

*La Mezquita y la Catedral.  
Fachadas Oeste y Sur.*



# LA ESTRUCTURA RESISTENTE DE LA MEZQUITA DE CORDOBA

*A Leopoldo Torres Balbás, arquitecto,  
maestro que fue de arquitectos  
y maestro en historia de la arquitectura.*

Por CARLOS FERNANDEZ CASADO

*L'anàlisi dels edificis del passat ha estat tradicional instrument d'aprenentatge pels arquitectes, encara que des de fa temps, entre nosaltres, no gaire practicat. Les teoritzacions sobre l'arquitectura solen basar-se, sovint, en abstractes conceptes que no s'aturen en la contemplació dels productes amb els quals l'arquitectura es materialitza. Així, la recent historiografia ha estat més procliu a entendre la crítica des de paràmetres sociològics, literaris o ideològics que específicament arquitectònics; sens dubte relacionant-se aquestes actituds amb la inutilitat projectual a la qual l'ortodoxia moderna relegà el paper de la història.*

*En aquest marc, la publicació de l'important treball de Carlos Fernández Casado sobre "La estructura resistente de la Mezquita de Córdoba", vol reivindicar la tradició de l'anàlisi positivista, des del convenciment de la utilitat cultural del mètode experimental com a instrument de coneixement. La Mezquita, és un d'aquests edificis als quals els temps i el seu valor indiscutible semblen haver col·locat en els plàcids i allunyats llims de la història de l'art, només vàlids per al seu apropament emocionat però no per a la seva comprensió racional.*

*Recuperar la Mezquita per a la moderna historiografia era una qüestió necessària, almenys per nosaltres, que a través del Mediterrani no sentim la cultura àrab com a estranya.*

**HIC ET NUNC DE LA MEZQUITA DE CORDOBA.** La mezquita de Córdoba es uno de los primeros templos importantes que se construyen para albergar a los fieles de una religión que empezó con un ritual muy sencillo, hasta el punto de declararse por Mahoma no precisar de local especial para la práctica de sus rezos, por otra parte obligatorios para el creyente en cinco ocasiones del día, no definidas con precisión excepto las de la salida y puesta del sol. En un principio parecía preferible practicar los rezos al aire libre, en el lugar donde se encontrara cada cual al llegarle su coyuntura canónica, resultando conveniente resolverla en común cuando los hombres se encontraban reunidos. Existía una condición, ésta sí obligatoria y rigurosa: la de encararse hacia

un lugar geográfico determinado, que primero fue Jerusalén (Roca Sagrada) y después La Meca, donde existía también otra piedra sagrada, desde época pre-islámica, la *Ka'ba*. Este *hacia*, se fue precisando de un modo sucesivo; en los primeros tiempos el profeta o su representante clavaba en el suelo una lanza que señalaba la dirección debida; cuando se fijaron los lugares de reunión, fue un muro (*Quibla*) el que marcaba la dirección en que habían de alinearse frontalmente los fieles. Por último, en las mezquitas se precisó más, concretándose en una cámara situada casi siempre en la mitad de dicho muro, que era el lugar sacro por excelencia (*Mirhab*). La orientación del muro de la *quibla* se fijaba al fundar la mezquita por *alfaquees* expertos en dicha práctica. A veces la orientación no era la apropiada; por ejemplo, en las primeras mezquitas hispánicas, que seguían la costumbre de Siria, quedaron mirando hacia el Sur, que era la orientación adecuada hacia Jerusalén desde dicho territorio.

En realidad, para el caso de las mezquitas columnarias la orientación quedaba fijada por la dirección principal de las filas de columnas formando naves, la cual en la mayoría de los casos era perpendicular al muro de la *quibla*, aunque en casos excepcionales podía ser paralela.

Aprovechamos la ocasión para indicar los dos tipos fundamentales de mezquitas: las columnarias, en las que el techo del oratorio está sostenido por un gran número de columnas, y las que se cubren con grandes cúpulas. Esta última aparece tardíamente con los turcos otomanos, que tuvieron un modelo en la iglesia bizantina de Santa Sofía. En cambio, la utilización de la cúpula, no como tema fundamental, sino secundario y para exaltar la función de ciertas cámaras privilegiadas, como la del *mirhab* y sus adláteres, se implantará muy pronto, llegando a la de Córdoba cuando la ampliación de Al-Hakam II. En realidad, la primera cúpula que aparece en templos musulmanes es la de la mezquita de la Roca en Jerusalén (aunque es de madera y no entra en la verdadera arquitectura, que es la de piedra). Las cúpulas en cámaras privilegiadas que no imponen su total dominio al con-

