

## ¿QUÉ ES LA MEDINA Y QUÉ SUPONE EN UNA TECHUMBRE DE MOCÁRABES?\*

WHAT IS A MEDINA AND WHAT DOES IT REPRESENT IN A MUQARNAS CEILING?

Mila Piñuela García  
Investigadora independiente  
Gigantones@gmail.com  
ORCID: 0000-0003-1061-2716

Recibido: 12/04/2023. Aceptado: 13/05/2023

Cómo citar: Piñuela García, Mila: "¿Qué es la Medina y qué supone en una techumbre de mocárabes?", Academia. Boletín de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, 125 (2023): 9-54.

Este artículo está sujeto a una licencia "Creative Commons Reconocimiento-No Comercial" (CC-BY-NC)

DOI: <https://doi.org/10.53786/academia.71>

**Resumen:** Encontramos en el Occidente islámico techos de mocárabes con trazados de medina similares. En el análisis de ese "tipo de trazado similar" nos fijamos en tres techumbres de madera y observamos cómo a lo largo del tiempo la medina ha evolucionado, pero no tanto en su trazado como en el cometido que tiene dentro del proceso constructivo. Por otro lado, ciertos indicios nos llevan a pensar que esta misma evolución también se dio en ejemplos de yeso.

**Palabras clave:** *Labor de mocárabes en Occidente; trazado de medinas; mocárabes de madera; mocárabes de yeso.*

**Abstract:** Muqarnas ceilings in the West often include similar medina designs. An analysis of this recurring pattern shows how, in three types of wooden ceiling, the medina's evolution over time corresponded not so much to its design but more so its remit within the whole construction process. Certain signs also suggest this same evolution occurred in plaster ceilings too.

**Key words:** *Muqarnas work in the West. Medina design. Wooden muqarnas. Plaster muqarnas.*

### INTRODUCCIÓN

La labor de los mocárabes es característica de la arquitectura islámica y con ella ha evolucionado, pero, ¿cómo? Aunque reconocibles frente a todos los demás, especialmente desconocidos resultan ser los trabajos realizados con mocárabes que encontramos en el Occidente islámico y en su área de influencia. A partir de ahora

---

\* Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto de investigación "Atlas de Arquitectura Almohade (ATARAL)", PID2019-111644GB-I00, del Programa Estatal de Generación de Conocimiento y Fortalecimiento Científico y Tecnológico del sistema de I+D+i.

nos vamos a referir a estos como mocárabes en Occidente para diferenciarlos de los que encontramos en el Medio Oriente.

Los mocárabes en Occidente principalmente se construyen con yeso; es quizá el motivo por el que resultan tan impenetrables. No obstante, tienen algo que los unifica y los distingue de los del Medio Oriente: la medina. En principio, es un filete que serpentea entre los mocárabes. Llevamos tiempo centrados en él y hemos observado cómo trabajos con mocárabes de distintas épocas, distintas facturas e incluso distintos materiales, pueden tener trazados de medina que guardan una cierta semejanza. Nos preguntamos cuál es el denominador común que hace que esos trazados sean parecidos, cuáles son las diferencias y qué puede significar cada uno de esos extremos.

Del análisis del trazado de medinas en las techumbres de mocárabes de yeso saadíes (Marrakech, siglo XVI) surgió una propuesta que establecía una posible secuencia de montaje y, aunque quedó en el aire visualizar de una forma íntegra ese proceso, a nuestro modo de ver, se evidenció que la medina tenía mucho que decirnos sobre la organización y el montaje de estos techos<sup>1</sup>. Somos conscientes de que al análisis de los trazados de medinas hay que sumar el de los trasdoses y el de cualquier merma o rotura que puedan presentar. Aun así, la lectura parece compleja, puesto que el yeso propicia que las partes que entran en el conjunto, literalmente, se fundan en un todo. Esto no pasaría de igual manera en los ejemplos de madera, este material parece más permeable a posibles interpretaciones. Este es el motivo por el que vamos a empezar este trabajo precisamente centrándonos en ejemplos de madera.

El primero es la techumbre de mocárabes de la Capilla Palatina del Palacio Real de Palermo. Aunque esta capilla fue consagrada en 1140, ya en 1132 había sido elevada al nivel de iglesia parroquial<sup>2</sup>. Del segundo ejemplo, aunque desaparecido, creemos tener una idea de cómo pudo estar construido<sup>3</sup>, se trata de la techumbre de mocárabes que cubrió el Salón de Linajes en el Palacio del Infantado de Guadalajara. Este palacio lo construyó don Íñigo López de Mendoza entre finales del siglo XV y posiblemente principios del XVI para rematar obras menores. Respecto a la techumbre en cuestión, Lalaing ya se refiere a ella en 1502 y transmite cómo, en la visita realizada, se le hace saber que fue adquirida en un monasterio cercano. Piensa Layna que este fue el de Lupiana, muy protegido por los Mendoza. De ser así, esta techumbre la habría mandado hacer a principios del siglo XV doña Aldonza de Mendoza, duquesa de Arjona y hermana del primer duque del Infantado, para el cuerpo de la iglesia del citado monasterio conventual<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Piñuela, 2022: 527-567.

<sup>2</sup> Fatta / Campisi / Li Castri / Costa, 2017: 65-85.

<sup>3</sup> Piñuela, 2019: 885-895.

<sup>4</sup> Layna, 1997: 50.

Tenemos dos ejemplos distantes en el tiempo y pensamos que de muy distinta factura; no obstante, encontramos en sus trazados de medinas esa similitud que mencionábamos.

Aunque la madera parezca más permeable a la interpretación que el yeso, lo cierto es que las techumbres de mocárabes se resisten a mostrar sus secretos, por lo que para compararlas nos vemos abocados a manejar supuestos que, más allá de que se puedan ir perfilando o corrigiendo, en principio nos sirven para concretar y dar forma a una serie de diferencias que nos parecen claras. Estas nos llevan a dos formas muy distintas de montaje, entre una y otra ha habido un cambio radical que, no obstante, queda recogido por trazados de medinas similares. Es más, las soluciones de montaje que proponemos para uno y otro caso son antagónicas, el positivo y el negativo precisamente de eso que comparten, el trazado de las medinas. Nos encontraremos con que no es tanto el trazado lo que cambia como el papel que la medina tiene en el proceso de construcción de la techumbre.

Contamos con un tercer ejemplo de madera para analizar. Dos techumbres en la madrasa de Abū 'Inān de Fez de mediados del siglo XIV. Nos fijamos en la mayor por incluir a la menor. En principio, su trazado de medinas tiene ciertas peculiaridades que lo alejan del tipo de trazado que vemos en las anteriores. No obstante, tras su análisis y desfigurado por el trazado que describen las medinas, encontramos un posible esquema de división en grupos de mocárabes ordenados que encaja en lo observado al analizar ese tipo de trazado de medinas que resulta similar. Este esquema de división, u organización, bien podría haber sido un esquema de partida del que, en el proceso de diseño, el trazado de las medinas o filetes se habría desdoblado y separado. De hecho, el procedimiento de montaje que proponemos para esta techumbre da sentido a ese posible desdoblamiento. Es un procedimiento de montaje distinto a los de las techumbres anteriores que, no obstante, podría constituir un eslabón importante de cara a comprender esa evolución en el papel de la medina que aquí se plantea.

En cualquier caso, una vez detectado en el ámbito de la madera el cambio en el papel de la medina, hemos identificado ciertos indicios que nos llevan a pensar que ese mismo cambio se pudo dar en los ejemplos de yeso. Por un lado, tenemos lo que nos pareció ver en los ejemplos saadíes, que nos lleva a pensar que estos podrían ser un paralelo en yeso al ejemplo en madera del Infantado. Por otro, veremos cómo puede haber una semejanza entre el ejemplo en madera de la Capilla Palatina y el pequeño cupulín de mocárabes en yeso de la linterna que ocupa la macsura de la Mezquita Mayor de Tremecén.

Este paralelismo entre ejemplos distantes en el tiempo en uno y otro material, nos lleva a plantear ya de forma general que en Occidente hubo un cambio en el papel de la medina, un cambio estrechamente relacionado con la evolución en la forma de montaje de los techos de mocárabes. Un cambio de cometido que, no obstante, queda recogido por un trazado de medinas similar. Un punto de partida que, en el ámbito del yeso, con bastantes más ejemplos que analizar, esperamos nos lleve a comprender cómo puede haber sido el proceso que va de un extremo a otro.

## TRAZADOS DE MEDINA O ESQUEMAS DE DIVISIÓN EN GRUPOS ORDENADOS. UN TIPO DE ESQUEMA MUY COMÚN EN TECHOS DE MOCÁRABES

De fondo se perfilan otras dos cuestiones: la primera sería si el motivo por el que no cambió el tipo de trazado que conforma la medina, cuando cambia el cometido de esta en el proceso de diseño y construcción, pudo estar en que de alguna manera ese cambio hubiera estado propiciado, inspirado o apoyado, precisamente en ese tipo de trazado. La segunda cuestión sería de dónde viene el trazado en origen. A cada una de estas cuestiones nos parece haberle encontrado, ya en este trabajo, una posible respuesta.

Lo que llama la atención de los esquemas en planta que podemos levantar de las techumbres con mocárabes en Occidente son dos aspectos. El primero es que el elemento básico, el *muqarbaṣ*, o mocárabe, en español, no presenta la evolución que ese elemento experimenta en el Medio Oriente, donde recibe el nombre de *muqarnaṣ*. Ghiyāth al-Dīn Jamshīd Masūd al-Kāshī, astrónomo y matemático de la primera mitad del siglo XV, en su libro *La llave de la Aritmética* se refiere a cuatro tipos de *muqarnaṣ*: tres cuyas formas en proyección horizontal coinciden y, en líneas generales, coinciden también con las formas en proyección horizontal de los mocárabes en Occidente, y un cuarto tipo caracterizado por el hecho de que las formas en proyección horizontal de los elementos evolucionan y se multiplican<sup>5</sup>. Si nos fijamos en el estudio que hace Notkin de varios dibujos de los que se conservan en el Instituto uzbeko de Estudios Orientales de la Academia de Ciencias en Tashkent, que responden a este cuarto tipo, vemos cómo cualquier figura triangular o factible de dividirse en triángulos puede ser válida<sup>6</sup>. En Occidente no vemos esta evolución de la que habla al-Kāshī. En este extremo del mundo islámico parece que las proyecciones horizontales de los mocárabes, en esencia, no han experimentado cambios. El segundo aspecto, y el que realmente resulta representativo de Occidente, es la existencia del elemento al que nos estamos refiriendo, un filete que a veces discurre entre los mocárabes y cuarteja el conjunto a la vez que delimita grupos de mocárabes perfectamente ordenados. Su nombre, la medina, nos lo deja Diego López de Arenas en la revisión que él mismo hace de su *Tratado de Carpintería de lo Blanco* y que se edita catorce años después del primer Tratado<sup>7</sup>. No es un dato menor, el nombre de medina aparece en fechas tardías, a principios del siglo XVII, y en un ámbito muy concreto que no es el originario de esta labor, la carpintería de lo blanco. No obstante, tenemos muestras de filetes serpenteando entre mocárabes en ejemplos mucho más tempranos y también en ejemplos de yeso. No podemos asegurar que los carpinteros de lo blanco heredaran de la tradición islámica, junto con la técnica de los mocárabes, el término de medina. Y aunque hubiera sido este el caso, en este trabajo nos preguntaremos si el término “medina”, ¿se lo deberíamos aplicar solo al filete, o a toda una realidad mucho más compleja que está detrás de ese filete? Por ahora, y en tanto

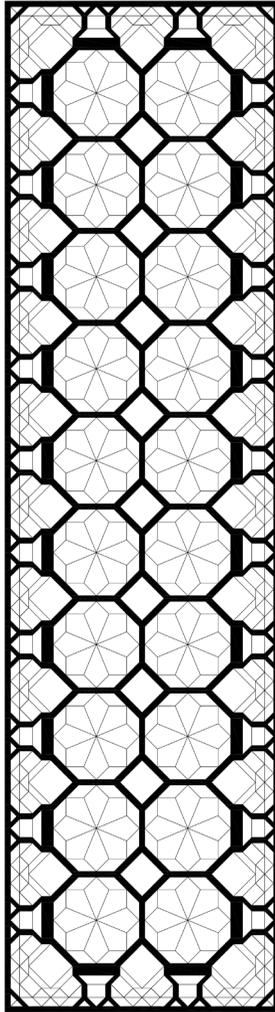
<sup>5</sup> Dold-Samplonius, 1992: 193-242.

<sup>6</sup> Notkin, 1995: 148-171.

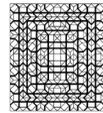
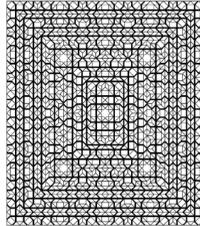
<sup>7</sup> López de Arenas, 1633: 43.

TECHOS DE MOCÁRABES: ESQUEMAS DE MEDINAS  
EJEMPLOS EN MADERA :

SICILIA NORMANDA  
Palermo (1ª mitad del XII)  
Capilla Palatina



MERINÍ.  
Fez (mediados del XIV)  
Madrasa de Abū 'Inān (1)



(2)

CARPINTERÍA DE LO BLANCO.  
Guadalajara (1ª mitad del XV)  
Palacio del Infantado (Salón de Linajes)

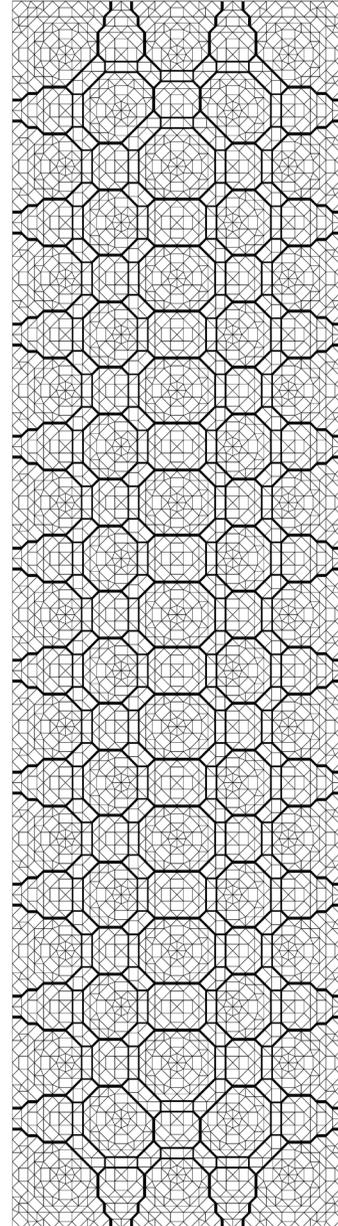


Fig. 1a. Trazados de medinas en techumbres de mocárabes de madera que guardan cierta similitud.

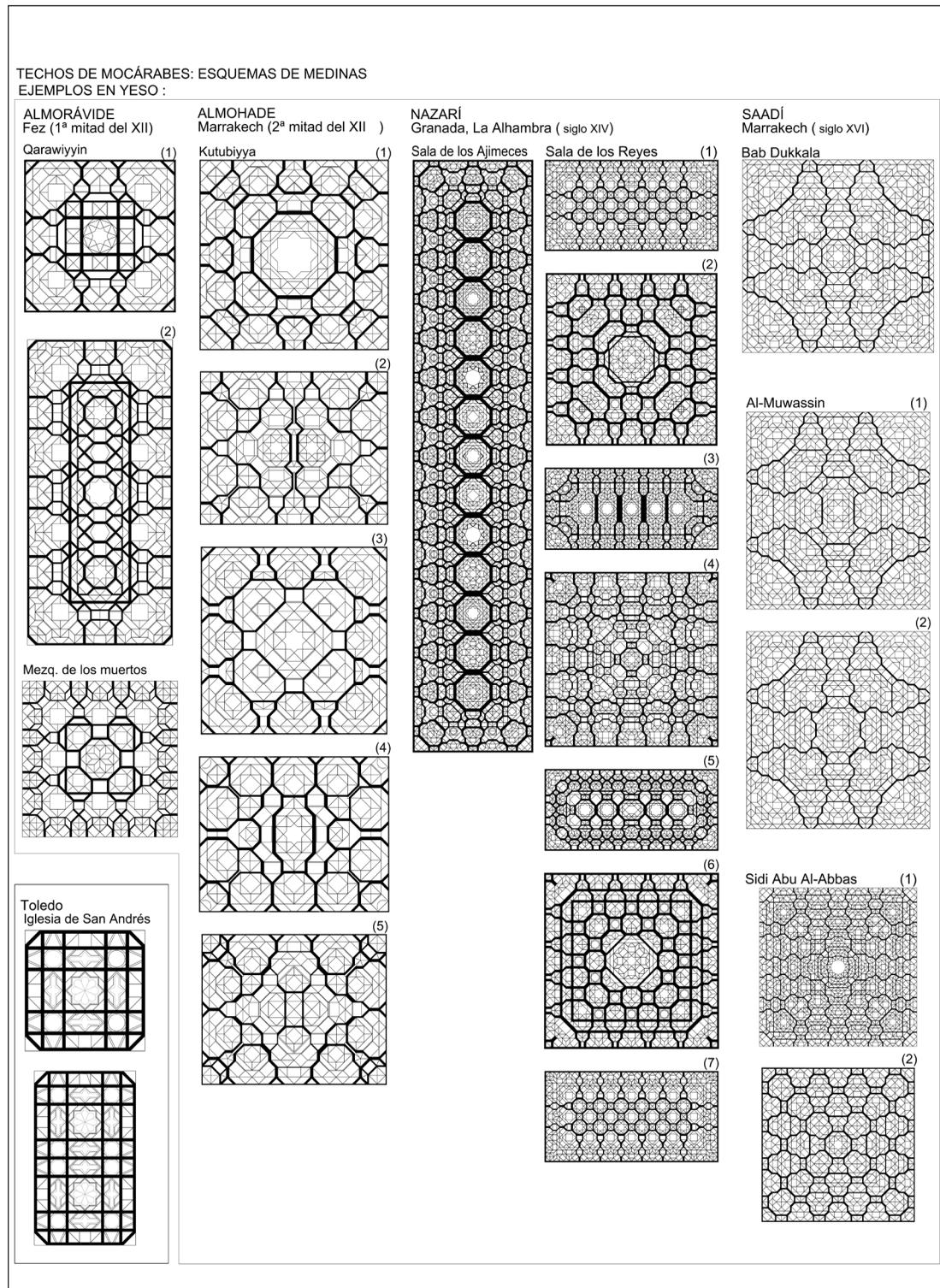


Fig. 1b. Trazados de medinas en techumbres de mocárabes de yeso que guardan cierta similitud.  
Buena parte de ellos hechos a partir de las ortofotos facilitadas por Antonio Almagro.

tengamos una visión un poco más amplia de esa realidad, usaremos el término medina para referirnos al filete perfectamente perfilado y tratado como un elemento más del conjunto.

Nos fijamos en el trazado geométrico que describe este filete y que en la gran mayoría de los casos que hemos estudiado hasta ahora es un “trazado que resulta similar”. Lo hemos resaltado en los esquemas de la figura 1. No obstante, también apreciamos una evolución. Pretendemos analizar estos extremos con la esperanza de comprender a qué puede obedecer.

