anteriormente citados.

Una primera lectura del texto de Rodrigo Marco (o Álvarez) puede inducir a estimar que se trata de una copia del texto de López de Arenas. Ciertamente, algunas partes del manuscrito son copia literal del texto de López de Arenas, pero proporciona nuevos datos sobre algunos aspectos, como por ejemplo el sistema de estribado o la ejecución de armaduras para cúpulas.

En Alemania, Johan Wilhelm escribe su *Architectura Civilis*, que lleva por subtítulo: *O descripción y esbozo de muchas renombradas cubiertas, como altas agujas, tejados en cruz, acodamientos, algunas cúpulas, también prensas, puentes levadizos: Item, toda clase de prensas, escaleras de caracol, y otras fábricas mecánicas similares*, descripción ésta suficientemente ilustrativa del contenido del tratado.

En Francia, con una primera edición en 1627, se edita un tratado denominado: *LE THEATRE DE L'ART DE CHARPENTIER enrichi de Diverses Figures avec l'interprétation dixelles fait & dressé par Mathurin Jousse. Publié à La Flèche, chez Gorges Griveau, Imprimeur du Roy*.

Son escasos los datos que se tienen sobre su autor. Sabemos que Jousse trabajó como arquitecto en su ciudad natal, La Flèche. Entre sus obras se incluyen un manual sobre el trabajo en metal (1627), una traducción al francés del tratado latino de Viator, *La Perspective Positive* (1635), y una guía para la técnica de la estereotomía (1642).

Hemos trabajado sobre la edición príncipe de 1627, que se conserva en la Biblioteca Nacional de París. Según H. Ballon (Cfr. Wiebenson 1988: 239), «sus muchas impresiones indican que el libro se utilizó largo tiempo como guía estándar para carpintería». En efecto, se reeditó en 1650, 1664, 1692, 1702 y 1751.

El tratado tiene un carácter eminentemente práctico, lo que tiene fiel reflejo en el desarrollo del mismo: la obra no está dividida en capítulos, como es habitual en toda la literatura de la época, sino que éstos quedan sustituidos por los comentarios a las sucesivas figuras que componen el libro. Este método queda anunciado y justificado por Jousse en la introducción: «*taschant plus de monstrier mes conceptions par figures & dimentions de la chose mesme, que par une grande suite de discours, qui le plus souvent apporte plus de confusion, que de lumiere à la chose*»³ (p. 1). Cada parte del tratado queda referenciada como «*Declaration de la n° figure*», conteniendo el texto correspondiente la descripción y comentarios a cada una de las ciento veinticinco figuras que componen el conjunto de la obra. En el tratado, se ilustra un total de 34 edificios, con diversidad de situaciones: forma de la planta, estructura de la sección, función del edificio, etc. La última parte se dedica a cimbras, escaleras e incluso a la ejecución de un interesante refuerzo, mediante incremento de sección, de jácenas de carga.

La parte del tratado dedicada a la carpintería de armar, la más amplia, comienza con una detallada descripción de las herramientas y útiles necesarios para un carpintero, diferenciando entre útiles de trazado (regla, compás, escuadra, falsa escuadra, «*pierre noire*» o lápiz para marcar la madera...), herramientas de corte y talla (azuela, taladros, hachas, sierras...) y medios auxiliares para el manejo y elevación de las piezas (cabrios, trípodes de carga, gatos...). No aparecen dibujos de estos elementos, pero sí una correcta definición y descripción de su utilidad.

El sistema de representación es similar en todos los casos, constando siempre de una vista en planta y una o varias secciones, utilizando el sistema diédrico. En planta sigue el criterio de representar en el contorno la solera («*sabliere*») con las marcas de los elementos que apoyan en ésta, y en la zona central el enrayado.⁴ Incluye en la mayoría de las láminas marcas auxiliares de trazos de compás, o líneas de referencia. Siempre aparece una «*toise*»⁵ o escala.