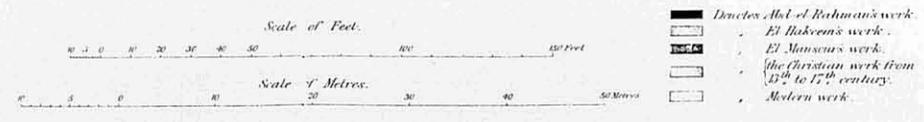
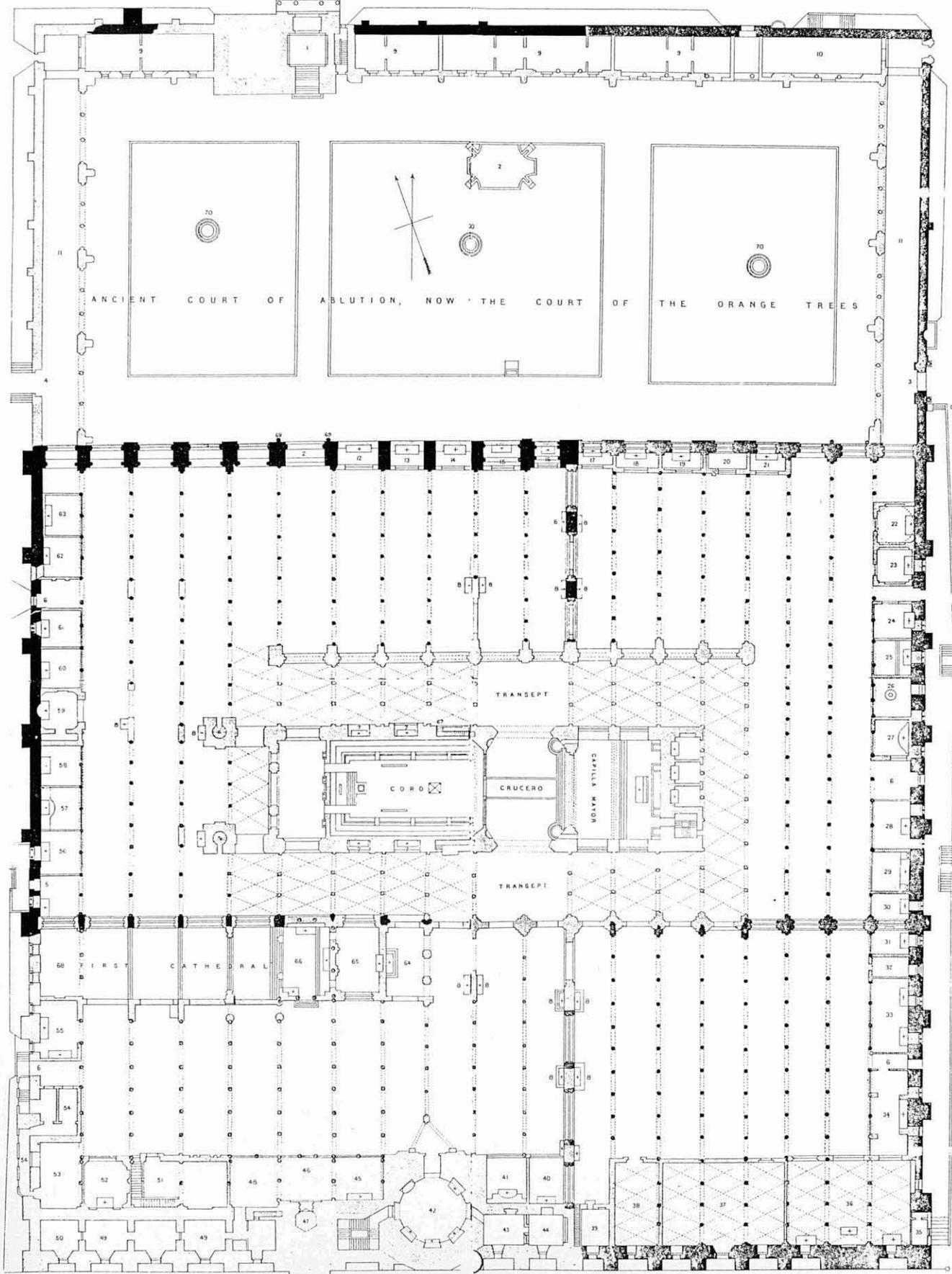
junto arquitectónico se implantan en casi todas las mezquitas importantes de origen, o en alguna de sus reconstrucciones.