Pero antes queremos llamar la atención sobre un detalle que es importante no perder de vista. El espectador, en muchos ejemplos, apenas va a percibir la medina. Lo que principalmente se podría percibir al observar un trabajo de mocárabes con medinas es cómo afectan estas a la organización de los mocárabes que encierran. Incluso este aspecto puede no advertirse en el conjunto del trabajo de mocárabes. Tenemos que los mocárabes se desarrollan en sintonía en el interior de cada hueco que la medina conforma. En proyección horizontal los vamos a ver generalmente organizados en redondo, orbitando en torno a un punto interior. Pero a esa composición en planta pueden obedecer innumerables y muy variadas posibilidades de desarrollo vertical. Y con la definición de esta variable, el desarrollo vertical, también se está estableciendo la relación que cada grupo va a tener con los colindantes. Veremos cómo la medina que separa los grupos puede pasar de ser una línea de cumbrera a ser una línea de vaguada, o incluso podemos verla intercalada dentro de un desarrollo continuo en el espacio, eso sí, con un ligero resalto sobre los mocárabes. A esto se debe que, al visualizar el conjunto, no siempre se perciba el trazado de medinas o la división que provoca, al menos, no de una forma íntegra. Pero la medina está ahí, divide y organiza la composición del conjunto. Y ahí está la flexibilidad y riqueza del sistema.

Por ahora, tenemos alguna idea de lo que puede suponer la medina para ejemplos muy concretos, pero no tenemos una imagen de conjunto. Al observar los ejemplos recogidos en la figura 1, tenemos que la medina delimita grupos de mocárabes que tienden a ser redondeados. Grupos que se repiten formando anillos concéntricos y paralelos al perímetro, de tal forma que en cada anillo se alternan un número muy reducido de grupos distintos, normalmente dos, tres si contamos el de las esquinas o ángulos. Aunque este último, si no es directamente la macla de uno de los anteriores con el producto de su propia simetría respecto a la bisectriz del ángulo ( $45^\circ$ ), es una pequeña variación de esa macla. Eso sí, vemos un cambio, que no tiene tanto que ver con el tipo de esquema como con la densidad de este, incluso con el tamaño de los elementos básicos o mocárabes. En principio, no parece que podamos decir mucho más solo de la observación de los esquemas de la figura 1.

Si acaso llamar la atención sobre tres de los casos que hemos recogido y que no cumplen fielmente esta descripción. ¿Por qué los hemos incluido si lo que pretendemos es analizar ese esquema o trazado de medina que nos parece común? Es cierto que en los tres casos existen peculiaridades, pero vemos cosas en común con el resto y veremos cómo precisamente sus particularidades nos pueden dar

pistas para comprender el tipo de trazado que pretendemos analizar y, sobre todo, lo que significa realmente ese trazado.

El primer caso son las dos techumbres de la madrasa de Abū 'Inān. A primer golpe de vista, llaman la atención dos aspectos. Por un lado, y como en ningún otro ejemplo, vemos claramente segregados dos tipos de trazos: trazos sinuosos que cruzan la bóveda de lado a lado y trazos formando anillos perfectamente paralelos al perímetro en los que no hay sinuosidad. Sin tener en cuenta el caso extremo de los ejemplos de San Andrés, donde no hay atisbo de sinuosidad, vemos en algún otro ejemplo de yeso anillos de este tipo, perfectamente paralelos al perímetro, pero eso sí, intercalados entre anillos que sí se desarrollan de forma sinuosa. El otro aspecto que llama nuestra atención es que la medina define grupos en los que no priman las formas redondeadas, más bien vemos formas quebradas.

El segundo caso, lo acabamos de mencionar, son las dos techumbres de la Iglesia de San Andrés, en cuyo trazado no hay sinuosidad, por lo tanto, los grupos que la medina forma son cuadrangulares.

El tercer caso son ciertos ejemplos saadíes en los que la medina forma arcos concéntricos con centro en los ángulos. Estos ya llamaron nuestra atención en su momento<sup>8</sup>. Tras el análisis que hicimos entonces, descubrimos la necesidad de una segunda red de filetes menores para compensar geoméricamente el grosor de estas medinas con forma de arco (fig. 2). El hecho de que este arco tenga un grosor supone que el perímetro que deja el arco en el interior es menor que el que deja al exterior, al contar estas bóvedas con un único módulo para todos sus mocárabes la diferencia entre ambos perímetros se ha de resolver con una segunda red de filetes de menor grosor, unos filetes tratados para pasar inadvertidos. Lo interesante es que unos y otros vuelven a establecer un esquema de división del conjunto muy similar al de los esquemas de medinas de los otros ejemplos que recogemos en la figura 1<sup>9</sup>.

Por lo tanto, en principio, lo que estaríamos recogiendo en la figura 1 no es tanto el tipo de trazado formado por filetes perfectamente perfilados y tratados como un elemento más del conjunto (lo que por ahora hemos empezado llamando medinas), como un esquema de división del techo en grupos de mocárabes que en ciertos ejemplos coincide con ese esquema de filetes que vemos, y en otros, como los ejemplos saadíes a los que nos acabamos de referir, es la suma del esquema de medinas y una red menor de filetes tratados para pasar desapercibidos. Ya

<sup>8</sup> Piñuela, 2022: 527-567.

<sup>9</sup> Si nos centramos en la mitad superior que delimita la diagonal, podemos observar que el hecho de que el primer arco tenga un grosor, supone que las adarajas de la primera media capa, marcada con (1), se han de desplazar horizontalmente un valor igual al grosor de los tramos verticales del medio arco. Si llamamos "G" a ese grosor o desplazamiento y lo proyectamos en la diagonal, por un lado, vemos que se ha de compensar con otro igual en vertical, es decir, los mocárabes de esta primera media capa se han de expandir en vertical un valor G. Por el mismo motivo, los mocárabes de la segunda media capa, marcada con (2), se tendrán que expandir en vertical 2G, porque son dos los arcos que se intercalan entre su posición y el ángulo. Por otro lado, G en la diagonal ocupa  $G\sqrt{2}$ , si el grosor de la medina en su tramo perpendicular a la diagonal es como parece G, los mocárabes en la dirección de la diagonal, en cualquiera de las dos capas, se han de expandir la diferencia entre  $G\sqrt{2}$  y G.

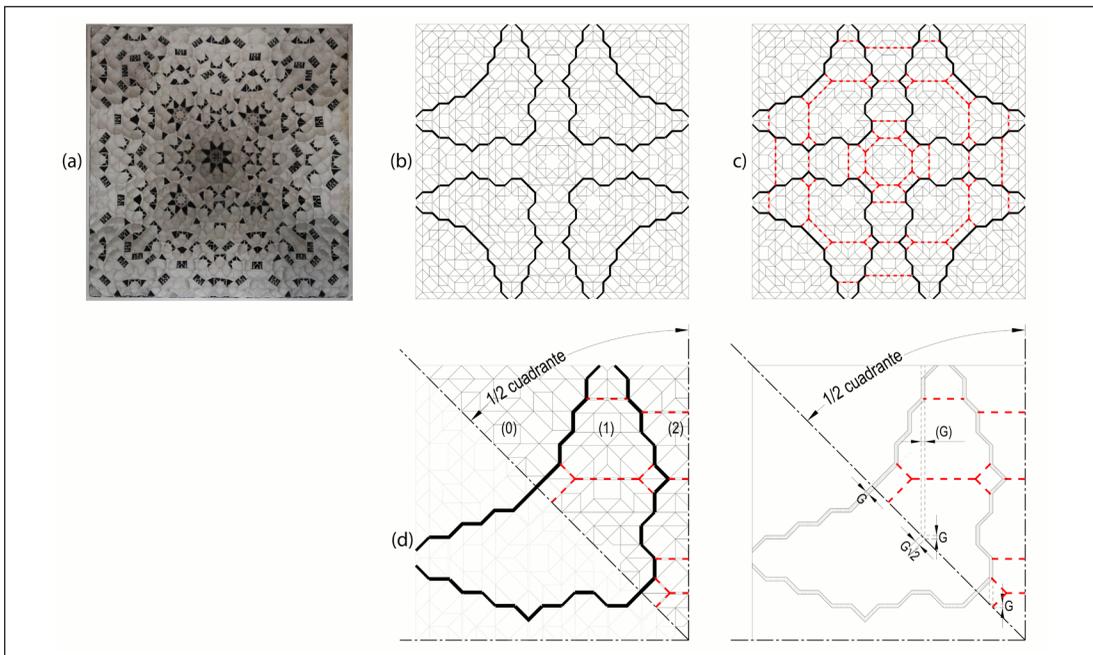


Fig. 2. Bóveda de mocárabes sobre la puerta principal de la Mezquita Bab Dukkala, Marrakech. (a) ortofoto de Antonio Almagro. (b) esquema de prismas y filetes totalmente perfilados y tratados como un elemento más del conjunto. (c) esquema de prismas, filetes totalmente perfilados y, en línea roja a puntos, propuesta de una segunda red de filetes menores. (d) justificación geométrica de esta segunda red de filetes en un cuarto de bóveda.

hemos mencionado que la excepcionalidad de los tres casos sobre los que hemos llamado la atención nos podía dejar información interesante. Por ejemplo, fueron precisamente los casos saadíes con medina en arco los que hicieron que nos fijásemos en el esquema de división en grupos y en que este podía, o no, coincidir con el esquema de medinas que veíamos en las composiciones de mocárabes. De alguna manera, parecía que este esquema de medinas se había intentado reducir, o al menos modificar, pero el esquema de división en grupos parecía inevitable. Este aspecto y la propia distinción entre filetes, centró nuestra atención.

Tras la diferenciación entre filetes vimos su posible especialización. La lectura e interpretación que hicimos de esta nos llevaron a dos propuestas, una referida al diseño y otra al montaje.

Por un lado, la simple lectura de esa distinción nos llevó a plantear la posibilidad de que en el diseño hubiera intervenido un patrón lineal de filetes (y, por lo tanto, también de grupos de mocárabes). Un patrón lineal formado por filetes con una clara tendencia horizontal y paralela a la base del patrón, y filetes con una clara tendencia de desarrollo vertical o perpendicular a esa misma base. No obstante, unos y otros, sinuosos gracias a pequeños tramos a  $45^\circ$  que en buena medida comparten. Trazos a  $45^\circ$  forzados por las propias formas de los elementos básicos y que son los responsables de las formas redondeadas que toman los grupos que los filetes en su conjunto conforman. Este patrón lineal, tras doblarse simétricamente respecto a la bisectriz de cada uno de los ángulos de la estancia a cubrir, se repetiría alineado

a cada uno de los lados del perímetro de la sala. En las figuras 3, 4 y 5 recogemos el posible patrón lineal que puede haber tras los ejemplos de la figura 1. También añadimos en la figura 3 un último recuadro con dos ejemplos excepcionales por su complejidad, dos ejemplos que, no obstante, esta propuesta nos puede explicar a nivel de diseño de una forma sencilla. Se trata de los techos de mocárabes que cubren la Sala de Dos Hermanas y la de los Abencerrajes en la Alhambra, ejemplos de la arquitectura nazarí. No tendríamos más que tener en cuenta que en estos ejemplos no habría un solo ángulo como bisectriz, sino dos. Dicho de otro modo, si un techo de mocárabes de planta cuadrada es el resultado de doblar ocho veces un gajo de  $45^\circ$  extraído del patrón lineal de filetes, en estos dos casos el gajo sería distinto, concretamente el ángulo mitad. Es más, según qué mitad doblásemos dieciséis veces, daría como resultado una estrella como la del techo de mocárabes de la Sala de Abencerrajes o un octógono como el de la Sala de Dos Hermanas.

El giro de un patrón en el ángulo del espacio a cubrir ahora puede resultar claro en los ejemplos en los que los trazos en una y otra dirección son filetes con el mismo tratamiento de medina, pero fueron los ejemplos con medinas en arco, esos en los que las medinas de alguna manera empiezan a desaparecer, los que lo evidenciaron, precisamente por la distinción en el tratamiento de los filetes en uno y otro sentido. Los trazos del patrón lineal en sentido vertical son los que tienen tratamiento de filete con un cierto porte, los que discurren en sentido horizontal son los que están tratados para pasar desapercibidos. Es por lo que, al doblar el patrón en el ángulo, los trazos verticales (es decir, las medinas que claramente vemos) conforman los arcos que llamaron nuestra atención.

En este punto nos apoyamos para plantear la siguiente propuesta: una secuencia de montaje. Veíamos anillos concéntricos en los que aparecían grupos de mocárabes. En cada anillo teníamos un número muy limitado de grupos distintos. Cada uno de estos grupos de mocárabes pensábamos que bien podía ser una pieza prefabricada o tal vez podía estar constituido por más de una, en cualquier caso, piezas prefabricadas mayores a la propia pieza básica, al propio mocárabe.

Dentro del anillo, entre grupos o piezas compuestas, aparece la medina. Un elemento con un cierto grosor con el que, quizá, empezar dando un margen. Un margen mediante el que, en anillos sucesivos, se irían absorbiendo los desajustes propios de la obra. Esta opción era aceptable en el caso de los ejemplos saadíes, e incluso en el caso de los nazaríes, puesto que parece que en estos periodos los elementos básicos o mocárabes están perfectamente modulados, es decir, parece existir de forma generalizada un solo módulo en cada techo de mocárabes.

Al tratarse de construcciones de yeso, planteábamos que el techo de mocárabes se empezaría a montar por el anillo exterior, ciñéndose al perímetro y aprovechando el soporte directo que ofrecen los paramentos. A este le seguiría el siguiente anillo y así sucesivamente hasta cerrar el techo en el centro. Entre anillos, de nuevo, un filete que en el caso de las medinas en arco es mínimo, en cualquier caso, un filete de pasta con el que fijar los grupos o piezas compuestas del siguiente anillo, el interior. Ya hemos mencionado que estos grupos o piezas tienden a ser

redondeados; basta ver los esquemas para visualizar cómo parecen estar diseñados para trabarse y engarzarse en el anillo anterior, el exterior, a la vez que volver a dejar un frente interior sinuoso en el que a su vez encajen los grupos o piezas del siguiente anillo.

A pesar de haber extraído el patrón lineal de los esquemas de la figura 1, no estamos planteando que detrás de todos ellos haya habido un patrón lineal de medinas en fase de diseño, tampoco que la secuencia de montaje sea la que hemos esbozado para los ejemplos saadíes, pero queremos aprovechar lo observado en los patrones saadíes para analizar ahora los trazados de medinas a partir de esos patrones.

Empezando por lo que tienen en común, hemos despejado tres puntos:

1. En todos ellos parece que subyace una trama ortogonal. Vemos trazos que, aunque sinuosos, por un lado, trascurren en paralelo a la base de apoyo, es decir, con un claro desarrollo horizontal, y por otro, trascurren perpendicularmente a esa misma base de apoyo o con un claro desarrollo vertical. Los hemos distinguido en la figura con distintos azules. La sinuosidad la confieren, como ya hemos mencionado, pequeños tramos a  $45^\circ$  que pueden ser compartidos por las alineaciones principales. Tramos forzados por las propias formas de los elementos básicos y que son los responsables de que los grupos de mocárabes tengan forma redondeada.

2. Es común ver, principalmente en los trazos con un claro desarrollo vertical, cómo estos pueden converger o desdoblarse en dos o en más recorridos.

3. Aunque pueden verse alteraciones, parece que es común que los trazos se generen a partir del inmediatamente anterior. En el caso de los trazos con desarrollo horizontal, parece común que sea por traslación o por simetría. En el caso de los trazos con desarrollo vertical, claramente por simetría. Esto último, unido a la forma en la que en los trazos en vertical se desarrolla la sinuosidad en el arranque, de alguna manera los deja organizados por parejas. Este detalle resulta interesante, porque estas parejas no solo van a tener mucha presencia en la composición última de la labor con mocárabes, sino también en la de los frisos sobre los que se asientan estas construcciones.

Este último punto nos da pie a distinguir varias composiciones. Dejando aparte las modificaciones puntuales que se pueden haber hecho para ajustar y rematar el ángulo, en los patrones lineales que hemos recogido en la figura 3 es común que se cumpla que cada trazo con desarrollo vertical sea un reflejo del inmediatamente anterior. Sobre esta base, en principio extraemos dos esquemas posibles:

a) En el primero, las distancias a las que se van haciendo simetrías alternas son siempre dos, parece que es el caso general. Como resultado, más allá de los pares que ya hemos mencionado, en la composición, la medina forma dos tipos de columnas que se alternan: “A B A B A...”.

b) En el segundo, surgen más tipos de columnas al usar más distancias en las que hacer simetrías. En principio, las composiciones de alternancia podrían ser variadas. Aunque en este punto podrían entrar todos los que no entran en el apéndice anterior, solo hemos recogido un caso, ejemplo ya de entrada especial por

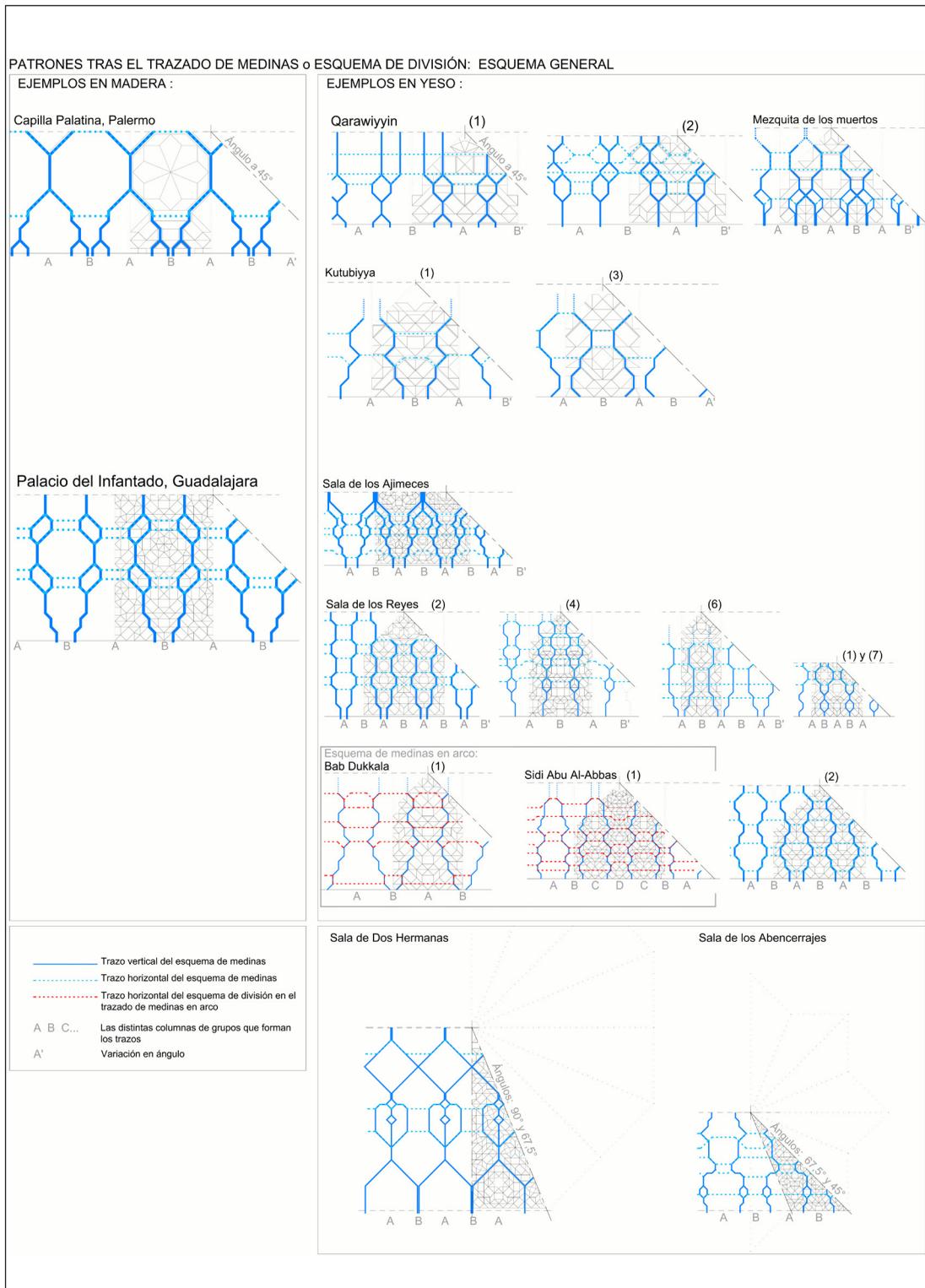


Fig. 3. Patrones lineales extraídos de los trazados de medina de algunos de los ejemplos de la figura 1: Esquema General.