En la presente ocasión, nos centraremos en el análisis, parcial, de sólo dos de las armaduras que aparecen en el tratado, y que quedan descritas en las figuras IV a IX del mismo y en sus correspondientes «*Declarations*»:

«*DECLARATION DES IV, V & VI FIGURES, qui montrent la Charpente d'un Pavillon à simples Sablieres, avec Jambes de force*»⁶

«*DECLARATION DES VII, VIII & IX FIGURES, qui montrent le moyen de faire les charpentes des Logis, Pavillons, & autres edifices Berlons ou quarrez*»⁷

Para la ejecución de sus armaduras, Jousse utiliza algún tipo de plano previo. Al comienzo del tratado, señala: «*Lors qu'on veut faire la Charpente de quelque edifice que ce soit, il faut premierement prendre les mesures de la place, tant la longueur que largeur, aver une Reigle ou perche: & sçavoir de celuy qui le fait faire quel assemblage il y veut & en faire un dessein exactement fait...*» (p. 14).⁸ En este dibujo previo estaría contenida, en términos generales, la intención de la obra a ejecutar y, posiblemente, la disposición en planta de los elementos. El desarrollo vertical, por lo que hemos podido deducir, se efectuaría casi exclusivamente en obra o taller, simultáneamente a la construcción, sin el apoyo de dibujos auxiliares. Como ayuda para el proceso de trabajo, Jousse utiliza dos elementos que denomina «falso tirante» y «falso puntal», el primero con una longitud

algo superior al ancho de la estancia y el segundo con la longitud de la altura de la cubierta.

El proceso comienza con la colocación de las soleras en el contorno del edificio, perfectamente niveladas, ensambladas mediante unión machiembrada aseguradas con clavijas de madera: «*chevillez avec chevilles communes*» (p. 14) (fig. 2). Las barras inclinadas, los pares, no apoyan directamente en el estribo o solera, sino que se interpone una pequeña pieza prismática: «*blochet*» o zapata.

Por su funcionamiento estructural, se pueden distinguir dos tipos de cuchillos de armadura. Los principales, a los que Jousse denomina «*Maitres fermes*», y las «*Simple fermes*». La principal misión de los primeros es servir de apoyo a un entramado de barras que, a modo de cercha para arriostramiento, se sitúa en el plano medio de la estancia, entre el enrayado y

la cumbrera. En el plano del enrayado, o almizate, se produce la confluencia de las barras que siguen la dirección de la proyección de todos los maderos de la estructura principal —pares y limas—. El conjunto se refuerza con la introducción de jabalcones que, según su posición, toman un nombre específico: «*jam-bettes, effeliers, liens...*».

Jousse da una receta, no muy precisa, para la ubicación de las cerchas maestras y de las intermedias, indicando que la distancia de las primeras a los extremos del edificio será algo menor que la mitad del ancho de la estancia (fig. 3). Con la aplicación de esta norma, quedan ubicadas las dos cerchas maestras ex-

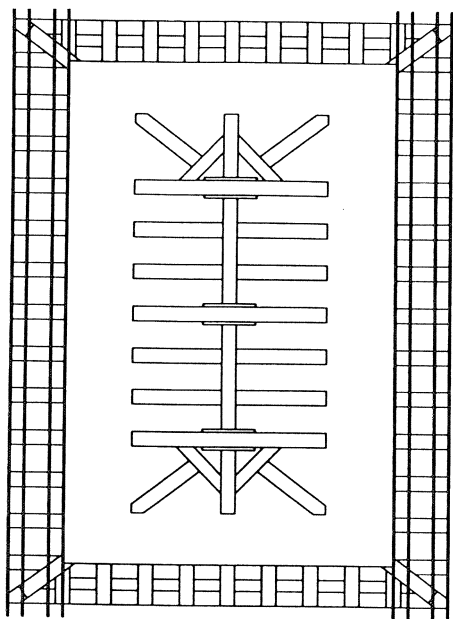


Figura 2
Colocación de las soleras de los muros longitudinales. Jousse (pg. 20)

“Colocar las soleras de los paños largos coincidentes con las caras interior y exterior del muro, mejor retirando la solera una pulgada del exterior y dos, tres o cuatro por el interior, a fin de que porten mejor sobre los muros y no estén sujetas a las faltas de alineación del muro”