La mezquita de Córdoba es una de las más importantes del tipo columnario, habiendo sido ejemplar para las posteriores, especialmente en el ámbito norte-africano. El problema funcional casi único era el de repartición de las columnas, para obtener la máxima diafanidad y libertad de movimientos. Aunque sea adelantar información, vamos a dar las normas a que se atuvieron para conseguirlo.

En la distribución de las columnas dentro de la planta rectangular que fijaban los muros de contorno, no tuvieron más que aplicar la idea directriz de los cultivos romanos de la región mediterránea que preconizaba Columela en sus escritos: distribuir en vértices de mallas rectangulares los plantones de olivo y de vid. No era preciso seguir al pie de la letra dicha regla adoptando una modulación semejante a la del rectángulo total del contorno, pues, por ejemplo, hicieron casi siempre de mayor anchura la calle central que correspondía al *mirhab*, pero no estuvieron forzados por ninguna compartimentación funcional y, por el contrario, sólo trataron de un modo independiente ciertas cámaras privilegiadas desde el punto de vista sacral o cultural, aunque las justificaran para instalar lucernarios que dejaran pasar la luz.

Con la distribución en vértices de una retícula rectangular se conseguía el máximo de enfilaciones despejadas desde cualquier punto de vista y especialmente mantener expedita la de orientación canónica al ver siempre el muro de la *quibla*. También podía organizarse la circulación de los fieles del modo más simple.

**ONTOGENESIS DE LA SALA DE ORACION DE UNA MEZQUITA.** El programa arquitectónico de una mezquita resulta verdaderamente sencillo, especialmente en la primera época. Mirando desde la planta, los condicionamientos cronológicos, geográficos y geométricos nos llevan a la máxima simplicidad: una combinación de rectángulos perfectamente adecuados tanto a los espacios cerrados (oratorio) como a los espacios abiertos (pa-



0. La Mezquita hecha Catedral, en el siglo XIX.

## HISTORIA Y DESCRIPCION DE LA MEZQUITA DE CORDOBA.

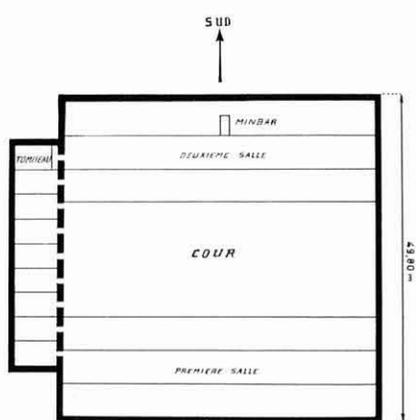
Aunque no ha llegado a documentarse de modo fehaciente, parece que al apoderarse los musulmanes de la ciudad sin lucha, el local necesario para el ejercicio de las funciones religiosas ciudadanas lo compartieron con los cristianos, utilizando la mitad del espacio disponible en una de las iglesias más importantes, que parece era la de San Vicente.

Pero el convertirse la ciudad de Córdoba en uno de los focos de atracción más importantes, por sus condiciones geográficas, estratégicas y de infraestructura varia, dio lugar a un aumento rápido de la población musulmana, que pronto necesitaron mayor espacio cultural, lo que les llevó a tratar con los cristianos comprándoles la segunda mitad de la Iglesia de San Vicente, "por una cantidad justa", autorizándoles además a reconstruir las iglesias que parece habían destruido fuera de la ciudad.