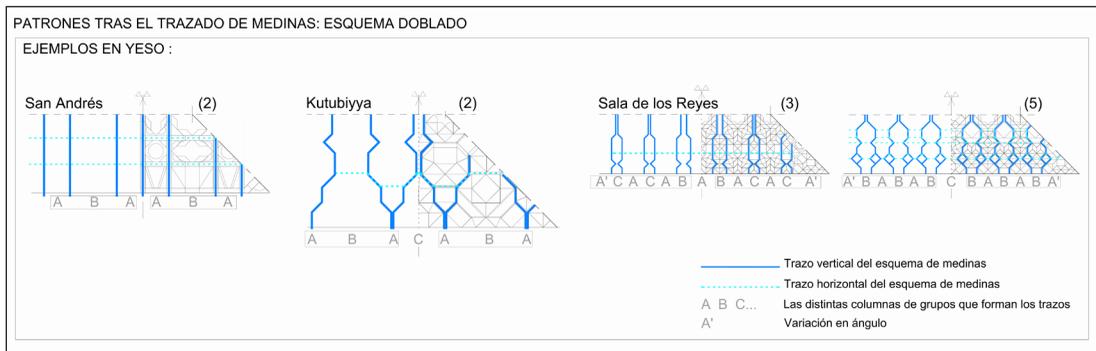


Fig. 4. Patrones lineales de medina que siguen un esquema “doblado”.

tener medina en arco; se trata del segundo ejemplo de la Mezquita Sidi Abu Al Abbas, con una composición “A B C D C B A”.

Al margen de los ejemplos recogidos en la figura 3, hemos observado otros ejemplos que bien pudieran quedar encuadrados en el segundo punto de la clasificación anterior, pero que tienen una peculiaridad que resulta interesante. Es un esquema al que nos hemos referido como “doblado” (fig. 4). Es posible que sea una forma de variar el ritmo o quizá de ajustar un patrón a una planta concreta de proporción rectangular, de hecho, es en plantas rectangulares donde lo encontramos. El caso es que, en un punto dado, se pasa de doblar simétricamente el último trazo vertical a doblar todo el patrón ya constituido. Lo vemos en el ejemplo rectangular de San Andrés, en uno de los ejemplos de la Kutubiyya y en dos de la Sala de los Reyes. Este esquema, aplicado según en qué parte de los esquemas anteriores, multiplica las opciones.

c) “.....” – “.....”

¿Dónde encajarían los esquemas de los ejemplos de la madrasa de Abū ‘Inān? En la figura 5 reflejamos el trazado de medinas de ambos ejemplos. Se intuye un ritmo, pero no somos capaces de determinarlo, ¿se habrá alterado puntualmente un ritmo preexistente?, de ser así, ¿cuál sería el motivo? A simple vista, estos ejemplos ya resultaban peculiares, pero tras su análisis descubrimos aún más particularidades. Para presentarlas nos vamos a fijar en la techumbre mayor, la techumbre (I).

Igual que pasaba en los ejemplos saadíes, en estos también existe una distinción entre los trazos con un desarrollo vertical y los trazos con un desarrollo horizontal. En este caso, la distinción no está en el porte del filete, como veíamos en los ejemplos saadíes, sino en el tipo de trazo, sinuoso, en los trazos verticales, y perfectamente recto, en los horizontales. En cualquier caso, la distinción entre trazos nos lleva al mismo punto, al doblar el esquema lineal en los ángulos del espacio a cubrir surge claramente un esquema en planta organizado en anillos concéntricos y paralelos al perímetro.

Por otro lado, los trazos del esquema lineal que se desarrollan en vertical cuartearán cada uno de los anillos del esquema en planta, en grupos de mocárabes que quedan engarzados entre sí dentro del propio anillo. Pero, a diferencia de lo

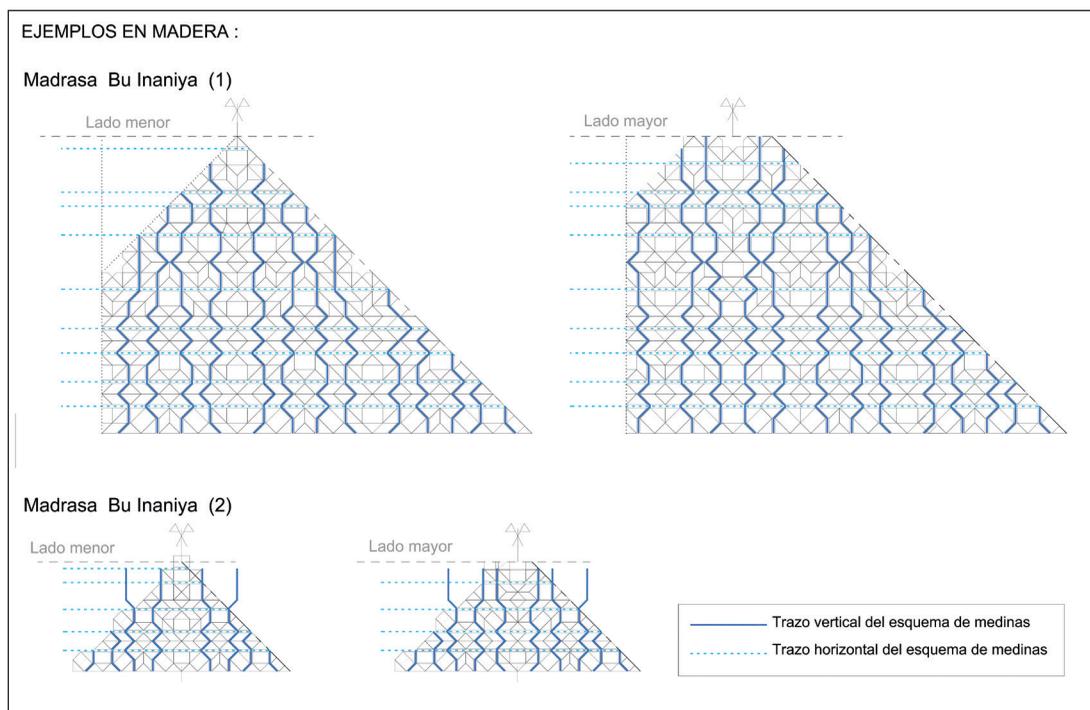


Fig. 5. Esquema lineal de medinas de los techos de mocárabes de madera de la madrasa de Abū 'Inān de Fez.

que veíamos en los ejemplos saadíes, esos grupos no se engarzan con los de otros anillos, tampoco sus formas animan a pensar que estos grupos de mocárabes estén diseñados para entrar en el conjunto como una pieza prefabricada. Quizá, lo que podría entrar prefabricado para formar el conjunto es cada frente del anillo o, al menos, buena parte de él. Sería una pieza alargada constituida por lo que parece una secuencia de mocárabes. Esta secuencia sale a relucir cuando nos abstraemos y borramos del esquema dos aspectos existentes en la propia techumbre, por un lado, los trazos de medina que cuartejan los anillos, es decir, los trazos verticales del esquema lineal y, por otro, el desarrollo vertical de los propios mocárabes, es decir, cuando nos fijamos solo en los prismas base.

Hasta aquí hemos planteando dos aspectos importantes. Por un lado, el hecho de que pueda existir una pieza prefabricada mayor que el propio mocárabe y que sería la que realmente construiría la techumbre. En principio, pensamos que esta constituiría si no todo, buena parte de cada uno de los frentes de cada uno de los anillos. Visualmente esta pieza sería una especie de cornisa, eso sí, una cornisa que tendría un desarrollo interior vertical, por lo tanto, no iría apoyada, tendría que ir colgada o clavada a otra pieza colocada anteriormente. Por otro lado, en cada anillo o en cada uno de sus frentes apreciamos una secuencia, pero no de los grupos de mocárabes que delimita la medina como es común en otros ejemplos, sino de mocárabes o más bien de sus prismas base. De hecho, a lo largo de esta pieza alargada que planteamos, vemos cómo la secuencia de prismas que la conforma queda



Fig. 6. Secuencia de prismas en cada uno de los anillos de la techumbre I de la madrasa de Abū 'Inān. Se recogen los prismas en pequeños grupos para ayudar a visualizar dicha secuencia (este no es el despiece que forma la medina, el despiece que provoca esta no ayudaría a ver la secuencia de prismas existente). En rojo señalamos las variaciones de la secuencia, variaciones que se concentran en el ángulo de la techumbre y en el centro del lado largo.

cuarteada por la medina en grupos distintos que no reproducen secuencia alguna, de ahí la dificultad en buscar un ritmo claro, la dificultad en encontrar en este ejemplo un patrón. Según este primer planteamiento, serían los trazos horizontales del esquema lineal de medinas los que delimitan piezas, los trazos verticales no lo harían, en principio, parece que pueden discurrir libremente.

Analizamos la secuencia de prismas en cada uno de los frentes de cada anillo. Son muchas las piezas básicas que los conforman, por lo que para poder visualizar y analizar esa secuencia agrupamos los prismas en grupos de manera que reproduzcan a su vez una secuencia. En cada frente hemos delimitado dos o tres pequeños grupos distintos que se alternan con cierto orden (fig. 6). Esto nos permite identificar las zonas donde el orden se interrumpe: los ángulos y la parte central del lado largo de la techumbre (son las zonas coloreadas en rojo en la fig. 6). Estas interrupciones cobran sentido si tenemos en cuenta la idea, ya apuntada, de que ciertas techumbres se pueden haber diseñado a partir de un patrón lineal de medinas, sin más que doblar ese patrón simétricamente sobre la bisectriz de los ángulos del espacio a cubrir. Esto explicaría el hecho de que los grupos que quedan cortados por la bisectriz del ángulo se tengan que reconfigurar o que el patrón que se ha ajustado a una dimensión concreta se tenga que estirar para cubrir otra mayor en una planta rectangular como esta.

Por lo tanto, hasta aquí solo un aspecto sigue llamando nuestra atención respecto a lo observado en otros ejemplos, es el hecho de que la organización se base en una secuencia de piezas elementales y no en grupos de piezas elementales. La justificación puede ser que lo que se conforma con esa secuencia o cadena de piezas elementales es precisamente una pieza compuesta. En cualquier caso, que esa

pieza alargada estuviera constituida por grupos que siguieran una secuencia clara facilitaría su fabricación. Es más, la medina distorsiona una secuencia existente, y lo hace cuarteándola en grupos con diferencias mínimas que además no tienen formas redondeadas, cerradas, sino formas quebradas, abiertas. Esto no favorece que estos grupos se puedan identificar y recordar fácilmente, por lo que se fuerza a tener que recurrir a un plano o un esquema a cada paso del montaje de esas piezas compuestas. Si el objetivo de estos trazos de medina que cuartean la pieza compuesta no es ayudar a su montaje, nos preguntamos, ¿a qué obedecen y de dónde vienen?

Nos hemos centrado en las franjas que definen las medinas horizontales pensando que estas podían obedecer a una pieza prefabricada y ahí hemos encontrado una secuencia de prismas que se repite. Pero los grupos que hemos podido delimitar a partir de esta secuencia de prismas, de forma que a su vez reproduzcan ellos mismos otra secuencia, no nos convencen. Nos resistimos a creer que se pueda haber diseñado esta techumbre a partir de cadenas de mocárabes para cada una de esas franjas horizontales. Y no es porque no hayamos visto ya algo que obedezca a esta descripción, sino precisamente porque sí lo hemos visto.

El análisis de la techumbre octogonal de mocárabes de la Capilla de Santa Catalina en la Iglesia del Salvador de Toledo nos llevó a proponer para esta y para otra muy parecida que existió en el Monasterio Madre de Dios, también en Toledo, una solución constructiva que ya entonces nos parecía una reinterpretación de la construcción con mocárabes hecha desde la carpintería de lo blanco (fig.7). Planteábamos que sendos ochavos de cubierta se podrían haber constituido a partir de los faldones previamente montados en el suelo, izados y ensamblados como si de una cubierta ochavada con lima mohamar se tratara. La pieza prefabricada que conformaría la techumbre sería cada uno de los faldones e incluso un posible almizate. En estos faldones veíamos un cierto patrón de formación lineal. Cada faldón parecía estar formado por filas o calles que a su vez estaban formadas por una secuencia de prismas. De forma puntual, podíamos ver en alguna de las calles insertada alguna pequeña modificación para interrumpir el ritmo<sup>10</sup>. En cualquier caso, en estos ochavos el resultado último resultaba bastante más monótono que en este ejemplo de la madrasa de Abū 'Inān. Bien es cierto que, en este caso, casi todas las calles son distintas, incluso las hay de distintos anchos, evidentemente con esto ya se estaría rompiendo la monotonía. Pero existe otra diferencia entre las techumbres ochavadas de Toledo y la techumbre de Fez, y es que las primeras no tienen medina. Aunque el recorrido de la medina en la techumbre de la madrasa de Abū 'Inān por ahora resulte indescifrable, lo cierto es que, como en cualquier otra techumbre con medinas, esta afecta a la forma en la que se desarrollarán las piezas que envuelve, puesto que estas han de acompañar a la medina en su discurrir y esto afectará, no solo a la disposición en planta de los prismas base, sino al desarrollo vertical que tendrán como mocárabes. Por muy particular que sea el trazado de la medina en este ejemplo, la medina constituye un tejido que se extiende por el

<sup>10</sup> Piñuela, 2019: 885-895.

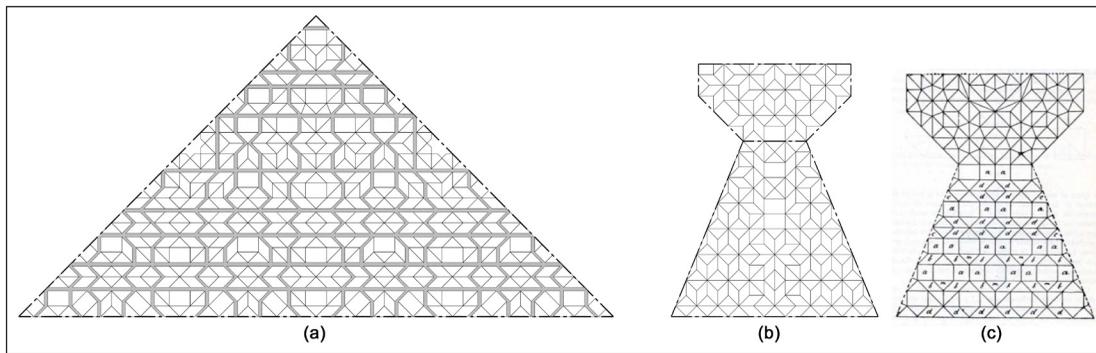


Fig. 7. Esquemas de prismas. (a) lado corto de la techumbre I de la madrasa de Abū 'Inān. (b) representación mediante faldón y almizate de la techumbre ochavada de la Capilla de Santa Catalina en la Iglesia del Salvador. (c) representación mediante faldón y almizate de la techumbre ochavada del Monasterio Madre de Dios<sup>11</sup>.

conjunto, una urdimbre que en cierta medida contribuye a romper la composición lineal y a conectar el conjunto.

A estos dos aspectos, la variedad en el ritmo en esas filas o calles y el hecho de que exista un tejido de medinas que se extiende por el conjunto, hay que añadir otro detalle del que somos conscientes, precisamente por el tiempo que hemos dedicado a intentar buscar grupos de mocárabes ordenados que se repitieran con cierto orden dentro de cada una de las calles que perfilan las medinas horizontales, y es que los mocárabes parecen encontrar su grupo, es decir, su orden, saltándose la medina horizontal. Es por lo que nos planteamos borrar también, del esquema sobre el que estamos trabajando, los trazos de medina horizontales, de forma que nos quedamos solo con un esquema de prismas, y es sobre este en el que surge un esquema de organización que resulta conocido. Un esquema de grupos ordenados, grupos que a su vez están formados por prismas también ordenados, normalmente en redondo en torno a un punto interior (fig. 8). Sombreamos cada una de las tres columnas distintas que surgen con un color y, a su vez, cada grupo distinto dentro de la columna con un tono. Los colores se alternan de la siguiente forma:  $v - m - n - m - v - m - n - m - v$ . Este podría haber sido un esquema de división en grupos sobre el que se podría haber empezado a diseñar esta techumbre. En cualquier caso, es un esquema de división que claramente tiene que ver con ese tipo de trazado de medinas tan común que estamos analizando.

Sobre este esquema de división en grupos encontramos tres tipos de variaciones (la primera es una argucia muy común en el trabajo con mocárabes, por lo que mantenemos el color y el tono del grupo, en las otras dos variaciones se reconfigura el esquema de grupos y las marcamos con una ligera trama de puntos):

1. Se mantiene la forma redondeada del grupo y se cambia la configuración interior de piezas; es una forma de provocar ligeros cambios en el movimiento del conjunto (de un grupo  $a$ , se hacen grupos  $a'$ ,  $a''$ ...).

<sup>11</sup> Prieto Vives, 1907: 229-250.

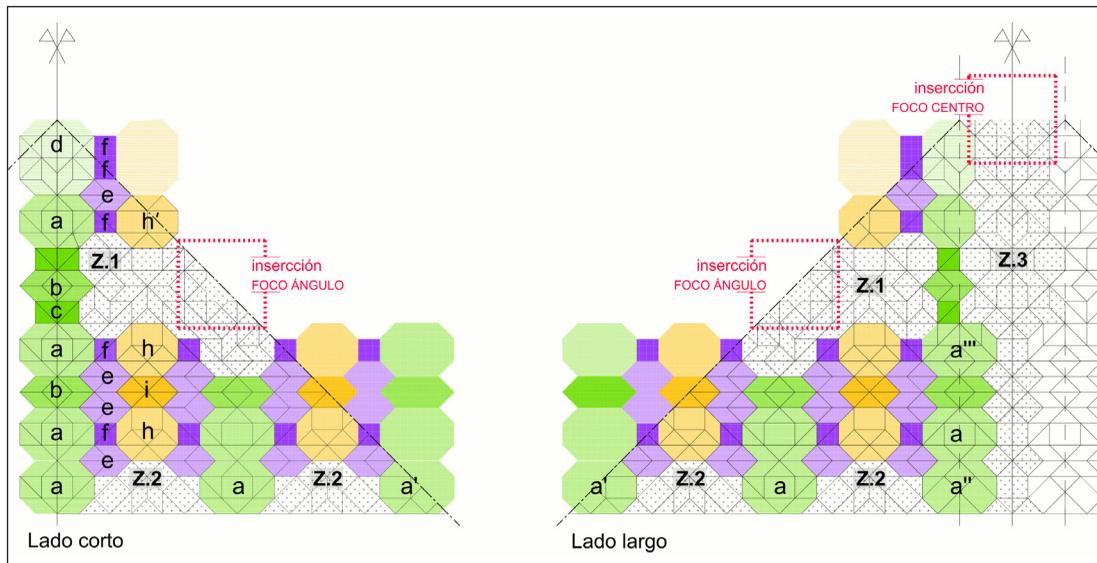


Fig. 8. Techumbre (1) de la madrasa de Abū 'Inān. Propuesta de esquema de división en grupos a partir del cual se podría haber partido para el diseño de la techumbre.