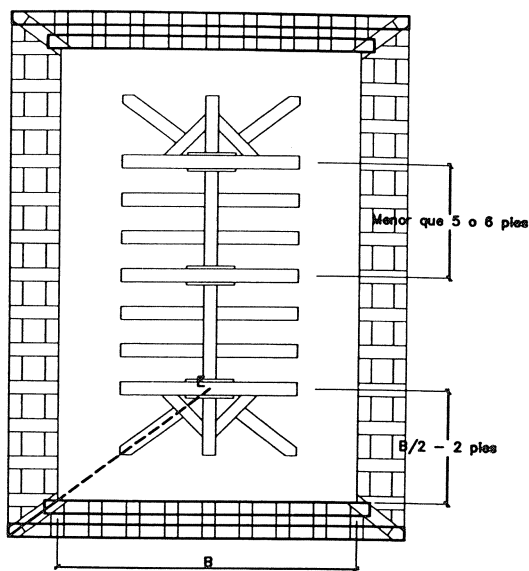


Figura 3
Posición de cerchas maestras y soleras del muro lateral. Jousse (pg. 15).

“Determinar la posición de las cerchas maestras extremas, tomando la mitad del ancho de la casa y quitándole dos tres, cuatro pies o más según el tamaño del edificio. (...) Marcar el punto E en el medio de la primera cercha maestra, y trazar una línea desde E hasta la esquina interior de la sala, prolongando el trazo hasta encontrar la solera exterior del paño largo (F). Este punto determinará la posición de la solera exterior del muro lateral (...). Se medirá la distancia entre las cerchas maestras y si fuera mayor de diez o doce pies se introducirá otra en la mitad.”

tremas, provocando que el cuarto de limas no tenga base cuadrada. Entre cada par de cerchas maestras, se sitúan equidistanciadas las cerchas simples, formadas por dos pares y un nudillo. El conjunto carece de tirantes, dado que la elevada inclinación de la cubierta minimiza la acción horizontal en los apoyos.

La determinación de la pendiente se efectuaría preferentemente dando una altura similar al ancho de la estancia, aunque menciona la posibilidad de formar un triángulo equilátero con lado igual al ancho (Figs. 4 y 5).

Jousse indica una definición orientativa de las esquadras de los maderos, indicando para algunas de las construcciones de su tratado las dimensiones que utiliza, manifestando en numerosas ocasiones su incapacidad para dar una regla universal a este respecto, utilizando frases como «y le darás dos, tres o más pulgadas según la grandeza del edificio».

La disposición de las barras de la armadura, tanto los pares como las limas e incluso los pequeños ja-

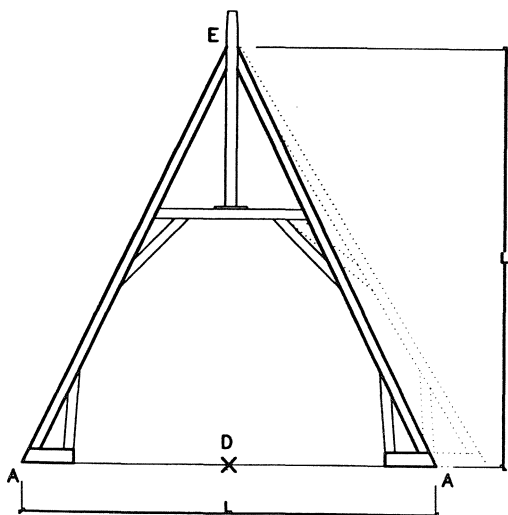


Figura 4
Determinación de la pendiente (I). Jousse (pg. 21)

“Estableceremos la altura marcando sobre el puntal el ancho del edificio desde los puntos A, situándola desde el punto medio del falso tirante D hasta llegar al punto E, que dará la altura donde se deben alinear los pares, dando por este medio a la altura tanto como tiene de diámetro el edificio (...)”

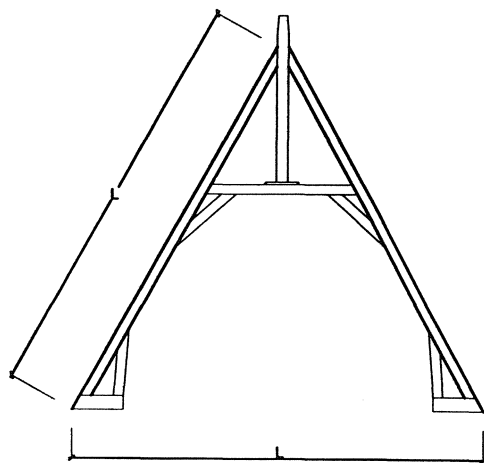


Figura 5
Determinación de la pendiente (II). Jousse (pg. 21)