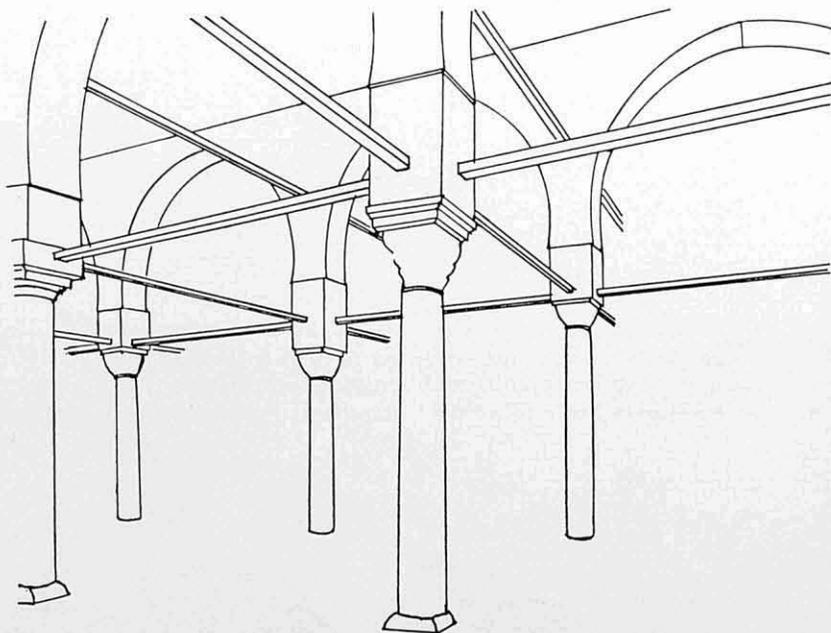
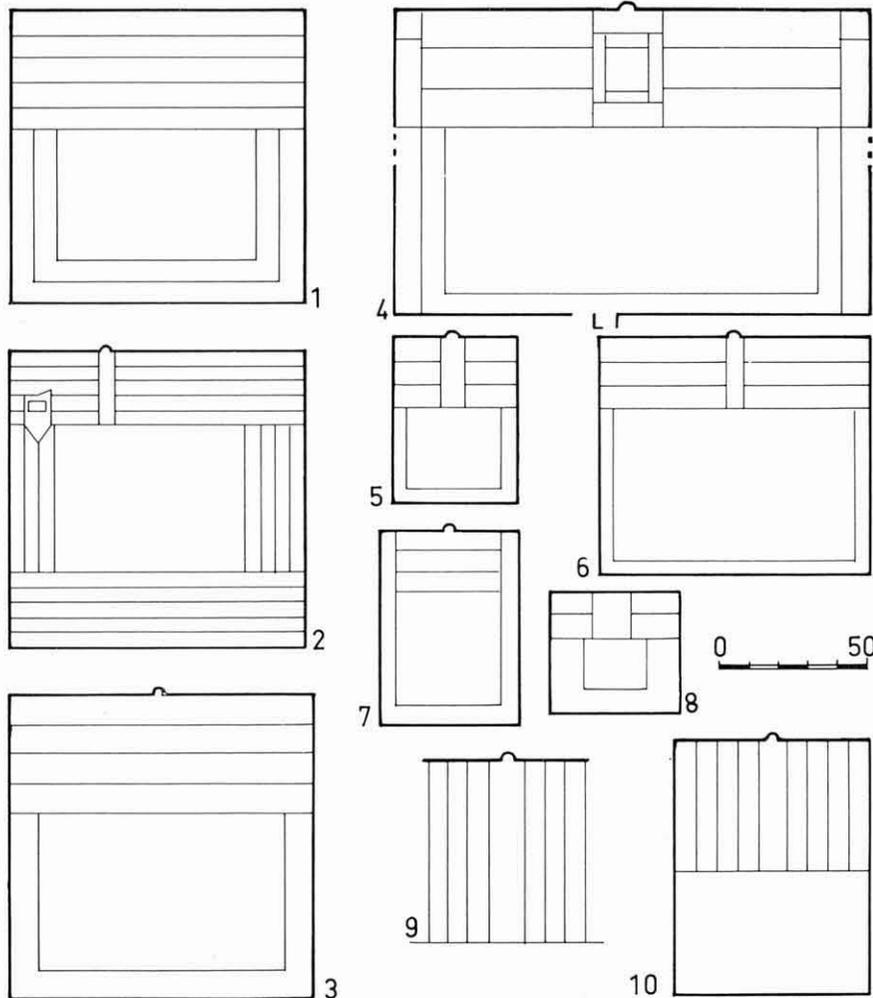
Pronto se agotarán las disponibilidades del primitivo local, en el que se habían improvisado tribunas sucesivas y a diferentes alturas, lo cual nos ha llegado por manifestaciones de algunos cronistas, diciendo que eran completamente insuficientes, e incluso los fieles tenían dificultades para ponerse de pie con riesgo de su cabeza. Anotamos esto pues creemos resulta interesante, no por considerarlo hecho real sino por la actitud psicológica que supone y que explicará, en cierto modo, el problema de la superposición de arcos. Es comprensible que especialmente los guerreros, que constituían una gran parte de los habitantes de la ciudad, acostumbrados a la práctica de sus obligaciones religiosas al aire libre, se sintieran abrumados por la proximidad del techo, y anhelaran que se elevase.