2. Se reconfigura la forma de los grupos, lo vemos en las zonas Z1 y Z2. Es un paso más allá del proceso anterior, se reconfiguran piezas elementales hasta el punto de que puede también variar la forma de los grupos del esquema de partida. En Z1 se debe a la inserción en los ángulos de la techumbre de una estrella de ocho puntas a modo de foco y a su conexión con el entorno próximo. En Z2 puede deberse al interés de cambiar el ritmo en el arranque de la techumbre. Esta es una zona que suele estar relacionada con el friso sobre el que se asienta la techumbre, tiene sentido que se preste especial cuidado en su diseño al ser la zona más próxima al espectador.

3. Se inserta una nueva franja en el centro del faldón largo, es lo que vemos en la zona Z3. Es la forma de prolongar un esquema que se ha llevado a escala para ajustarlo a una dimensión, la del lado corto de la techumbre, y que se ha de estirar para cubrir su otro lado, el más largo. Además, en este caso también se ha insertado en la parte superior de esta franja, es decir, en lo que será el centro de la techumbre, una estrella de ocho puntas.

Tenemos que el esquema de división al que hemos llegado, y que proponemos puede ser un esquema de partida en el diseño, es distinto al esquema de medinas de la techumbre. Nos centramos en el lado corto, que es donde, en principio, más limpiamente se relacionan ambos esquemas por quitarnos la zona de ampliación del lado largo de la techumbre. En la figura 9 los unimos para compararlos, en (a) marcamos con un trazo gris la división en grupos que proponemos como punto de partida en el diseño, en (b) solapamos ese esquema de división con el esquema definitivo de medinas.

Las diferencias las tenemos, por un lado, en los trazos que discurren en paralelo a la base de apoyo, es decir, los trazos con un desarrollo horizontal, sinuosos en el supuesto esquema de división de partida y totalmente horizontales en el esquema

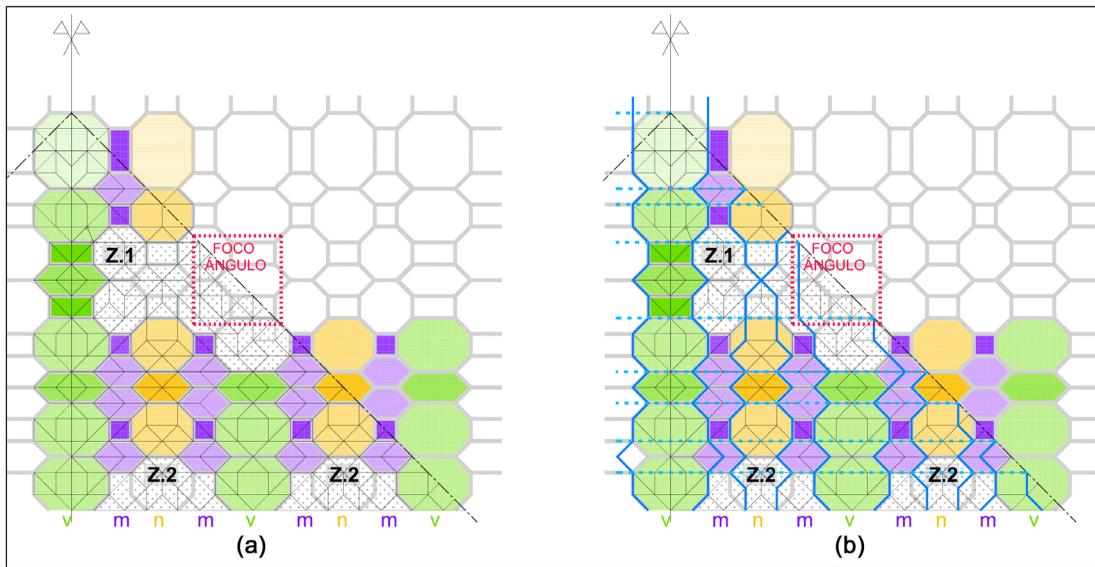


Fig. 9. Techumbre I de la madraza de Abū 'Inān. (a) esquema de división de partida propuesto para esta techumbre. (b) Solape del esquema de división de partida propuesto y del esquema definitivo de filetes.

de filetes definitivo. Si, como pensamos, esta techumbre se hubiera construido a partir de esas piezas alargadas que constituyen si no todo, al menos buena parte del frente de cada anillo, este cambio concreto, sobre el supuesto esquema de división de partida, podría deberse a un ajuste constructivo. Por otro lado, también vemos variaciones puntuales, o por zonas, en los trazos de desarrollo vertical. Coinciden con las zonas en las que ya observamos variaciones en la disposición de los prismas de la techumbre respecto al supuesto esquema de división en grupos de partida. Especialmente interesante es la zona que entonces llamamos Z1; ahora vemos cómo en el diseño definitivo los filetes o medinas claramente encuadran y acompañan a esa estrella de ocho puntas que aparece en cada uno de los ángulos de la techumbre, con lo que cada una de las estrellas de los ángulos ha modificado en su entorno, no solo la disposición de prismas, sino también la concreción de los grupos y el discurrir de las medinas con un desarrollo vertical. También aparecen cambios en la zona Z2, en el arranque de la techumbre. Ya hemos apuntado el interés en esta zona.

Resulta interesante que para diseñar una techumbre de mocárabes se pueda haber partido de un “patrón de división en grupos”, patrón que, hasta este ejemplo, siempre había coincidido con el patrón de filetes, aunque parte de ellos estuvieran tratados para pasar desapercibidos como vimos en ciertos ejemplos saadíes. Porque más allá de que con este patrón de división se establezca la base de cada uno de los elementos de la techumbre, se define la disposición ordenada de cada uno de ellos, es decir, la disposición ordenada de las piezas elementales dentro de los grupos y la disposición ordenada de los grupos dentro del conjunto. Una vez se tiene una base de partida de este tipo, como este ejemplo nos muestra, el sistema resulta totalmente flexible; se puede realizar cualquier cambio sin más que ir ajustando el entorno próximo a cada paso. Es la forma de ir transformando el esquema de

partida, incluso hasta hacerlo irreconocible, sin llegar a perder un orden general, un esquema geométrico que sutilmente rija el conjunto. Resulta difícil entender que se pueda haber acometido el diseño de cualquiera de estas prodigiosas techumbres ensamblando geoméricamente infinidad de piezas sin un esquema base previo.

Empezamos el estudio de la medina partiendo de la definición que dejaba Diego López Arenas en la revisión de su tratado de carpintería de lo blanco: “un filete..., va culebreando por sus adarajas, haziendo vna armonía en que se ofusca la vista muy graciosa”. No nos dejaba Arenas ningún esquema en el que viéramos cómo la medina discurría entre los mocárabes. Sí nos describía un procedimiento para amedinar mocárabes, pero de forma imprecisa y confusa. En cualquier caso, hablaba de un filete con un grosor, es decir, un elemento físico, y nos dejaba su nombre, la medina. Fue después cuando empezamos a localizar ese filete en distintas construcciones de mocárabes. Cada una de ellas ha ido ampliando nuestra perspectiva sobre este elemento.

Ciertos ejemplos saadíes nos mostraron cómo su trazado de medinas, entendiendo como tal un filete tratado como un elemento más de conjunto, necesitaba geoméricamente otro grupo de filetes que estaban tratados para pasar desapercibidos. Unos y otros volvían a reflejar el esquema de división en grupos de mocárabes ordenados. Otro paso más supuso el análisis de la techumbre de madera del Salón de Consejos del Palacio del Infantado, un ejemplo que no tenía filetes, sin embargo, en él encontramos el mismo esquema de división en grupos de mocárabes ordenados que ya habíamos visto en la techumbre del Salón de Linajes del mismo palacio.

Teníamos, por lo tanto, que el esquema de división podía tener, o no, reflejo en un esquema de filetes tratados como un elemento más del conjunto, incluso, de tenerlo, podía ser total o parcial. No obstante, ese esquema de división y organización, más o menos oculto, es lo que parece ser una constante en todas estas techumbres.

El ejemplo de la madrasa de Abū ‘Inān nos abre otra posibilidad, cuanto menos curiosa: el esquema de filetes o medinas se ha transformado en fase de diseño y no reproduce de una forma fiel, ni siquiera una parte, de lo que nos parece que puede ser el esquema de división de partida. Pero, aunque quede camuflado por el esquema de medinas, este sigue ahí, muy próximo, latente, como un esquema ordenado y regulado de grupos. El esquema de medinas parece haberse desdoblado y distanciado ligeramente del esquema de división de partida. ¿A qué se debe este distanciamiento? Por ahora solo tenemos una idea de por qué se distancian los trazos con un desarrollo horizontal, y es para delimitar piezas compuestas lineales.

Si la particularidad de los ejemplos saadíes con medina en arco nos llevó a prestar especial interés en un esquema de división que se mantenía como una constante, aunque solo quedará reflejado en parte por el esquema de medinas, los ejemplos de la madrasa de Abū ‘Inān vienen a subrayar ese interés por el esquema de división en grupos que, aunque oculto y camuflado por un esquema de medinas, se mantiene con las mismas características que en las otras techumbres que hemos

analizado. Cobrando peso la idea, que ya hemos apuntado, de que ese esquema de división puede ser una base de partida en el diseño.

En este punto podríamos empezar a tener la respuesta a una de las cuestiones que nos planteábamos al inicio de este análisis de trazados: ¿por qué ejemplos distintos y distantes en el tiempo tenían un trazado de medinas similar? No sería el trazado de medinas lo que se mantiene, sino el tipo de composición que está en la base del diseño de la techumbre que, aunque suele coincidir en mayor o menor medida con ese esquema de filetes que vemos, no siempre lo hace. Se trata de una composición en la que todos los elementos que intervienen quedan ordenados (prismas ordenados en grupos y grupos ordenados en filas y columnas dentro del conjunto), una composición que parece que no les ha dejado de funcionar a lo largo del tiempo.

Que los prismas se ordenen en redondo está en su geometría, parece su razón de ser, el acierto de la composición podría estar en otros dos aspectos: el primero es que con los prismas así ordenados se constituyan pequeños grupos o células que el tiempo demostrará ser elementos lo suficientemente manejables para convertirse en piezas prefabricadas. El segundo es cómo se ordenaron estos grupos: un número muy limitado de grupos distintos ordenados en filas y columnas conformando un patrón que, por un lado, se puede extender linealmente en vertical y en horizontal de forma ilimitada y doblar simétricamente en los ángulos del espacio a cubrir, y por otro, permite que se le puedan introducir puntualmente modificaciones, sin dejar con ello de ser efectivo como composición base.

Siguiendo con nuestro análisis, en el ejemplo de la madrasa de Abū ‘Inān tenemos dos esquemas: el que pensamos que es el esquema de partida, un esquema de división en grupos ordenados, y el esquema de medinas que se habría desdoblado y apartado del anterior. A la pregunta de ¿sobre cuál de ellos deberíamos centrar nuestra atención para el análisis que estamos haciendo? Parece que tiene sentido fijarnos en el esquema de división de grupos por ser este el que comparten todas las techumbres que hemos visto y el que pensamos que es el responsable de esa similitud que apreciábamos en los trazados de medinas.

Según esto, el objeto último del análisis que estamos haciendo sería el de “esquema o patrón de división en grupos”. Con esta reformulación, de los ejemplos que hemos recogido la única particularidad que quedaría sería el hecho de que en ciertos casos los trazos de medina puedan no ser sinuosos, o lo que es lo mismo, que los grupos no tengan formas redondeadas, y esta particularidad por sí sola ya no parece tan relevante, puesto que los prismas también pueden quedar ordenados de forma redonda en torno a un punto interior configurando formas cuadrangulares.

En definitiva, tendríamos que el patrón lineal que está detrás de ese “esquema tipo de organización” es una división que se conforma a partir de un discurrir de trazos que, aunque pueden ser rectos, normalmente son sinuosos y se desarrollan en dos direcciones, una, con un claro desarrollo vertical y otra, con un claro desarrollo horizontal. En cualquiera de los dos casos y precisamente gracias a su sinuosidad, podemos ver cómo estos trazos a lo largo de su recorrido pueden desdoblarse o converger. En uno y otro caso también apreciamos un cierto rigor en la forma en

la que se generan estos trazos, por traslación o simetría del anterior, en los que discurren en horizontal y claramente por simetría del anterior, en los que discurren en vertical, lo que lleva a que estos queden relacionados por pares.

Pero también podemos decir que el resultado de esa organización es la división en una serie de grupos, en los que los prismas quedan normalmente ordenados en redondo, grupos que a su vez quedan ordenados en filas y columnas dentro del conjunto, de tal forma que, especialmente en las filas, vemos un número muy limitado de grupos distintos que se alternan con un cierto orden, producto a su vez de la alternancia de las columnas.

Siguiendo con el análisis de estos esquemas queda pendiente analizar qué diferencias podemos encontrar en esta composición a lo largo del tiempo. Como ya mencionamos, estas parecen estar más relacionadas con los tamaños, por lo que resulta difícil concretar diferencias a partir del tipo de trazado. Pero de establecer una, tenemos que entre los ejemplos más tempranos y los más tardíos parece haber un cambio en cuanto a la densidad de la malla que establece la división. En líneas generales, vemos cómo el esquema tiende a enriquecerse como resultado directo de la contracción del hueco de la malla. Desde la perspectiva de los grupos de prismas, aumenta el número de grupos que conforman el conjunto, quizá no el número de grupos distintos o al menos no tanto, pero sí el número de grupos.

A esta diferencia podemos añadir las ya mencionadas al observar la figura 1. Así que en paralelo al aumento de densidad de la malla vemos cómo se reduce el tamaño de los mocárabes y quizá, también, el grosor de la medina. Todas estas diferencias las encontramos entre los ejemplos recogidos de madera y de yeso, y parecen dividir la figura 1 para cada uno de los materiales en dos extremos. En el caso de los ejemplos recogidos hasta ahora en yeso, el cambio parece que se da entre almohades y nazaríes. En el caso de los ejemplos recogidos en madera, el cambio está entre la techumbre arabo-normanda de la Capilla Palatina y las merinies de la madrasa de Abū 'Inān'.

Tras este análisis previo, nuestra intención es empezar por analizar los ejemplos de madera con los que contamos, puesto que, como ya hemos mencionado, nos parece un material más abierto a una posible interpretación de montaje. De los tres ejemplos empezaremos por los dos temporalmente más extremos, las techumbres de la Capilla Palatina y la del Salón de Linajes del Palacio del Infantado. Ambos tienen el mismo tipo de esquema de medina y en ambos este coincide con el esquema de división en grupos.

## DOS TECHUMBRES CON UN TRAZADO DE MEDINAS SIMILAR: SALÓN DE LINAJES DEL PALACIO DEL INFANTADO DE GUADALAJARA (SIGLO XV) Y LA CAPILLA PALATINA DE PALERMO (SIGLO XII)

Hasta ahora nos hemos fijado puntualmente en ciertos ejemplos, y cuando en estos hemos apreciado este tipo de patrones de división en grupos y medinas hemos acabado sugiriendo que se constrúan por anillos sucesivos. En el caso del

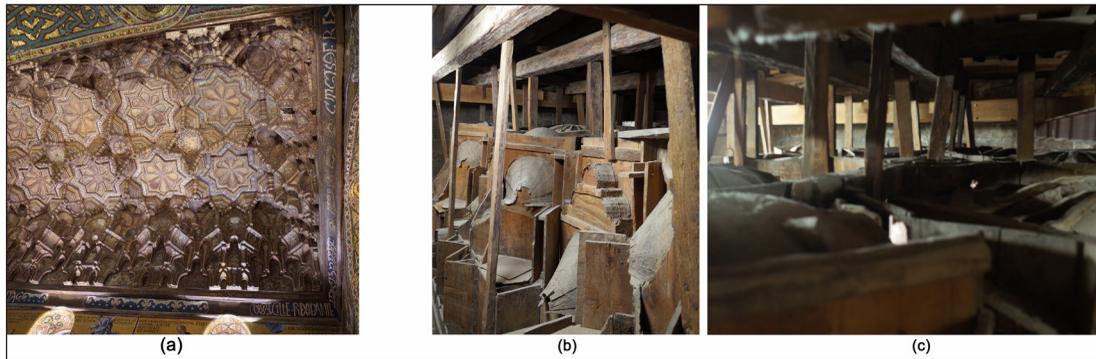


Fig. 10. Techo de mocárabes de la Capilla Palatina. (a) extremo de la techumbre, parte vista. (b) y (c) imágenes del trasdós. Fotografías de Antonio Almagro.

ejemplo de madera que ocupó el Salón de Linajes del Palacio del Infantado, en un trabajo anterior planteamos que su montaje habría comenzado por el centro para posteriormente ir avanzando mediante anillos concéntricos hacia el perímetro. En conjunto veíamos una alternancia entre anillos mayores y anillos menores. Los primeros estarían formados por piezas compuestas, piezas prefabricadas que entrarían ya montadas en el anillo. Estas piezas estarían formadas por piezas elementales o mocárabes (también llamadas adarajas en la carpintería de lo blanco), dispuestas en torno a un nabo del que luego la pieza compuesta iría colgada. Los anillos menores pensábamos que podían estar formados por piezas elementales clavadas una a una hasta zunchar el anillo anterior y dejar un acomodo sinuoso donde encajar el siguiente. Planteamos, por lo tanto, dos niveles de piezas prefabricadas, piezas básicas o mocárabes y piezas compuestas, no obstante, claramente es la compuesta la que principalmente construye el techo de mocárabes (fig. 11, b1-b5). Este procedimiento precisa una estructura superior de la que colgar el conjunto<sup>12</sup>.

En el caso de los ejemplos de yeso de la arquitectura saadí, ya lo hemos apuntado, planteamos que su montaje habría comenzado en el perímetro para ir avanzando mediante anillos sucesivos hacia el interior<sup>13</sup>. No descartábamos que, en el montaje, y de forma auxiliar, pudiera haber sido precisa algún tipo de estructura o elemento auxiliar. Entre el ejemplo de madera del Salón de Linajes y los ejemplos de yeso de la arquitectura saadí vemos un cierto paralelismo, pero también vemos cómo en la figura I se sitúan en el mismo extremo.

Nos proponemos ahora analizar desde la perspectiva de un posible montaje el ejemplo de la Capilla Palatina. Ejemplo que, aun siendo de madera, nos parece que se distancia del ejemplo del Infantado en algo más que en el tiempo. Como ya hemos visto, al igual que el techo de mocárabes del Infantado, tiene medinas y su trazado, aunque responde a un patrón más sencillo, guarda las características vistas en el apartado anterior.

<sup>12</sup> Piñuela, 2019: 885-895.

<sup>13</sup> Piñuela, 2022: 527-567.

A las diferencias en el trazado de medinas a nivel general, en las que ya nos hemos fijado anteriormente, las imágenes del trasdós, que tan amablemente nos ha cedido Antonio Almagro, añaden dos nuevas discrepancias con el ejemplo del Salón de Linajes. La primera es que cada uno de los elementos básicos o mocárabes se construye a partir de varios elementos, no son, por esta razón, piezas prefabricadas como en el ejemplo del Infantado. La segunda es que, en este caso, el trazado de la medina es algo más que un trazado que cuartea el conjunto en grupos de elementos básicos ordenados en redondo, es un complejo armazón aéreo que haría de guía y base sobre la que ir construyendo los mocárabes. No es una diferencia desdeñable. En la Capilla Palatina la medina como elemento físico es imprescindible, en tanto que en el ejemplo del Salón de Linajes la medina como elemento físico es totalmente prescindible. De hecho, ya lo hemos mencionado, hoy sabemos que hubo un segundo techo de mocárabes en el Palacio del Infantado cubriendo el Salón de Consejos, un segundo techo sin medinas como elemento físico que, no obstante, se construyó a partir del mismo esquema de división de partida. En este ejemplo, quizá, podríamos decir que la medina es un esquema virtual, un esquema de partida en la fase de diseño que delimita, en planta, las piezas compuestas que forman el techo<sup>14</sup>.