“Esta forma (se refiere a la anterior figura) es más bella y mejor que la rebajada, la cual se obtiene dando solamente a la longitud de los pares el ancho del edificio”

balcones auxiliares, queda definida por la aplicación de sencillas pero eficaces reglas geométricas, basadas en su mayoría en relaciones proporcionales entre elementos o en divisiones de elementos significativos. Estamos, pues, ante una técnica de trabajo directamente relacionada con lo que se denomina la «geometría fabrorum» [(Cfr. Ruiz Rosa (1987)]. Aunque Jousse no pertenece al gremio de los carpinteros —quizá ya en esta época el gremio, tal como funcionaba en la Edad Media, estaría próximo a desaparecer—, nos transmite una recopilación de conocimientos que todavía se seguirían manteniendo gracias a la transmisión oral de los mismos.

El enunciado de la regla que plantea para la ubicación nudillo, cuatro séptimos de la altura, llega a tener el mismo significado que la acción de determinar la posición del nudillo, lo que queda ilustrado en otra de las construcciones, donde indica: «otra manera de hacer un siete-cuartos», que, sin efectuar nada parecido a una división en siete partes, da como resultado una posición del nudillo cercana a la de los cuatro séptimos de la altura, aunque no exacta. (Figs. 6 a 8)

Por último, en la determinación de la posición de los jabalcones, la escueta frase de Jousse «dividir el

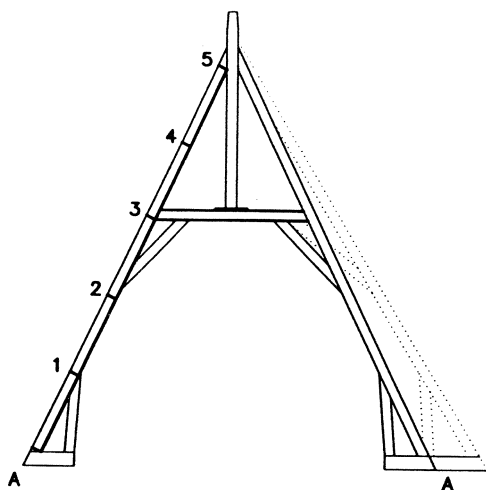


Figura 6 posición del nudillo (I). Jousse (pg. 21)

“Dividir la longitud del par por debajo, a tomar dede la zapata A, en cinco partes iguales, y poner dos de ellas sobre el falso puntal (...) lo que dará la cara inferior del nudillo”

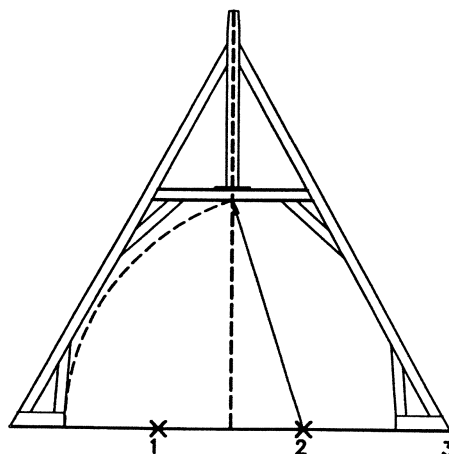


Figura 8 posición del nudillo (III). Jousse (pg. 23)

“Si los pares tienen la misma longitud que el diámetro del edificio, para hacer un “siete-cuartos” dividid el falso tirante en tres partes, poned la punta del compás en el segundo punto y la otra punta al pie de la “Jambette”, girad el compás hasta que cruce sobre el falso puntal, lo que marcará la cara inferior del nudillo”

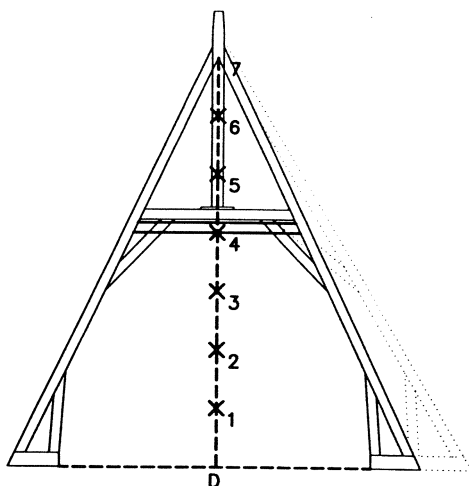


Figura 7 Posición del nudillo (II). Jousse (pg. 21)