El clima de la ciudad de Córdoba y el ambiente urbano exigían un lugar cerrado, y además ya se había consolidado la asistencia obligatoria de todos los fieles a la oración de los viernes en la Mezquita principal, que es de la que tratamos.

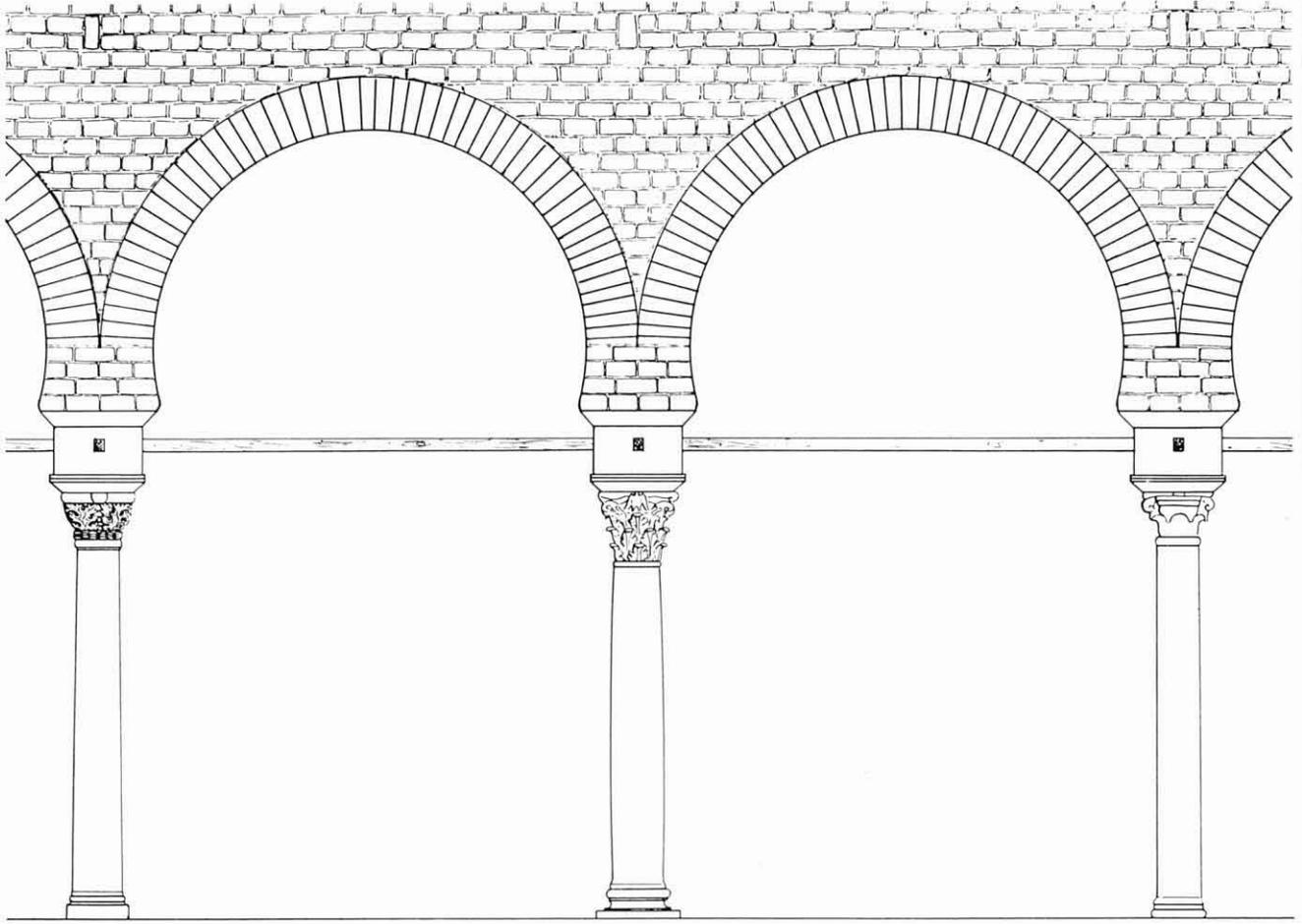
Nuestra mezquita, contemplada a través de su planta, comenzó por constituir un conjunto de 152 columnas ordenadas en trece filas de a diez, dentro de un recinto rectangular orientado según las direcciones astronómicas, cuyo lado Mediodía, que era el de la quibla, se materializaba en muro continuo con longitud de 73,78 m. medida por el interior, alterada por un entrante para el *mirhab* de nicho semicircular en su punto medio y cinco retallos salientes a cada uno de sus lados hacia el interior, a los que se adosaban sendas columnas que eran las iniciales para formar las hileras de trece en dirección perpendicular al plano de la quibla, finalizando a 36,95 m. entre paramentos internos en muro paralelo, éste discontinuo, con diez machones de T sencilla entre los cuales quedan vanos para puertas de comunicación con el patio. En estos machones se adosan columnas en los centros de sus jambas y del paramento