En la actualidad, en el ejemplo de la Capilla Palatina se aprecia un entramado superior de vigas de las que pende la techumbre. En principio, este entramado ayudaría a entender cómo se pudo construir. Sin embargo, parece que el sentir general de los investigadores que han analizado de cerca el techo y también la documentación que sobre él y sus intervenciones existe, es que este techo surgió autoportante y que no fue hasta mucho tiempo después, probablemente a finales del siglo XIX al subirse los muros perimetrales, cuando se habría instalado el sistema de vigas del que pende en la actualidad. No obstante, Fatta, Campisi, Li Castri y Costa advierten que “algunos de los tableros y remaches de conexión podrían ser atribuibles a operaciones de consolidación mucho más antiguas que solo estudios analíticos de los materiales y/o la investigación de archivos podrían confirmar” (Fatta *et al.* 2017). No parece, por lo tanto, que la secuencia de actuaciones sobre el techo esté aún lo suficientemente clara.

Nuestra intención es intentar entender cómo están constituidos los elementos que conforman el techo y plantear una forma posible de montaje. No hemos tenido oportunidad de conocer el techo, pero contamos con las descripciones que hacen distintos autores. Por ejemplo, Fabricio Agnello, sirviéndose de fotografías del trasdós, de maquetas y de simulaciones hechas con el ordenador, describe cómo están compuestos los elementos básicos<sup>15</sup>. En líneas generales, los mocárabes parecen estar formados por un armazón de tableros en posición vertical, recortados inferiormente con las siluetas propias del elemento que van a conformar, y tablas y superficies regladas a base de tablillas constituyendo sus papos, es decir, sus caras vistas desde abajo. Estos elementos parece que se habrían ido colocando sobre la red

<sup>14</sup> Piñuela, 2021: 11-36.

<sup>15</sup> Agnello, 2011: 295-352.

de medinas. Estas a su vez parecen estar formadas por un armazón de palos sobre los que se fijan, por un lado, tableros que hacen de testas, igualmente recortados inferiormente con la silueta debida y, por otro, tablas y tablillas de más o menos porte formando el papo de la medina.

Más complejo resulta visualizar cómo se forma esa red de medinas. Agnello esboza una posible secuencia de montaje, según la cual, la techumbre en su conjunto, medinas y mocárabes, se habría comenzado en el perímetro y mediante anillos sucesivos se habría ido avanzando en voladizo hasta cerrar en la parte central.

Fatta, Campisi, Li Castri y Costa<sup>16</sup> presentan otra hipótesis. En esta, lo primero en establecerse habría sido la red de medinas, un complejo armazón al que se acoplarían los mocárabes. En su propuesta se centran en cómo está constituido el armazón base de las medinas, pero no en cómo se habría montado. Para explicar su hipótesis dividen el techo en dos partes, la zona central, bastante plana, y el anillo perimetral que se desarrolla con un pronunciado descenso hasta los muros. Los autores plantean que, en la zona central, el armazón sobre el que se construye la medina está constituido por nervios paralelos de unos 2.50 m de largo y 20 x 8 cm de escuadría, dispuestos cada 1,6 m. Estos estarían a su vez conectados entre sí perpendicularmente en su punto medio por otro nervio de iguales características. Quedarían prácticamente enmarcados los grupos de mocárabes con forma de octógono que ocupan ese plano central. Cada una de estas vigas transmitiría la carga mediante una especie de caballete, un complejo elemento bípodo que conectaría cada uno de sus extremos con el muro, ya en la franja perimetral. Cada una de las vigas con esos complejos elementos extremos constituirían un pórtico. Estos a su vez quedarían conectados en su punto medio por los nervios transversales, constituyendo un complejo armazón aéreo, base de los tableros y tablas que dan cara a las medinas.

El armazón, así constituido, puede funcionar a nivel estático, pero nos preguntamos cómo se habría montado. A modo de ejercicio, nos proponemos buscar una posible forma de montaje para esa compleja y ligera estructura aérea que constituye la red de medinas, así como para el techo en su conjunto. La solución, a nuestro entender, tiene que pasar por el uso de una estructura auxiliar en la que ir apoyando, o de la que ir colgando, esa estructura de medinas en tanto se completa y su propia forma la hace autoportante, incluso, hasta que el techo en su conjunto haya entrado en carga. Dada la forma sinuosa que las medinas tienen por su cara vista, optamos, y así lo reflejamos en nuestro supuesto, por un entramado de vigas superior. A este elemento auxiliar le vemos la virtud, además, de dejar replanteada y encajada no solo la red de medinas, sino toda la techumbre.

Una vez montada esta estructura auxiliar se habría acometido el montaje de la techumbre. En un primer paso se establecería la red de medinas. Una estructura espacial que, dadas sus particularidades, planteamos que se habría comenzado a montar por su parte central; en nuestro modelo la representamos colgada de un supuesto entramado superior (fig. II aI). Cuando esta estuviera establecida, entre

<sup>16</sup> Fatta / Campisi / Li Castri / Costa, 2017: 65-85.

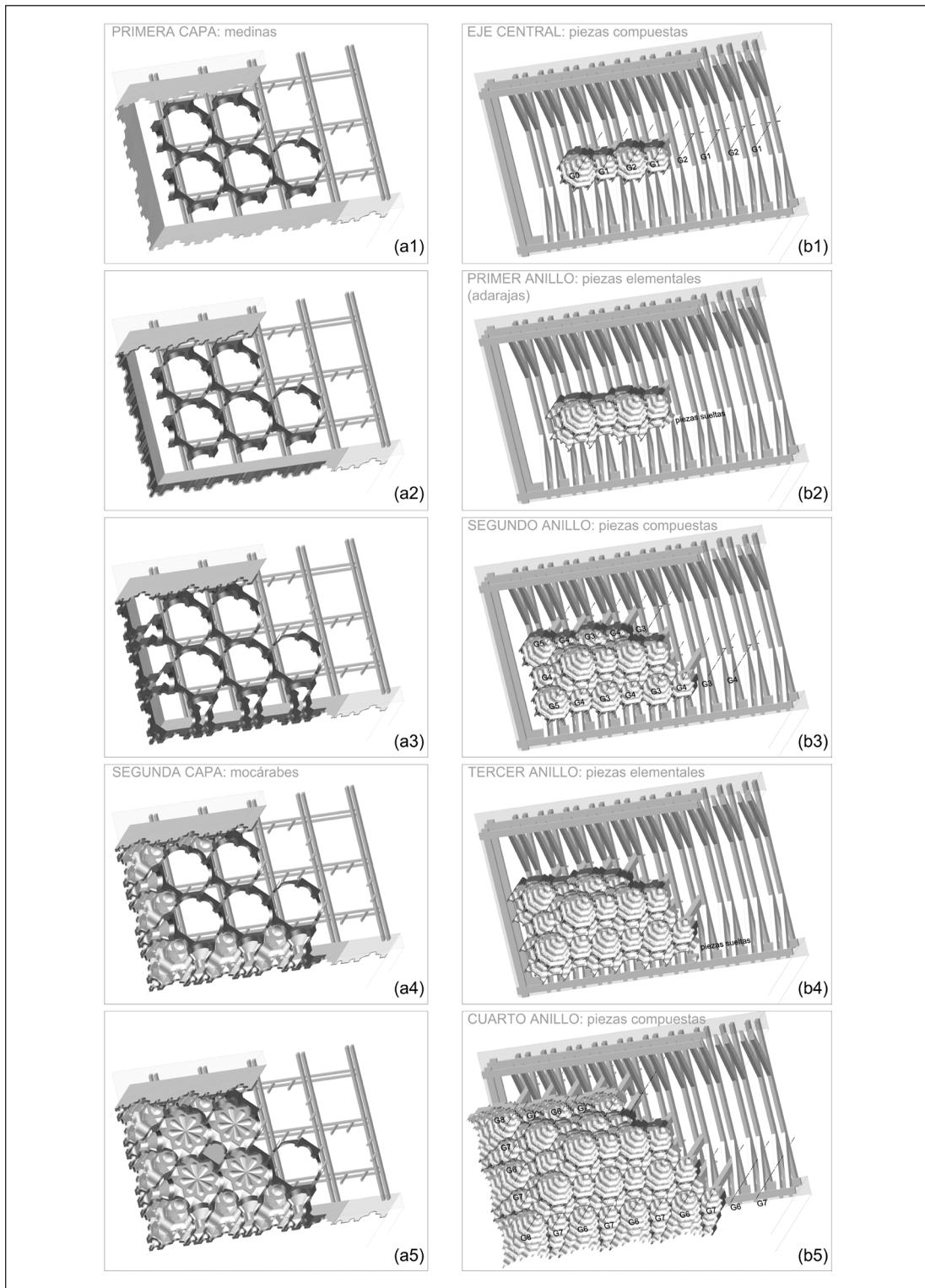


Fig. 11. Representación de las propuestas de montaje para los techos de mocárabes de la Capilla Palatina (a) y del Salón de Linajes en el Palacio del Infantado (b).

puntos fijos, los extremos de los tramos de medina ya montados, por un lado y los entronques en el muro, por otro (fig. II a2), se establecerían los complejos tramos quebrados de la franja perimetral (fig. II a3). Según esto, lo que estamos planteando son dos niveles de elementos auxiliares. Un primer nivel que habría permitido montar el segundo, el armazón de medinas. Este, por un lado, enmascara con su trazado sinuoso al primero y por otro, serviría de guía y base a la que fijar los mocárabes hasta el punto de fundirse con ellos en un todo.

En un segundo paso se montarían los elementos básicos, los mocárabes, rellenando los huecos que la red de medinas configura. En principio planteamos un orden inverso en el montaje, primero la franja perimetral y luego la zona central. Aunque en este ejemplo los elementos básicos no son en sí mismos piezas prefabricadas, se entiende que en buena medida están montados por piezas que suben ya bastante preparadas (palos, tableros recortados con la silueta debida, superficies regladas de tablillas ya preparadas o a medio preparar). Siguiendo este orden, encontramos la virtud en el hecho de que en cada anillo aparecen un número reducido de grupos de elementos que se van alternando, por lo tanto, un número limitado de piezas distintas. Siguiendo un esquema distinto al de los anillos, por ejemplo, el de arcos, en cada paso entrarían todos los elementos distintos que aparecen en el conjunto.

Aunque los anillos subyacen en cada paso, lo que estamos sugiriendo para esta techumbre es un montaje por capas. Es cierto que la primera es de un elemento auxiliar y en el montaje del techo de mocárabes del Salón de Linajes no planteamos en su momento la estructura de la que pendía el conjunto como un paso más. Pero en este caso nos encontramos algo nuevo, la medina es en sí misma parte de esa estructura auxiliar, la parte que se ha fundido con el techo de mocárabes en un todo, quedando como un elemento visible, y este aspecto de la medina es el que parece haber cambiado, hasta el punto de haberse convertido, tres siglos después, en un esquema de diseño, imprescindible para el montaje, pero del que no tiene por qué quedar reflejo como elemento físico.

En cuanto a la propuesta que hacemos, somos conscientes de que una duda queda en el aire. En torno a esta, Antonio Almagro nos hace un par de reflexiones interesantes que queremos compartir. ¿Qué sentido habría tenido eliminar esa primera estructura auxiliar una vez montado el techo? y ¿qué sentido tiene el alarde constructivo que supondría montar una estructura de medinas de ese tipo sin un elemento auxiliar que ayudara en su montaje en un trasdós que no va a quedar visto? Quizá, tal y como apuntan Fatta, Campisi, Li Castri y Costa, tengamos que esperar a nuevos análisis tanto de la documentación como de los materiales existentes para poder comprender esta techumbre.

En cualquier caso, fuera o no precisa una estructura auxiliar para el montaje del armazón de medinas, coincidimos con los autores anteriores en que en este ejemplo el armazón de medinas es la base sobre la que se apoyan y fijan los mocárabes, por lo tanto, en sí misma, la medina es un elemento auxiliar para la instalación de estos, un elemento imprescindible en la techumbre. Una situación muy distinta a lo que es la medina en el techo de mocárabes del Salón de Linajes del Palacio del Infantado de Guadalajara.

## COMPARACIÓN ENTRE LOS DOS EJEMPLOS

Ambos ejemplos tienen el mismo tipo de esquema. Un esquema único que, no obstante, refleja dos aspectos. Por un lado, un esquema lineal, la medina como filete y por otro, un esquema de grupos ordenados.

Pero en cada uno de los ejemplos es uno de los dos aspectos de ese esquema único el que tiene un papel relevante en cuanto al montaje. En el ejemplo de la Capilla Palatina la clave del montaje la da el esquema lineal, en cuanto a que define un elemento auxiliar a la instalación de los mocárabes, un elemento imprescindible. En cambio, en el ejemplo del Salón de Linajes la clave del montaje está en la división en grupos, por ser la concreción de las piezas que van a construir la techumbre. La medina en este ejemplo existe como filete, pero como filete es totalmente prescindible.

En cuanto a los mocárabes, en líneas generales podemos decir que tanto en la Capilla Palatina como en el Salón de Linajes responden al mismo esquema de proyecciones horizontales. No obstante, en el primer ejemplo son de mayor tamaño y no son piezas prefabricadas. Los mocárabes están formados a partir de piezas y esta puede ser, en parte, la explicación de cierta flexibilidad que podemos observar en los mocárabes de esta techumbre en cuanto a formas y tamaños. En el ejemplo del Infantado los mocárabes son de menor tamaño y se han convertido en piezas prefabricadas y totalmente moduladas. Incluso planteamos que buena parte de los grupos de mocárabes en los que queda dividido el techo son, a su vez, piezas compuestas también prefabricadas.

Nuestra propuesta sobre la techumbre de la Capilla Palatina añade un elemento más, que quizá es el que más controvertido puede resultar en cuanto a que no encaja de forma clara con la idea de que la techumbre haya surgido autoportante. Se trata del hecho de que la medina, elemento auxiliar a la instalación de los mocárabes, precisaría a su vez de otro elemento auxiliar para poder montarse. No tenemos una explicación plausible para explicar por qué se habría hecho desaparecer este elemento tras la instalación de la techumbre. En cualquier caso, de existir ese elemento auxiliar habría sido muy parecido al que vemos en la actualidad, quizá, lo que vemos hoy sea una modificación de ese mismo elemento.

Una forma de ilustrar lo que habría pasado entre los dos ejemplos es ubicar sobre el trazado de medina de cada uno de ellos los puntos de cuelgue que hemos planteado para su montaje (fig. 12). Estos puntos fijan un esquema que en ambos casos explica el montaje y la solución resistente que proponemos. Un esquema que en ambos casos se extiende por toda la techumbre y, de una u otra forma, se relaciona con la medina. En la Capilla Palatina lo hace solapándose, en tanto que en el ejemplo del Palacio del Infantado ocupa el centro en torno al que se ordenan los mocárabes en los grupos mayores que delimita la medina. En este último caso, si lo que se ha de controlar son los centros de los espacios que la medina forma, tiene sentido que los perímetros de esos espacios cobren un cierto grado de libertad, el que les permitan las adarajas, por un lado y el propio sistema de prefabricación, por

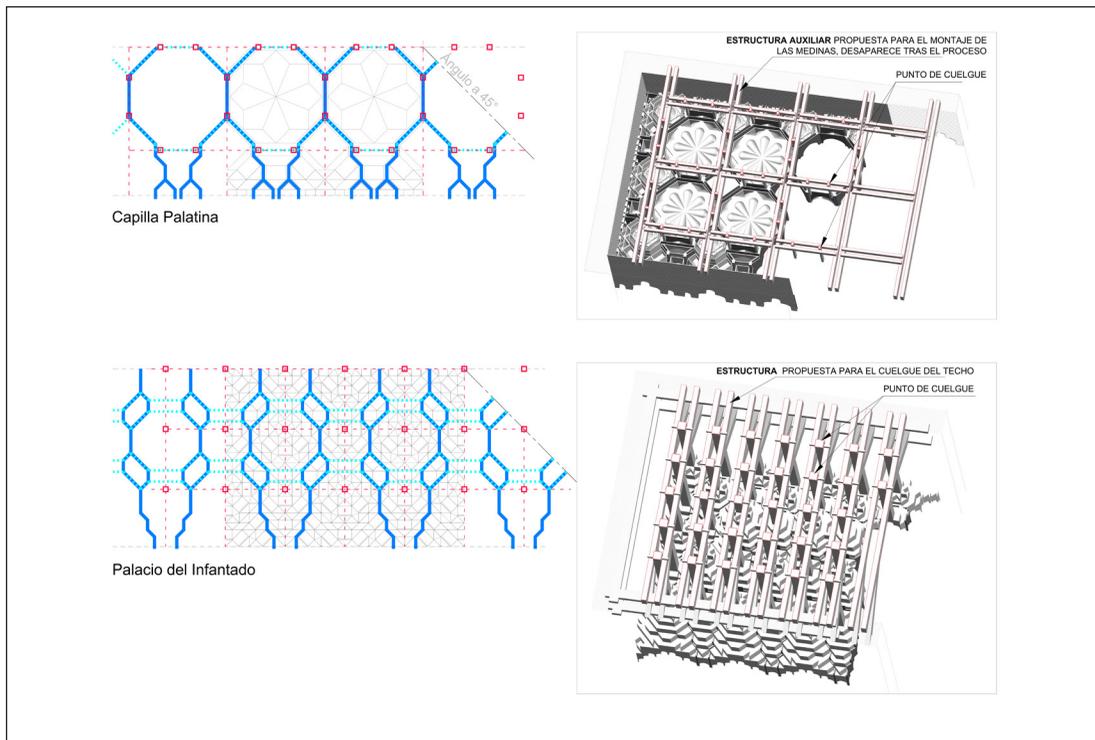


Fig. 12. Perfilados en rojo los puntos de sustentación sobre patrón y modelo 3D en cada uno de los ejemplos.

otro. Esto, unido a que el tamaño de los elementos básicos se ha reducido, explica el aumento de densidad de la trama que configura la medina.

Tenemos dos soluciones que parecen extremas y nos preguntamos qué posición ocuparía un posible procedimiento para la madrasa de Abū 'Inān y cómo se relacionaría con las soluciones que hemos planteado para la Capilla Palatina y el Salón del Infantado.

### UN EJEMPLO CON UN TRAZADO DE MEDINAS QUE TIENE CIERTAS PECULIARIDADES: TECHUMBRE MAYOR DE LA MADRASA DE ABŪ 'INĀN EN FEZ (SIGLO XIV)

La madrasa de Abū 'Inān de Fez es una obra merini de mediados del siglo XIV, por lo tanto, un ejemplo que se sitúa entre los dos anteriores. Temporalmente es más próxima a la techumbre del salón de Linajes del Palacio del Infantado y, en principio, claramente se parece más a esta en cuanto al tamaño de los mocárabes y el grosor de la medina. Como ya hemos visto, la peculiaridad de este ejemplo está en su trazado de medinas. Nos preguntamos a qué obedece o, dicho de otra forma, ¿cuál sería el motivo por el que el trazado de filetes se habría desdoblado y distanciado del esquema de división en grupos ordenados que, como pensamos, estaría en la base de esta techumbre?

Ya sugerimos que el cambio en los trazos de medina con desarrollo horizontal podía deberse a la determinación de hacer piezas compuestas alargadas. Partiendo de este supuesto, si nos fijamos en el esquema de la techumbre, localizamos un primer elemento central al que se podría ir uniendo estas piezas alargadas. Este elemento central podría ir colgado de una estructura superior mediante un nabo, es el elemento (0) de la figura 13. Vendría a ser un racimo de mocárabes como los que vemos pender de muchos almizates en techumbres de la carpintería de lo blanco, pero un racimo perfectamente rectangular. Igual que estos quedan envueltos con un filete, que Arenas llama albornica; en este caso, esta primera pieza compuesta quedaría envuelta por todo un encintado de medinas.