“Ota forma de situar el nudillo: dividir el falso puntal en siete partes iguales, a tomar desde el punto D al punto inferior de los pares, en el cuarto punto se establece la cara inferior del nudillo”

todo en siete partes» nos ha llevado a intentar numerosas divisiones de elementos hasta que nos dimos cuenta de que «*el todo*» sólo podía ser la única línea, quebrada pero continua, que se puede visualizar desde abajo en el proceso de montaje. (Fig. 9)

PARALELISMOS ENTRE LOS TEXTOS DE JOUSSE Y LÓPEZ DE ARENAS

La práctica coincidencia entre las fechas de edición del tratado de Jousse y la aparición de los textos sobre carpintería de lo blanco de López de Arenas⁹ es lo que nos ha incitado a explorar el tratado de Jousse. Nos encontramos con un texto que nos transmite una tradición heredada: no se trata de las innovaciones que nos describe De L'Orme, sino que estamos ante la descripción de procesos de ejecución y tipologías de armaduras que se han estado ejecutando en Centroeuropa, por las referencias que tenemos, al menos desde el siglo XIII.

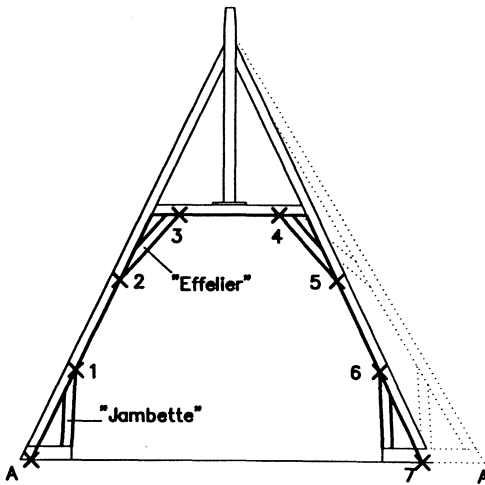


Figura 9
Situación de los jabalcones. Jousse (pg. 22)

“Dividiréis el todo en siete partes igual, a tomar desde la parte inferior de la zapata A, siguiendo el trazo desde dentro de la solera bajo los pares y el nudillo hasta llegar a la otra zapata A, y en aquellos puntos estableceréis las “Jambettes” y los “Effellers”

De manera resumida, se pueden encontrar los siguientes paralelismos entre ambos textos, relativos al proceso de ejecución:

— Utilización de un plano o esquema previo: El «dessein» de Jousse o la «muestra» que utiliza Lopez de Arenas.

— La reiterada atención que se presta a la correcta colocación de las soleras o estribos.

— La ejecución directa en obra, sin mediación de planos, de la práctica totalidad del desarrollo vertical de la armadura.

— Los procedimientos para la determinación de la ubicación del nudillo.

— La utilización de relaciones dimensionales intrínsecas al propio sistema, como base para el trazado de otros elementos.

También se pueden encontrar similitudes en la concepción formal y estructural de ambos sistemas:

— Se trata fundamentalmente de estructuras basadas en el funcionamiento de planos paralelos de pares y nudillo, en los que, en el caso de Jousse, algunos de estos planos —las «Maitres Fermes»— se

han especializado, para formar el plano intermedio vertical de arriostramiento.

— En ambos casos, el enrayado o almizate reduce la flexión de los pares y contiene las barras necesarias para conseguir un adecuado arriostramiento en el plano horizontal de la armadura, produciéndose además una continuidad visual en los planos que configuran la parte inferior de la techumbre.