En un segundo paso se añadiría el anillo (I). Este se constituiría clavando primero las piezas alargadas (1a) y (1b) y se remataría clavando una a una las piezas elementales que aparecen en los ángulos, primero los mocárabes y luego los tramos de medina.

Fijémonos en esas piezas compuestas alargadas que proponemos. La parte trasera de la pieza vuelve a ser toda una línea de medinas, esto supone que toda esa alineación podría ser un tablero. Un tablero sobre el que replantear y dibujar, no solo el perfil del tablero, sino el de las piezas elementales que se le han de adosar, para que el tablero tenga un pequeño resalto sobre los mocárabes, tal y como explica Arenas. Con el replanteo hecho se recortaría y se podría empezar a clavar sobre él los mocárabes en su ubicación exacta, con la garantía de que la pieza alargada va a tener la medida exacta, puesto que es la medida que previamente se ha dado al tablero, la que se puede haber tomado del elemento ya montado.

En torno al primer anillo se monta un segundo anillo, de nuevo formado por piezas compuestas alargadas (2a) y (2b) y piezas elementales clavadas, una a una, en los ángulos para cerrar el anillo. Las piezas alargadas de este anillo no tienen una sola alineación de mocárabes como el anillo anterior, sino dos alineaciones. En un primer momento podríamos pensar que para clavar estas piezas compuestas a lo ya montado tendríamos que atravesar con los clavos esas dos alineaciones de mocárabes. No es el caso, el propio desarrollo de los mocárabes en la pieza compuesta está cuidado para que, en estas piezas compuestas, el frente con el que se ha de clavar la propia pieza alargada tenga como raíz una única alineación de mocárabes, por lo que, como mucho, solo hay que atravesar con los clavos un módulo, es decir, el cateto del cuadrado base.

Tras el segundo anillo viene un tercero, de nuevo formado por piezas compuestas alargadas (3a) y (3b), esta vez de mayor porte. Igual que antes, el desarrollo de la pieza está pensado para que en el frente, con el que se va a clavar la pieza, estén los mocárabes que ocupan la posición más elevada y dejen su raíz despejada de forma que los clavos solo tendrían que atravesar su grosor.

Lo interesante de este anillo está en los ángulos, es esa zona que marcábamos como ZI en el análisis del trazado, esa zona en el ángulo donde a nivel de diseño se insertaba un sino con forma de estrella, motivo que explicaba buena parte de los cambios en la disposición de prismas y la desviación de medinas con desarrollo

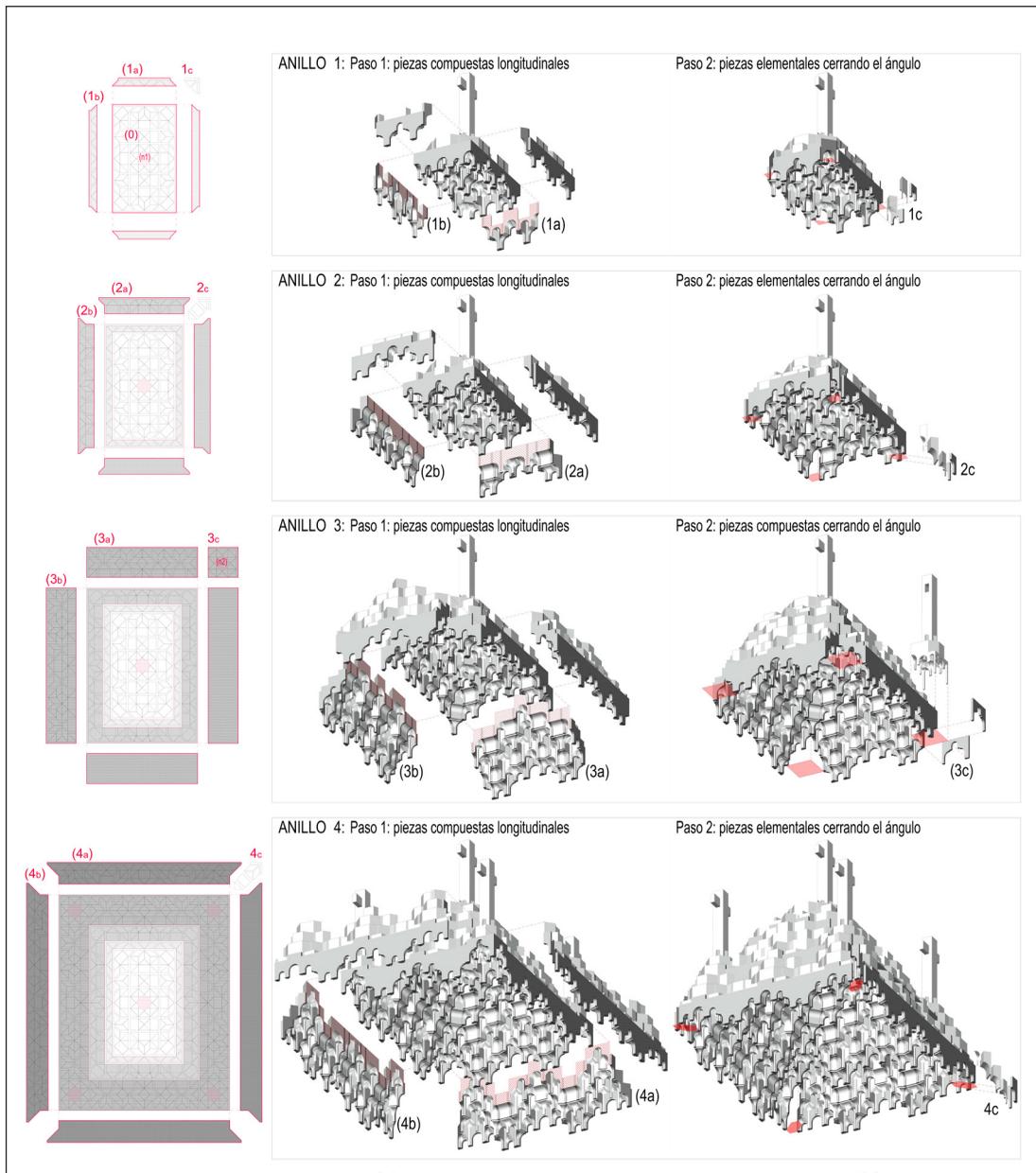


Fig. 13. Techumbre (1) de la madrasa de Abū 'Inān. Propuesta de montaje, formación de los cuatro primeros anillos. (a) esquemas en planta. (b) esquemas en 3D.

vertical respecto a ese esquema de división de partida perfectamente ordenado que proponíamos. En este punto del modelo constructivo que estamos levantando es donde podemos entender la oportunidad de insertar esos sinos en los ángulos, se trataría de establecer nuevos puntos de cuelgue para la techumbre. Por lo tanto, en este anillo los ángulos no se cerrarían clavando piezas elementales, sino colgando una nueva pieza compuesta, una pieza que en planta tiene forma cuadrada y se desarrolla como un sino, lo que permite que pueda estar montada sobre un nabo.

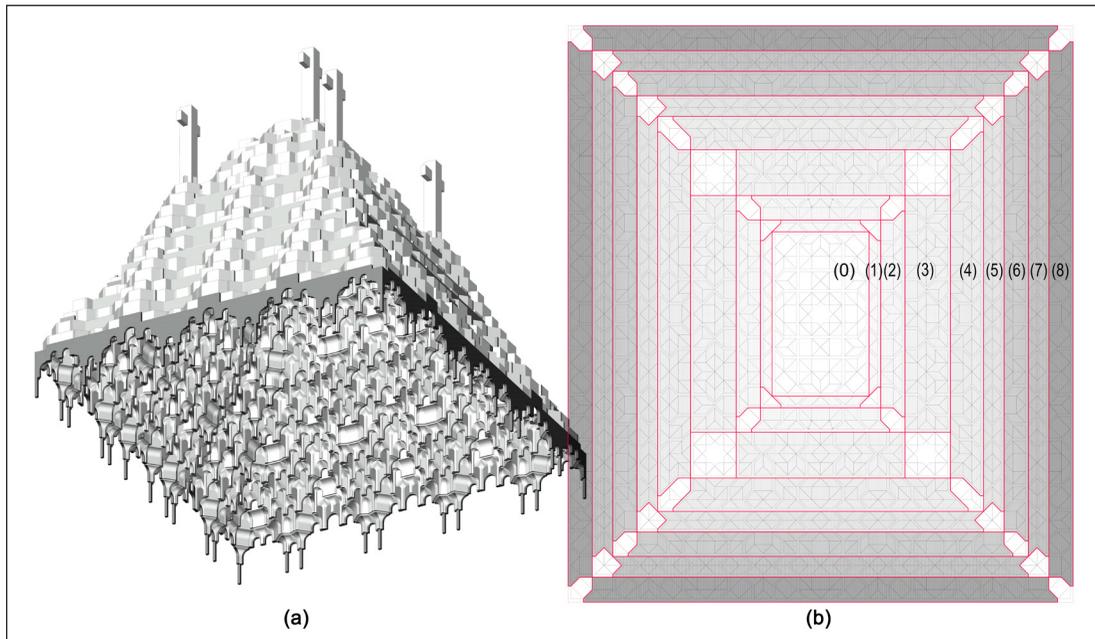


Fig. 14. Techumbre (I) de la madrasa de Abū 'Inān. Propuesta de montaje. (a) esquema en 3D.  
(b) esquema en planta.

En este anillo no parece fácil clavar las piezas alargadas a estas nuevas piezas compuestas colgadas en los ángulos, en cualquier caso, los siguientes cinco anillos, que de nuevo serán de poco espesor, penderán solidariamente también de estos cuatro nuevos puntos de cuelgue.

Este planteamiento de montaje explicaría varios aspectos. Primero, da sentido a esa otra propuesta que hicimos a partir del análisis del trazado de medinas, es decir, la posibilidad de que en el diseño se hubiese partido de un esquema de división en grupos como esquema compositivo que hiciera de base, un tipo de esquema muy común en techumbres de mocárabes en Occidente y que normalmente vemos reflejado fielmente por ese filete que empezamos llamando medina.

También explicaría el motivo constructivo por el que el esquema de medinas se ha desdoblado y separado de ese esquema de división de partida. Primero, la forma longitudinal de las piezas compuestas a modo de cornisas fuerza el cambio en las medinas con un desarrollo horizontal sinuoso en trazos totalmente rectos. Segundo, la inserción de los cinco puntos de cuelgue ha forzado en ese punto y en el entorno próximo variaciones en la disposición de prismas, y, sobre todo, el reajuste de las medinas con un desarrollo vertical. De nuevo, la medina, en estos puntos vuelve a delimitar una pieza compuesta, esta vez constituida sobre un nabo del que la propia pieza y la techumbre en su conjunto irán colgadas. En definitiva, el esquema de medinas que vemos no está reflejando la división compositiva de grupos de prismas ordenados en redondo del que se ha partido en el diseño, sino un esquema de división constructivo, es decir, el esquema de piezas que intervienen en la formación de la techumbre.

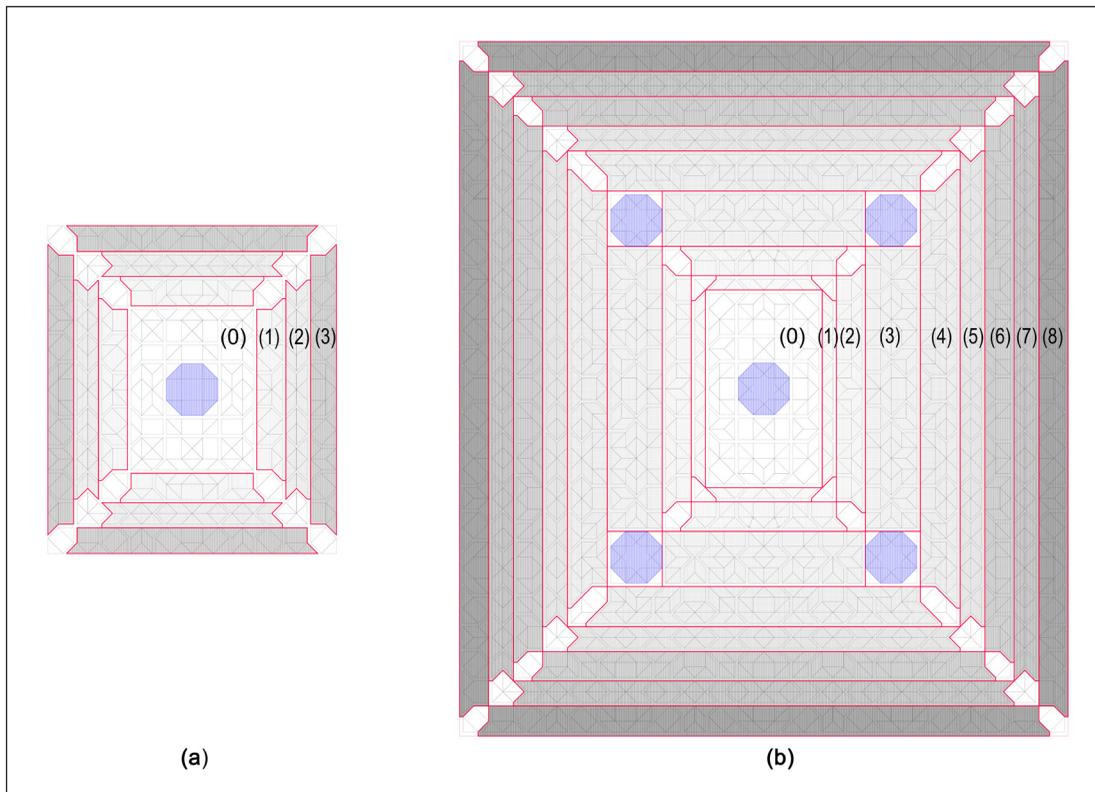


Fig. 15. Techumbres de la madrasa de Abū 'Inān. (a) la menor, han previsto un solo punto de cuelgue. (b) la mayor, han añadido otros cuatro puntos de cuelgue.

De la comparación de esta techumbre con la otra menor que hay en la madrasa Abū 'Inān se obtiene una idea bastante aproximada de a partir de qué punto han considerado oportuno incluir nuevos puntos de cuelgue (fig. 15).

La excepcionalidad de estos dos ejemplos puede deberse a su material y a la dificultad de trasponer a la madera la solución que se estaba dando, en ese momento concreto, a los ejemplos de yeso, material en el que evidentemente se dio la evolución de estas techumbres. No obstante, abre una perspectiva interesante que nos lleva a hacer un inciso y a volver a replantearnos qué hay detrás de ese filete que empezamos llamando medina.

Poco a poco hemos ido recabando información en torno a la medina, la reflejamos en la figura 16, usando como base las techumbres de madera que estamos viendo. Nos encontramos ante un esquema doble: una división del conjunto en grupos y un esquema lineal, el propio trazado de la medina. Parece que de forma generalizada ambos aspectos coinciden.

Un esquema doble en el que, además, encontraríamos dos cometidos: por un lado, el ser un esquema compositivo de partida, una forma de tener una base organizada sobre la que empezar a trabajar en fase de diseño y, por otro, el de explicar la solución constructiva. Así como el primer cometido no habría variado a lo largo del tiempo y claramente siempre estaría relacionado con la división en

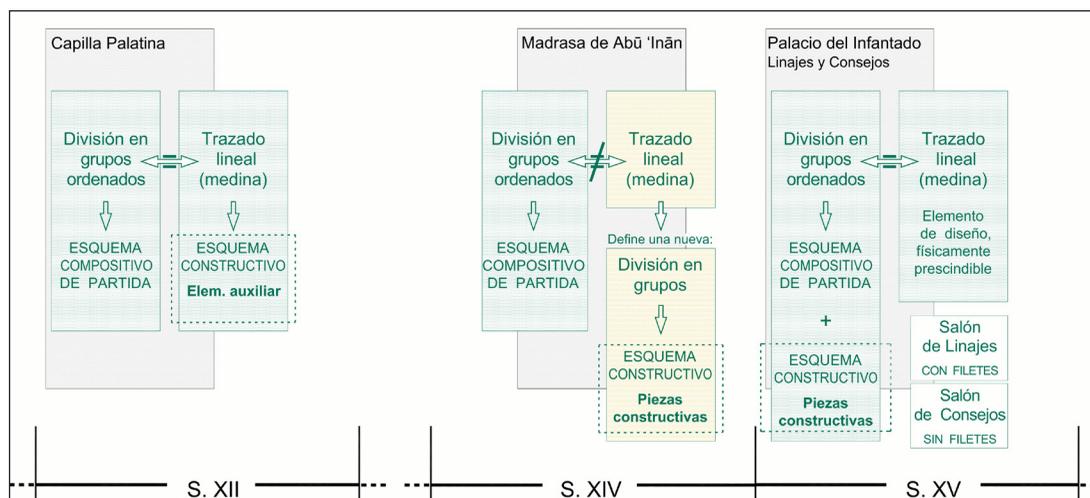


Fig. 16. Particularidades del esquema doble que hay tras la medina en cada uno de los ejemplos de madera vistos.

grupos, es en su segundo cometido en el que el esquema evolucionaría y no lo haría variando como tal, lo que cambiaría sería el aspecto, de los dos con los que cuenta, que dedicaría a explicar la solución constructiva. Si empezó siendo el esquema lineal el que explicaba el montaje de la techumbre, acabó siendo la división en grupos la que lo hace. Tendríamos, por lo tanto, que la división en grupos acabaría resolviendo los dos cometidos: composición y construcción, en tanto que el esquema lineal sería principalmente una herramienta de diseño, el trazo que perfila. Aunque lo podemos encontrar en algunas techumbres tardías como filete, sería una herencia de lo que fue; como elemento físico parece totalmente prescindible. Y es en esta situación, en la que Arenas nos deja el nombre de medina, cuando el trazo que define piezas puede o no tener un reflejo en forma de filete.

La solución constructiva del ejemplo de la madrasa de Abū 'Inān ocupa una posición intermedia, aunque claramente más próxima a la solución del Palacio del Infantado que a la de la Capilla Palatina. Con el Infantado, por ejemplo, comparte el hecho de que sus elementos básicos o mocárabes están perfectamente modulados y prefabricados, también el hecho de contar ya con un nivel superior de piezas prefabricadas, esas que hemos llamado piezas compuestas. Es en la concreción de estas donde todavía encontramos diferencias. En la madrasa de Abū 'Inān hay dos tipos de piezas compuestas: un primer tipo de pieza compuesta que se parece a las del Infantado y del que apenas tiene 5 unidades, son las responsables de la sustentación de la techumbre, y un segundo tipo de pieza compuesta alargada que ha de ir clavada a lo ya colocado; en este aspecto esta pieza todavía tiene que ver con los elementos que conforman la techumbre de la Capilla Palatina. Este segundo tipo de pieza compuesta es mayoritaria, son 32 unidades de un total de 37.

Por otro lado, aunque la medina en la madrasa de Abū 'Inān es un elemento prefabricado y en cuanto a su grosor también se parece a la medina que debió tener el ejemplo del Salón de Linajes, se distancia de esta en que, en cierta medida, todavía

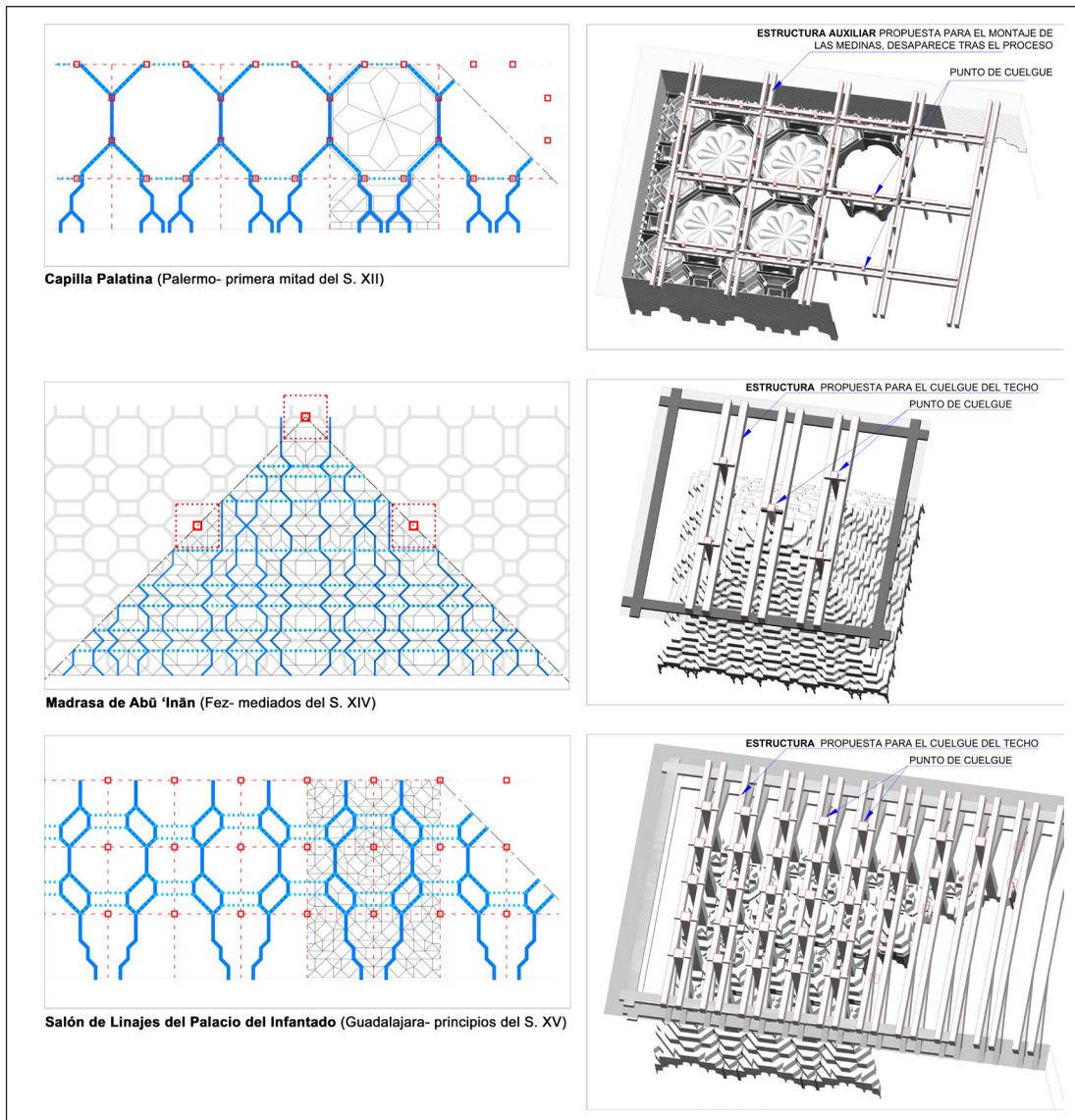


Fig. 17. Perfilados en rojo los puntos de sustentación sobre patrón y modelo 3D en cada uno de los ejemplos.

parece un elemento imprescindible. No se usa como elemento auxiliar para montar la techumbre, pero sí como elemento auxiliar para montar las piezas alargadas.

En la techumbre de la madrasa de Abū 'Inān podemos encontrar relaciones y parecidos con las dos techumbres anteriores, pero hay algo en lo que claramente se diferencia de ambas, una forma de visualizar esta distinción es añadir este ejemplo al comparativo de la anterior figura 12 (fig. 17).

A diferencia de los otros dos ejemplos, en la madrasa de Abū 'Inān los puntos de cuelgue no están relacionados con el esquema compositivo de partida, por lo que la red virtual que pueden establecer estos puntos no se extiende llevada por esa composición de una forma uniforme por toda la techumbre. Es más, como

hemos visto, la inserción de esos puntos de cuelgue parece ser la responsable del desdoblamiento del esquema de medinas respecto al esquema compositivo de partida.

Como ya hemos planteado, el que hayan tenido que provocar este desdoblamiento para solucionar esta techumbre puede deberse al hecho de que sea de madera y no de yeso, principal material con el que se construyeron estas y por lo tanto con el que evolucionaron. Por ahora no hemos encontrado este desdoblamiento en otros ejemplos y menos en yeso, lo que nos lleva a pensar que en el yeso la evolución se dio sin problemas dentro del esquema. No obstante, la particularidad de este ejemplo no resta importancia a su aportación al conocimiento del esquema que hay detrás de la medina, de la misma forma que el desdoblamiento de esta no resta interés al esquema compositivo de grupos, es más, muestra hasta qué punto es flexible como punto de partida para el diseño.

## UN POSIBLE PARALELISMO ENTRE LA MADERA Y EL YESO: EL PEQUEÑO CUPULÍN EN LA MEZQUITA DE TREMECÉN

Empezamos a ver los mocárabes en Occidente con los almorávides, en principio en zonas muy limitadas, pero acaban conformando bóvedas enteras ya con ellos. Bóvedas que por lo que parece terminan sustituyendo a las bóvedas anteriores de nervios entrecruzados. Ciertos ejemplos apuntan, que en tanto se hizo efectiva esa sustitución, se dio una fase de convivencia entre las bóvedas de nervios y los mocárabes.

Tomamos como punto de partida dos de los ejemplos más antiguos de los que se conservan. Por un lado, la bóveda que cubre la macsura en la Mezquita Mayor de Tremecén, en Argelia. En este ejemplo, los mocárabes ocupan ya los cuatro ángulos que dan pie a la base dodecágona de la cúpula de nervios entrecruzados y también la pequeña cúpula que sobre ella se levanta y que cubre el espacio que los seis pares de nervios paralelos dejan en el centro al entrecruzarse. Tenemos, por lo tanto, que sobre una bóveda de nervios entrecruzados con plementería calada aparece una pequeña cúpula de mocárabes. Por otro lado, la Qubba Ba'adiyn de Marrakech, con una bóveda con cuatro pares de arcos entrecruzados, los espacios que estos dejan en los ángulos se rellenan de mocárabes. El nuevo elemento que parece que viene de Oriente se ha empezado a instalar entre los mismos arcos entrecruzados de las bóvedas que se estaban haciendo en Occidente, esas que el trabajo con mocárabes va a acabar sustituyendo.

Llevamos tiempo dando vueltas a la medina y a sus esquemas, prácticamente el mismo tiempo que en el aire queda una idea que ahora, tras este análisis, retomamos. Nos preguntamos si la medina y la forma en la que se organiza no son más que un reflejo a otra escala de los arcos entrecruzados entre los que se empezaron a instalar los mocárabes.

En uno y otro caso se trata de nervios, en uno y otro caso se organizan por pares. La principal diferencia es que en un caso los pares de nervios se entrecruzan

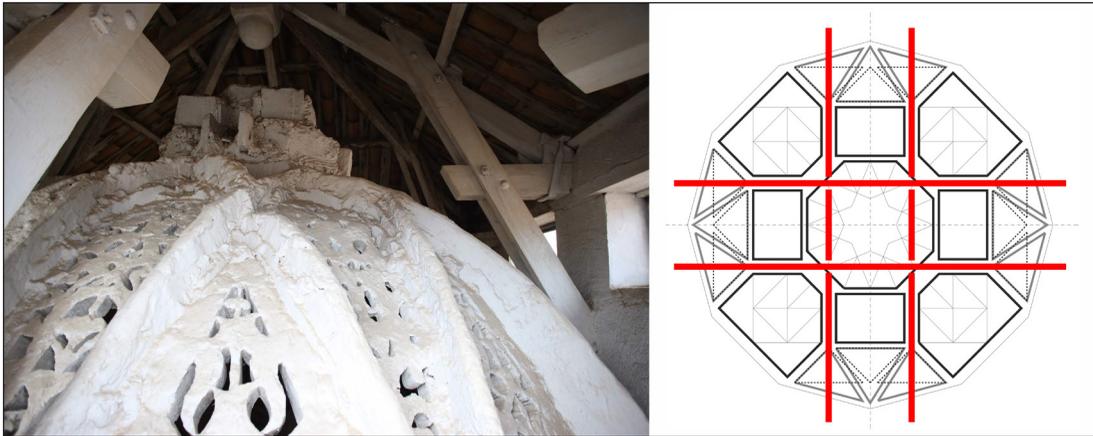


Fig. 18. Fotografía del trasdós de la bóveda y cupulín que cubre la maqsura de la Mezquita Mayor de Tremecén en Argelia, y esquema en planta de prismas y medinas del cupulín y posible disposición de los tableros que se ven en la fotografía.

circularmente y en el otro, al ser de menor porte, se reproducen linealmente, vertical y horizontalmente, conformando una trama, un patrón que se extiende lo que sea preciso para cubrir un espacio.

La propuesta de montaje que hemos presentado para el ejemplo de la Capilla Palatina sería un punto más a tener en cuenta en esta reflexión. En este ejemplo la medina constituye la base sobre la que fijar los mocárabes, igual que los arcos de las bóvedas de arcos entrecruzados son la base sobre la que construir la plementería. El fundamento en ambos casos es una construcción por capas, una primera establece un armazón de nervios y una segunda en la que se cubren los huecos.

Pero, ¿cómo se habría pasado de los arcos entrecruzados de una bóveda a esa filigrana que conforma la medina en el ejemplo de la Capilla Palatina?

Para responder a esta cuestión nos fijamos con detenimiento en una imagen que recoge Antonio Almagro en su trabajo sobre la Mezquita Mayor de Tremecén y la cúpula de su maqsura (fig. 18)<sup>17</sup>. Vemos el trasdós del cupulín que corona dicha cúpula. En este, nos parece distinguir un par de tableros paralelos en posición vertical que sobresalen del conjunto. Es muy posible que estemos viendo también el extremo de, al menos, otro en el sentido perpendicular. Enseguida encontramos sobre el esquema en planta, hecho a partir de la planta que presenta también Almagro, cuál puede ser la disposición de esos tableros, que parece que pueden estar relacionados con los tramos de medina que acompañan a los elementos de base rectangular.

Tiene sentido pensar que el tablero cruza de lado a lado el hueco que deja la bóveda de arcos entrecruzados, apoyándose en esta. Si acercamos la imagen (fig. 19), reparamos en que el tablero se escalona en altura, por lo tanto, parece que tiene sentido pensar que al perfil superior escalonado de este tablero puede responder inferiormente otro perfil también escalonado, con lo que tendríamos un tablero en forma de arco.

<sup>17</sup> Almagro, 2015: 199-257.



Fig. 19. Ampliación de la fotografía anterior y vista del modelo con nuestra interpretación.

Analizamos esta posibilidad con un modelo, se trata de ver qué relación puede haber entre estos tableros en posición vertical y los elementos que forman la pequeña cúpula.

Quizá en el modelo de la figura 19 falte un mayor desarrollo interior de yeso en los elementos básicos. Hemos preferido limitar este, precisamente para ver mejor su relación con los tableros, pero en principio nos muestra una idea de lo que podemos estar viendo en la imagen y nos deja información interesante: el perfil inferior del tablero al que hemos dado forma de arco parece que ha de responder a una silueta mucho más cuidada y precisa que el perfil superior, puesto que parte de ese perfil podría quedar visible en el conjunto como dos tramos de medina.

El caso es que si han comprobado que pueden añadir con yeso elementos básicos o mocárabes a las testas de los nervios de las bóvedas para rellenar los espacios reducidos que estos pueden conformar, como pasa en los huecos que la bóveda sobre la que se asienta este cupulín deja entre su planta dodecagonal y el cuadrado sobre el que se asienta (o como pasa en la Qubba Ba'adiyn de Marrakech en los triángulos que deja en los ángulos el curioso esquema octogonal que en planta describen sus nervios), tiene sentido que para poblar espacios algo mayores hayan optado por extender ese mismo sistema, a otra escala, con una red menor de nervios. Pensamos que es esto lo que estamos viendo en la imagen de la figura 19, y lo que intentamos recoger en nuestro modelo, dos pares de nervios paralelos entrecruzados perpendicularmente con otros dos.

Por supuesto, no se trata de un nervio convencional, es un tablero que parece de yeso, pensado para ir en posición vertical, prefabricado con una silueta muy concreta, en la que, tanto el perfil superior como el inferior reproducen un arco. En el perfil superior este arco queda resuelto con un simple escalonamiento. Más exigente parece el perfil inferior, no en vano parece que parte de él queda visto y formando parte del conjunto como tramos de medina.

No es nuevo para ellos trabajar con nervios entrecruzados y tampoco es nuevo en el mundo islámico usar “piezas prefabricadas de yeso que sirven de elementos auxiliares durante el proceso constructivo y que permanecen finalmente integradas en la propia fábrica”. De esta forma se refiere Antonio Almagro a ciertas piezas que se localizaron entre los restos de una arquería en el alcázar omeya de Amman<sup>18</sup>. Hemos reproducido tal cual sus palabras porque no vemos la forma de referirnos a estos tableros con mayor precisión. En este mismo artículo, Almagro, aunque advierte precisamente en relación con los mocárabes que no se sabe nada de cimbras o elementos auxiliares perdidos de yeso como los que ha descrito de Amman, plantea una reflexión que apunta a una solución que nos parece que describe perfectamente lo que creemos ver en el cupulín de Tremecén.

Si volvemos al modelo con el que estamos analizando el cupulín de mocárabes de Tremecén, de entrada, surgen un par de aspectos interesantes:

- Por un lado, esta solución segrega en dos elementos muy distintos lo que hasta ahora nos parecía el mismo tipo de medina. El primero responde a los tramos visibles de los tableros. Son los tramos de medina que aparecen en las testas de los elementos con base rectangular y que se desarrollan en lo que a partir de ahora vamos a considerar las direcciones principales de la pequeña cúpula de mocárabes. Los vemos en gris oscuro en la figura 20a. El segundo parece ser un filete, labrado como tal, sobre la pasta que usan para rellenar y pegar elementos. Son los que aparecen en gris de tono intermedio.

- Por otro lado, tenemos que una parte del cupulín queda embebida en el grosor de la bóveda de arcos entrecruzados, en tanto que otra parte emerge por encima. Al apoyar los tableros sobre la bóveda estos quedan ocupando, en el conjunto del cupulín, una franja limitada de su altura. Esto supone que los elementos básicos, o mocárabes, se relacionan con estos elementos auxiliares de distintas formas. Este punto se hace más evidente en la figura 20b, en la que aparece el esquema sin los filetes de relleno y pegado.

En el perímetro del cupulín vemos elementos cuyo desarrollo curvo claramente queda por debajo de los tramos horizontales y extremos del perfil inferior de los tableros, son los marcados con un (0) y un (1). Ocupando ese mismo nivel en altura y otro superior está el elemento (2) del grupo colindante. El resto de ese grupo colindante (3), y el elemento (4) desarrollan ya su curvatura limpiamente coincidiendo con la altura del primer nivel del tablero. Los elementos (5) desarrollan su curvatura coincidiendo con la altura del segundo nivel del tablero y, por último, el elemento o elementos (6), la coronación del cupulín, desarrollaría su curvatura por encima del arco.

Las distintas posiciones de los elementos respecto a los tableros auxiliares con forma de arco se traduce en distintas formas de pegado. Veamos cómo pueden ser y cómo evolucionan a lo largo de la pequeña cúpula. En la figura 21 empezamos por mostrar el perfil del tablero que hemos usado en el modelo, sobre él marcamos

<sup>18</sup> Almagro, 2001: 147-170.

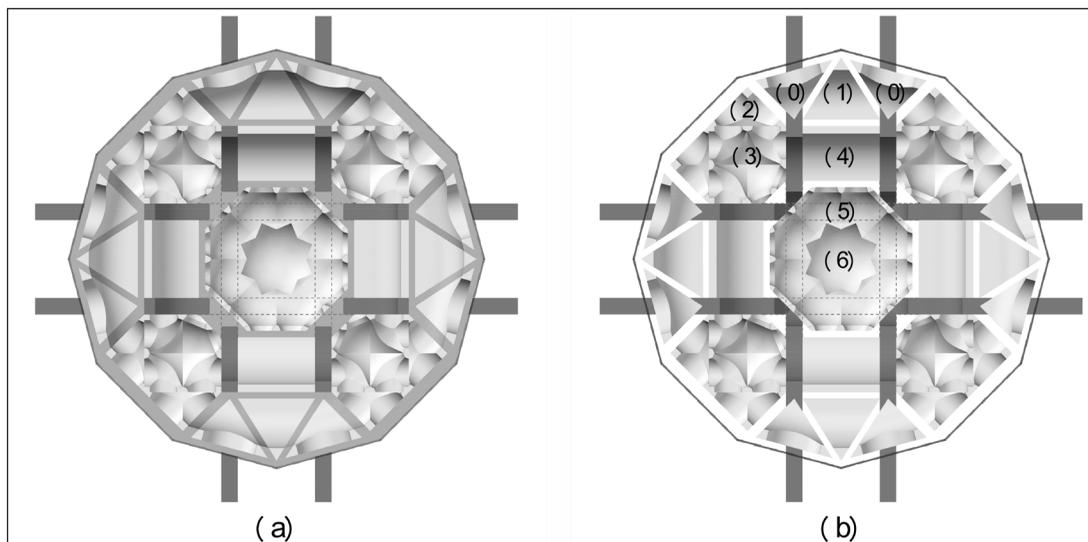


Fig. 20. Cupulín de mocárabes en la Linterna que cubre la macsura de la mezquita mayor de Tremencén.

- (a) Distinción en grises de los distintos elementos que lo componen. Del más claro al más oscuro: mocárabes, filetes labrados sobre la pasta de relleno y parte visible de tableros auxiliares.  
 (b) Solo tableros auxiliares y su relación con elementos básicos.

con una línea de trazos roja lo que será su parte visible en el conjunto. Es la parte de su perfil inferior que conocemos, la medina que acompaña a los elementos básicos de base rectangular. En principio, hasta llegar a esta parte, la silueta del tablero previsiblemente ha de empezar siendo horizontal, y define el plano de apoyo sobre la cúpula. Por encima del tramo curvo conocido no sabemos si el arco evoluciona escalonándose en recto o en curvo, en cualquier caso, va a quedar oculto por elementos básicos. Previsiblemente, su acabado fuera rugoso para que agarrara mejor el yeso de pegado.

En la figura 21a vemos dispuestos estos tableros por parejas que se entrecruzan en el centro, como si se tratara de los nervios de una bóveda de nervios entrecruzados.