NOTAS

1. A ello habría que añadir el frecuente analfabetismo de los aprendices y/o de los maestros.
2. Las comprobaciones que hemos efectuado sobre los diversos dibujos de la edición de 1570 arrojan como sorprendente resultado que Palladio no se atenía en general a esta regla, que, por otra parte, tal como está enunciada haría suponer un exquisito control de la pendiente, dado el escaso margen existente entre la pendiente que toma como válida (23.9°), la «muy empinada» (26.5°) y la «muy llana» (21.8°).
3. Tratando de mostrar mis concepciones más por figuras y dimensiones de la propia cosa, que por un gran flujo de discurso, que la mayoría de las veces trae más confusión que luz a la cosa.
4. «Enrayeure» en el texto original. La palabra enrayado viene recogida por el D.R.A.E. con un significado similar al del término francés. Sin embargo, es una palabra no utilizada por los autores españoles que tratan la carpintería de armar.
5. El término «toise» se utiliza tanto para la escala gráfica incluida en cada plano, como para la unidad antigua de medida francesa. Una «toise» tiene diferente, aunque parecida, longitud en cada región francesa. En el área de París equivalía a 1.949 metros. Cada «toise» se divide en seis pies.
6. «Que muestra la carpintería de un pabellón con estribos (soleras) simples, con jabalcones». Pp. 14 a 19.
7. «Que muestra la forma de hacer las carpinterías de viviendas, pabellones y otros edificios cuadrados o rectangulares». El texto y las láminas ocupan las páginas 20 a 27, otra página numerada erróneamente con el número 24 y una página sin numerar.
8. «Cuando se quiera hacer la carpintería de cualquier edificio es necesario tomar las medidas del lugar, tanto la longitud como la anchura (...) y saber del que lo manda hacer que tipo de armadura quiere y hacer de ella un dibujo exacto»
9. El primer manuscrito está fechado en 1619, el segundo en 1632 y la primera edición impresa es de 1633.

BIBLIOGRAFÍA

- Alberti, Leon Baptista (1977 (1582)): *Los diez libros de Arquitectura*. Madrid: Albatros. Facsímil de la edición de Madrid de 1582.
- Álvarez (o Marco), Rodrigo. (1699): *Breve compendio de la carpintería y tratado de lo blanco, con algunas cosas tocantes a la Iometría y puntas del compás*. Salamanca. Manuscrito nº 557 de la biblioteca de la fundación Lázaro Galdeano de Madrid.
- Baldi, Bernardino (1621): *In Mechanica Problematica Exercitationes*. Mainz.
- Bonet Correa, A (Dir.) (1980): *Bibliografía de Arquitectura, Ingeniería y Urbanismo en España, 1498-1880*. Madrid: Turner
- Bullet, Pierre (1973 (1691)): *L'Architecture pratique, qui comprend le detail du toisé et du devis des ouvrages de massonnerie, charpenterie, menuiserie, serrurerie, plomberie, vitrerie, ardoise, tuilee, pavé de grais et impression. Avec une explication de la coutume sur le Totre des servitudes et rapports qui regardent les bastiments*. París: chez Estienne Michallet (1691). Edición facsímil en Ginebra: Minkoff.
- Jousse, Mathurin. (1627): *Le Theatre de L'art de charpentier*. La Flèche: Gorges Griveau.
- Krufft, H.-W. (1990): *Historia de la teoría de la arquitectura*. Madrid: Alianza.
- L'Orme, Philibert de. (1894(1561)): *L'ouvre de Philibert de L'Orme: comprenant le premier tome de l'architecture et les nouvelles inventions pour bien bastir et à petit frais*. Paris: Librairies Imprimeries Réunies.
- Moxon, Joseph. (1970 (1677-1680)): *Mechanic Exercises; or the doctrine of Handy-Works, applied to the Art of Smithing, Joinery, Carpentry, Turning, Bricklayng, to wick es added, Mechanick Dyalling*. Londres: El autor (1677-1680). Edición facsímil en Nueva York (1970).
- Nuere Matauco, E. (1985): *La carpintería de lo blanco. Lectura dibujada del primer manuscrito de Lopez de Arenas*. Madrid: Ministerio de Cultura.
- Nuere Matauco, E. (1990): *La carpintería de lazo: lectura dibujada del manuscrito de Fray Andres de San Miguel*. Malaga: Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Oriental.
- Palladio, Andrea. [(1988 (1570))]: *Los cuatro libros de arquitectura*. Madrid: Akal
- Ruiz Rosa, J. A. (1987): *Traza y Simetría de la Arquitectura*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Serlio, Sebastiano [(1984 (1584))]: *I sette libri dell'Architettura*. Facsímil de la edición de Venecia de 1584. Boloña: Arnaldo Fori.
- Wiebenson, D. (Dir.) (1988): *Los tratados de arquitectura: De Alberti a Ledoux*. Madrid: Blume.
- Wilhems, Johann. [(1986 (1668))]: *Architectura civilis*. Facsímil de la edición de 1668 de Nuremberg. Hannover: Th. Shaefer