Nos fijamos ahora en los elementos básicos o mocárabes del anillo exterior, en todos ellos su desarrollo curvo, si no por entero al menos en parte, queda por debajo del primer tramo horizontal del perfil inferior de los tableros (fig. 21b). En el anillo perimetral tendríamos la sucesión de los siguientes elementos: (2)(0)(1)(0)(2)(2)(0)(1)(0)(2)... De estos, la posición de los marcados con (1) y con (2) no interfiere con los planos verticales de los tableros auxiliares, esto nos hace pensar que pueden tener un cierto desarrollo interior vertical, el suficiente para recibirlos con yeso a las testas de esos tableros auxiliares del cupulín y/o de los nervios de la bóveda. Y aquí tenemos dos situaciones distintas, por un lado, las piezas (2) tienen una cara alineada a uno de los nervios de la bóveda donde se instala el cupulín, la cara que responde a uno de los catetos del medio cuadrado que tienen por base; esta cara se puede pegar directamente al nervio con un filete de yeso. La cara que responde al otro cateto, así como las dos caras que se han de pegar en este anillo de la pieza (1), no se ciñen ni a tablero ni a nervio, por lo

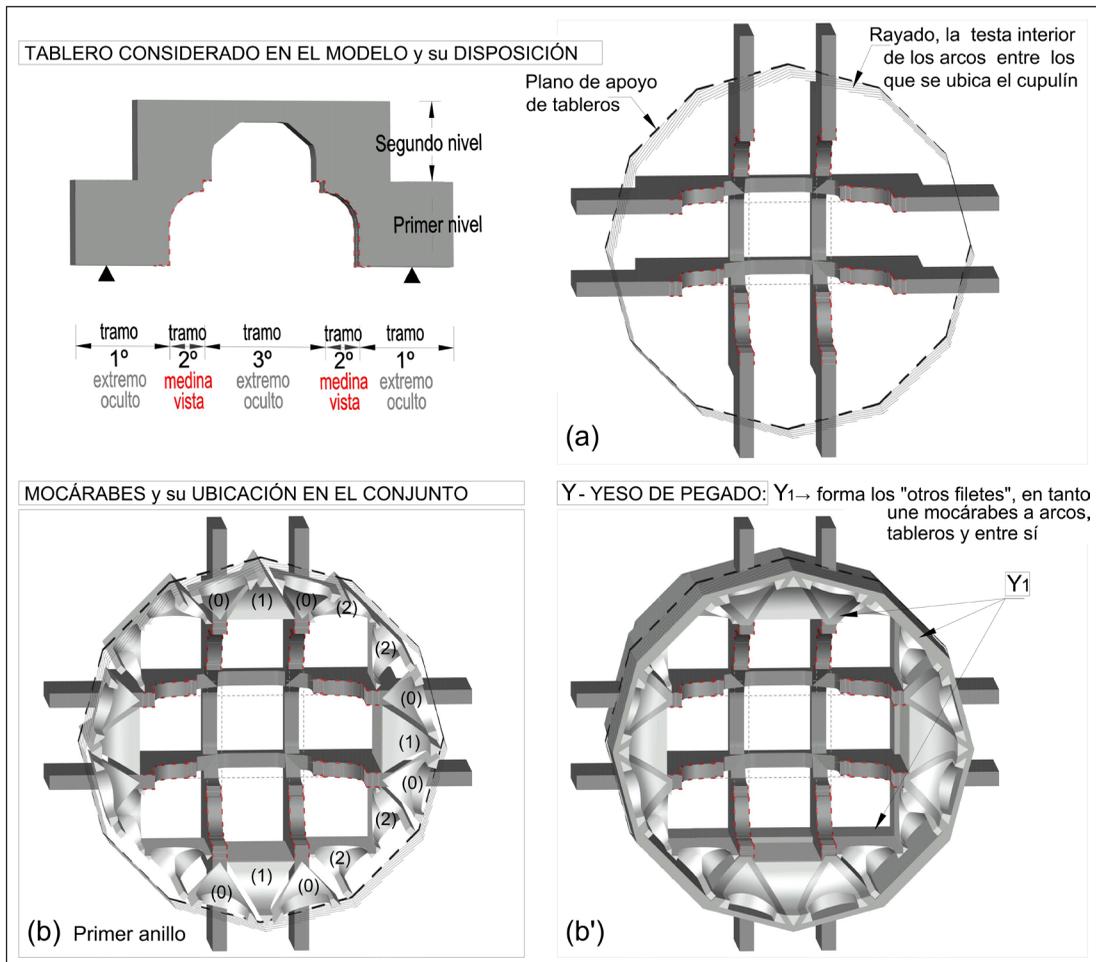


Fig. 21. Cupulín de mocárabes en la Linterna que cubre la maqsura de la Mezquita.

que se tendrán que pegar con pelladas hasta colmatar la unión que, por supuesto, dejará en su interior atrapado el tramo del tablero auxiliar que discurre entre estos elementos, pero también dejará fijado al conjunto el elemento (0), que, por su situación, en principio ha de entrar como un elemento sin raíz vertical, quizá más bien con una proporción superficial que, de entrada, permita fijarlo por debajo al tablero auxiliar.

Repetiendo este proceso en ocho puntos, el anillo perimetral quedará perfectamente fijado a los nervios de la bóveda, colmatado, y dejará en su interior perfectamente atrapados los tramos de tableros auxiliares que lo atraviesan. En este primer paso estamos viendo cómo todo puede ser de yeso, entrar prefabricado y cómo, en el montaje, las partes pueden fundirse literalmente en un todo (fig. 21b').

Hacemos un inciso y volvemos a la imagen que tenemos del trasdós del cupulín (fig. 22), vemos, en la base de los tableros, las pelladas de yeso que cubren las piezas (0) y (1); lo hemos marcado en la imagen con un rayado en amarillo. En el extremo derecho de la imagen apreciamos la raíz de las dos piezas (2), dos piezas



Fig. 22. Trasdós de cúpula, se marcan los elementos del primer anillo (0), (1) y (2).

que como hemos visto van pegadas por una de sus caras al nervio de la bóveda con un filete que por el intradós quedará perfilado y visto como parte del trazado de medina. Es más, este filete se ha de prolongar por encima del nervio de la bóveda para dar fondo al segundo nivel de la especial entalladura de la pieza (2). En la imagen vemos sobre el nervio cómo en el yeso que rebosa ha quedado marcado el paso de una mano para extenderlo. En el extremo izquierdo, la perspectiva con la que está tomada la fotografía propicia que el tablero oculte en buena medida las piezas (2) de ese lado.

A este primer anillo, interiormente le seguiría otro, formado por elementos cuyas curvaturas se desarrollan en el primer nivel de los tableros auxiliares en forma de arco. Se suceden, el elemento (4) y el grupo de elementos (3) (fig. 23c). Igual que planteábamos antes, bien pueden tener un cierto desarrollo vertical que permita pegarlos a las testas de los tableros y a las piezas ya pegadas. Esta vez todas las caras que se han de pegar quedan alineadas con el hueco que han de ocupar, así que se precisa una fina capa de yeso para su pegado. Vuelven a conformar un anillo perfectamente amarrado a la estructura que forman los tableros auxiliares en forma de arco, estructura de la que dejan a la vista ocho tramos de medina (fig. 23c').

En el siguiente anillo vemos elementos cuyo desarrollo curvo ha de quedar por debajo del perfil de los tableros auxiliares en forma de arco, son los elementos (5) (fig. 23d). En este caso los planos verticales de los tableros interfieren en todos los elementos. Así que estos tendrán un desarrollo interior limitado, el que permita su fabricación. Se ceñirán y pegarán con yeso fresco al perfil inferior de los tableros. Es posible que antes de terminar de fijarlos a los tableros con pelladas de yeso por encima se haya añadido la pieza de coronación. Esta queda inscrita entre las testas de los tableros, así que tiene sentido que, tal y como se ve en la imagen del trasdós, tenga un cierto desarrollo vertical que permita su

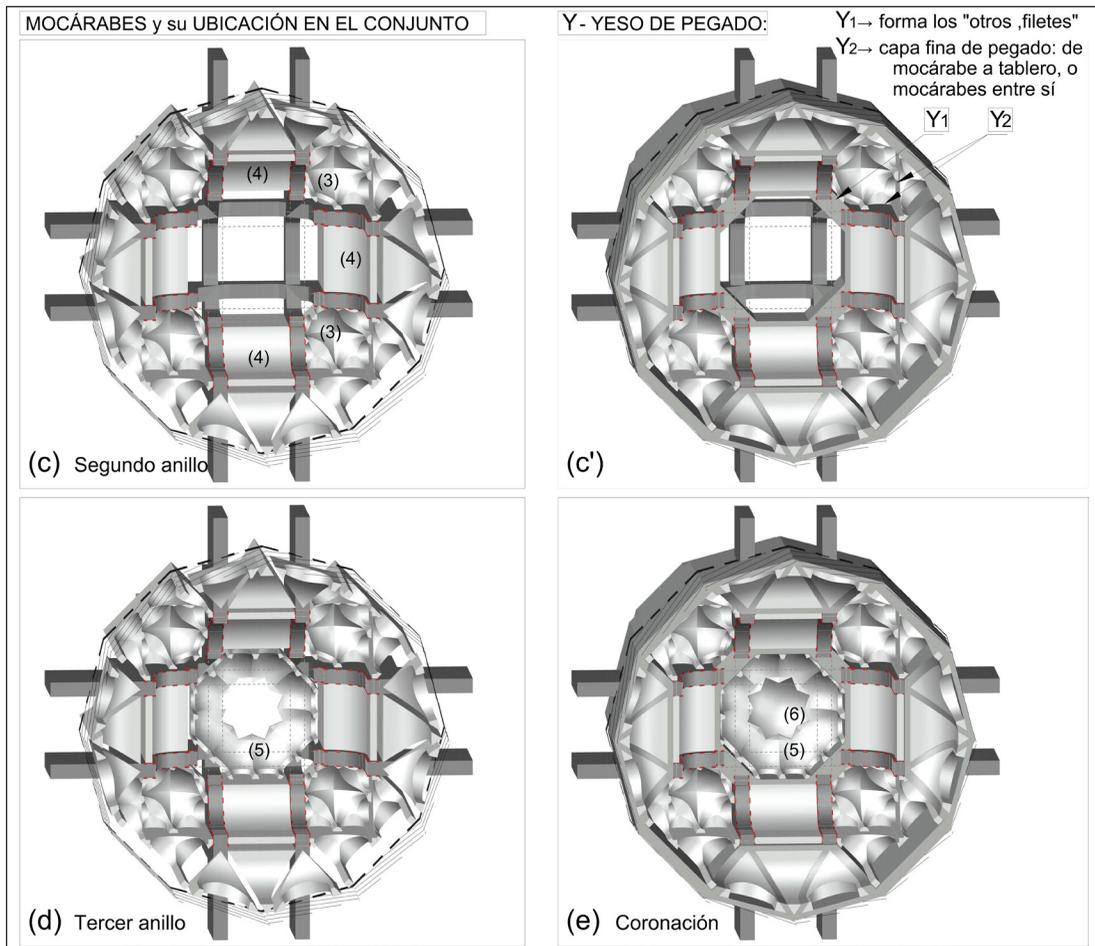


Fig. 23. Cupulín de mocárabes en la Linterna que cubre la maqsura de la Mezquita Mayor de Tremencén: últimos pasos.

anclaje a esa fijación a base de pelladas que planteamos para las piezas 5 (fig. 20e). De nuevo el núcleo central queda así consolidado a la vez que amarrado a los tableros que lo atraviesan.

El cupulín quedaría construido de esta forma mediante anillos sucesivos de elementos básicos, anillos que quedan conectados por ese curioso sistema de tableros auxiliares. Elementos básicos o mocárabes y tableros auxiliares se han fundido en un todo. En este ejemplo, igual que en el de la Capilla Palatina, tendríamos que el conjunto se ha construido por capas, una primera de elementos auxiliares y una segunda con los elementos básicos o mocárabes.

Se han servido de un sencillo esquema de elementos auxiliares, dos pares de tableros entrecruzados con un perfil inferior en forma de arco. Unos elementos auxiliares que además de ser la base a la que fijar los elementos básicos o mocárabes también hace de guía en el montaje, puesto que deja perfectamente replanteado el conjunto en el espacio. Además, estos tableros o nervios se funden en el conjunto y dejan una huella en el resultado último. Quedan vistos tramos de sus perfiles

inferiores, que junto con nuevos filetes labrados sobre la pasta de agarre constituyen toda una red de filetes mucho más compleja y sinuosa que la sencilla cuadrícula que establecen los nervios. Una red de filetes que se solapa al esquema de los tableros, a la vez que lo enmascara con su discurrir sinuoso.

El paralelismo con el ejemplo de la Capilla Palatina es claro, aunque los distintos materiales confieran particularidades al proceso; el esquema de elementos auxiliares de los que se sirven para el montaje de la pequeña cúpula de mocárabes de Tremecém tiene mucho que ver con el esquema de elementos auxiliares que hemos planteado para la techumbre de la Capilla Palatina. En ambos casos, el esquema reproduce planos verticales, en ambos casos se acaba fundiendo con el conjunto en cuanto que, en mayor o menor medida, deja huella en él a modo de medinas.

La principal diferencia está en que, en el ejemplo de Palermo, el esquema auxiliar se ha desdoblado en dos esquemas que convenientemente se solapan, de forma que del primer esquema no queda huella en el conjunto, en cambio el segundo se funde en el conjunto constituyendo una red perfectamente cerrada. En Tremecém hay un único esquema auxiliar, de forma que una parte de este no deja huella visible en el conjunto, en tanto que otra sí lo hace a modo de tramos de medina. En este último caso, el esquema auxiliar o, mejor dicho, su parte visible no cierra la red de filetes, esta queda cerrada mediante los filetes de pasta de yeso que se usan para recibir los mocárabes.

## CONCLUSIONES

La medina es un elemento característico del trabajo con mocárabes en Occidente. En principio, un filete que acompaña a los mocárabes configurando un tejido que cuarteaa el conjunto. Pero, poco a poco vamos conociendo nuevos aspectos sobre este elemento que muestran la complejidad e importancia del esquema que hay detrás de él. De este esquema, podemos decir que es una constante en las techumbres de mocárabes que hemos analizado en Occidente, una constante que ha acompañado y probablemente determinado la evolución que estas techumbres han experimentado.

Para entender cómo ha sido este proceso tenemos que tener en cuenta que este esquema es doble. Tenemos que la medina reproduce un trazado lineal, pero a la vez, conforma un esquema de grupos de mocárabes ordenados. Por otro lado, este esquema doble está relacionado con dos aspectos fundamentales, el diseño y la construcción.

El hecho de que en este esquema estemos prestando atención a esa doble componente de trazado lineal, por un lado, y al grupo de mocárabes conformado, por otro, está en que en un principio el trazado representaba, o ayudaba a representar, un elemento auxiliar necesario al montaje de los mocárabes. Con el tiempo, la responsabilidad del montaje y la sustentación de estas techumbres acabó estando a cargo de los grupos de mocárabes conformados por el trazado. Este se convirtió en un elemento de diseño, físicamente un elemento prescindible que, no obstante,

perdura como filete en algunas techumbres como herencia de lo que fue; es el caso del ejemplo del Salón de Linajes del Palacio del Infantado. Entre medias, tenemos todo un proceso de evolución que nos falta por conocer.

En cualquier caso, es interesante que, en la evolución de estas techumbres, este esquema al que nos estamos refiriendo no solo se ha mantenido, sino que se ha convertido en su característica distintiva. Se trata de un esquema en el que todos los elementos quedan ordenados: prismas ordenados en redondo formando pequeños grupos, grupos que quedan ordenados en filas y columnas dentro del conjunto. Es un tipo de composición de partida que si bien precisó, en un principio, de un elemento auxiliar para su instalación, acabó convirtiéndose directamente en un esquema de definición de piezas, demostrando su acierto y flexibilidad.

¿Cómo surgió este esquema? Pensamos que pudieron influir tres aspectos:

1. El lugar en el que se comenzaron a instalar los mocárabes en Occidente, entre los arcos entrecruzados de las bóvedas, pudo ser determinante en la forma en la que estos se empezaron a desarrollar como piezas prefabricadas con un desarrollo interior vertical para poder pegarse a las testas de esos arcos.

2. La propia geometría en planta de los mocárabes, que los lleva a ordenarse en redondo en torno a un eje vertical. Es cierto que esto lo vemos también en el Medio Oriente, pero unido a la condición anterior, pudo influir en el hecho de que se limitara el tamaño de los grupos de mocárabes así ordenados. A esto solo había que añadir el que se redujera el tamaño de los propios mocárabes para que el grupo acabara convirtiéndose en una pieza compuesta, una nueva pieza prefabricada.

3. Especialmente determinante pudo ser el hecho de que se trasladara la solución de los pares de arcos entrecruzados de las bóvedas entre los se habían empezado a instalar los mocárabes, cuando estos dejaban pequeños huecos, a un esquema de nervios que, a una escala menor, sirvieran de apoyo y guía a los mocárabes dividiendo espacios mayores.

Este cambio de escala y el hecho de trabajar con yeso, pudo llevar al nervio, en su cara visible, a formar, junto con otros filetes labrados sobre el yeso de pegado de piezas, toda una red sinuosa que camuflaría el propio esquema de nervios.

El esquema resultante venía a dar la vuelta a lo que se estaba haciendo antes en las bóvedas de arcos entrecruzados, ya no son los mocárabes los que se ciñen a los nervios, sino el nervio, con la ayuda de esos nuevos filetes de pasta de pegado, los que simulan ceñirse a los mocárabes.

No obstante, aunque ese simular sinuoso parece que fue el camino habitual, también podemos encontrar nervios que limpiamente se muestran como medinas, es decir, no queda camuflado su condición de elemento auxiliar con otros filetes de pegado. Este es el caso de las bóvedas de la Iglesia de San Andrés en Toledo.

## AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a Antonio Almagro y a Íñigo Almela.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agnello, Fabricio (2011): “Rilievo e rappresentazione del soffitto della navata central della Capella Palatina”. En: Brenk, Beat (ed.), *La Cappella Palatina di Palermo*. Modena: Ed. Franco Cosimo Panini, pp. 295-352.
- Almagro, Antonio (2001): “Un aspecto constructivo de las bóvedas en Al-Andalus”. En: *Al-Qanṭara*, 22, 1, pp. 147-170. <https://doi.org/10.3989/alqantara.2001.v22.i1.229>
- Almagro, Antonio (2015): “La mezquita mayor de Tremecén y la cúpula de la maqsura”. En: *Al-Qanṭara*, 36, 1, pp. 199-257. <https://doi.org/10.3989/alqantara.2015.007>
- Dold-Samplonius, Yvonne (1992): “Practical Arabic Mathematics: Measuring the Muqarnas by al-Kāshī”. En: *Centaurus*, 35, 3, pp. 193-242.
- Fatta, Giovanni / Campisi, Tiziana / Li Castri, Mario / Costa, Giuseppe (2017): “The muqarnas ceiling of the Palatina Chapel in Palermo”. En: *Conservation Science in Cultural Heritage*, 17, 1, pp. 65-85.
- Layna, Francisco (1997). *El Palacio del Infantado en Guadalajara*. Guadalajara: aache ediciones.
- López de Arenas, Diego (1633) 2001. *Breve compendio de la carpintería de lo blanco y tratado de alarifes y de relojes de sol*. Facsímil de la cuarta edición de 1912. Valencia: Librerías París-Valencia, S.L.
- Notkin, I.I. (1995): “Decoding Sixteenth-Century Muqarnas Drawings”. En: *Muqarnas*, vol. 12, pp. 148-171.
- Piñuela, Mila (2019): “Bóvedas de mocárabes en la carpintería de lo blanco”. En: Huerta Fernández, S. / Redondo Martínez, E. / Gil Crespo, I. / Fuentes, P. (coord.), *Actas del Undécimo Congreso Nacional de Historia de la construcción, Soria, 9 a 12 de octubre de 2019*, vol. 2. Madrid: Instituto Juan de Herrera, pp. 885-895.
- Piñuela, Mila (2021): “Sobre dos techos de mocárabes en el Palacio del Infantado de Guadalajara: el del Salón de Linajes y el del Salón de Consejos”. En: *Historia de la Construcción*, 1, Valencia, pp. 11-36.
- Piñuela, Mila (2022): “Bóvedas de mocárabes en las construcciones saadíes”. En Almagro, Antonio (ed.), *Arquitectura saadí. Marruecos 1554-1659*. Madrid: CSIC, pp. 527-567.