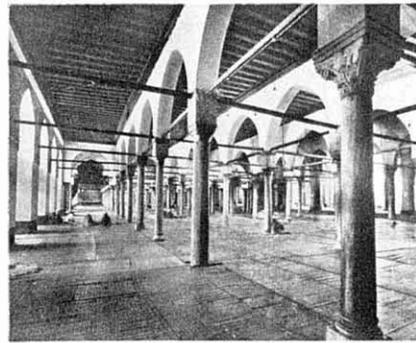
2. Primeras mezquitas de los omeyas según L. Golvin. 1. Kúfa. 2. Medina. 3. Harran. 4. Damasco. 5. Rusafa. 6. Alep. 7. Hama. 8. Bosrá. 9. Jerusalén. 10. Córdoba.



3. Mezquita de Amrú en Fustat. (C. Ewert)



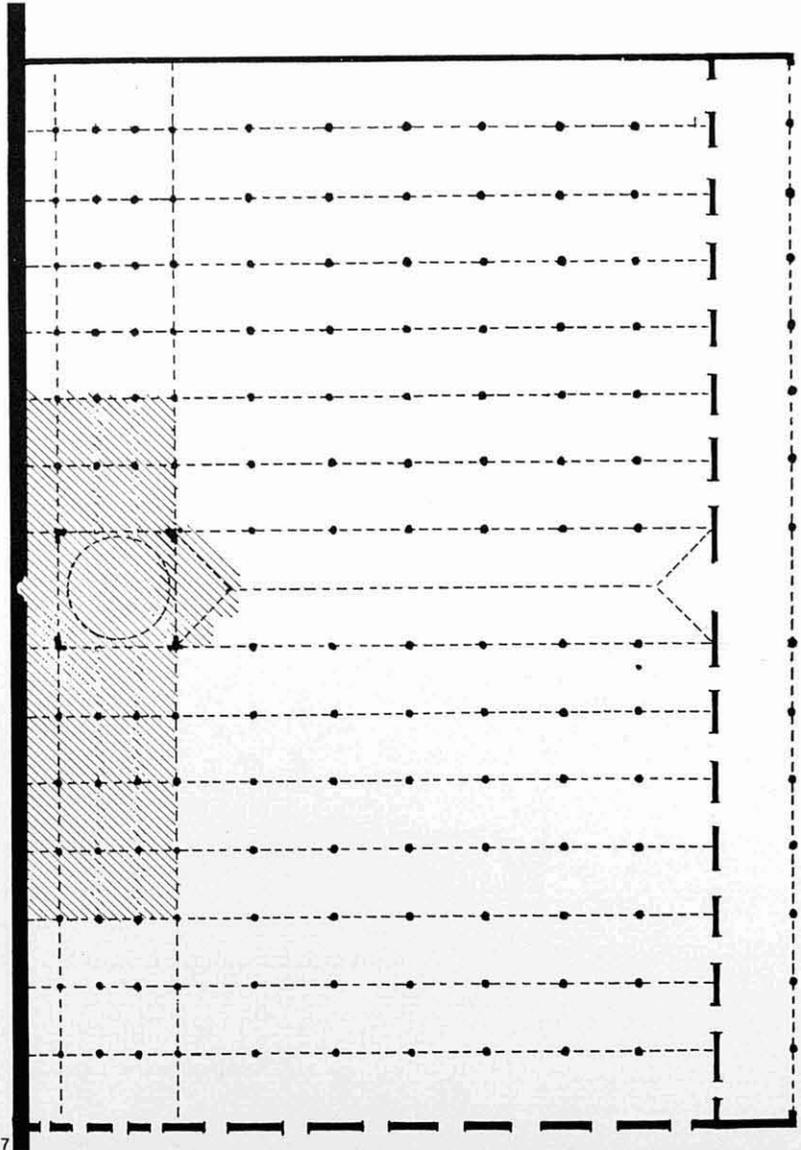
4



5



6



5

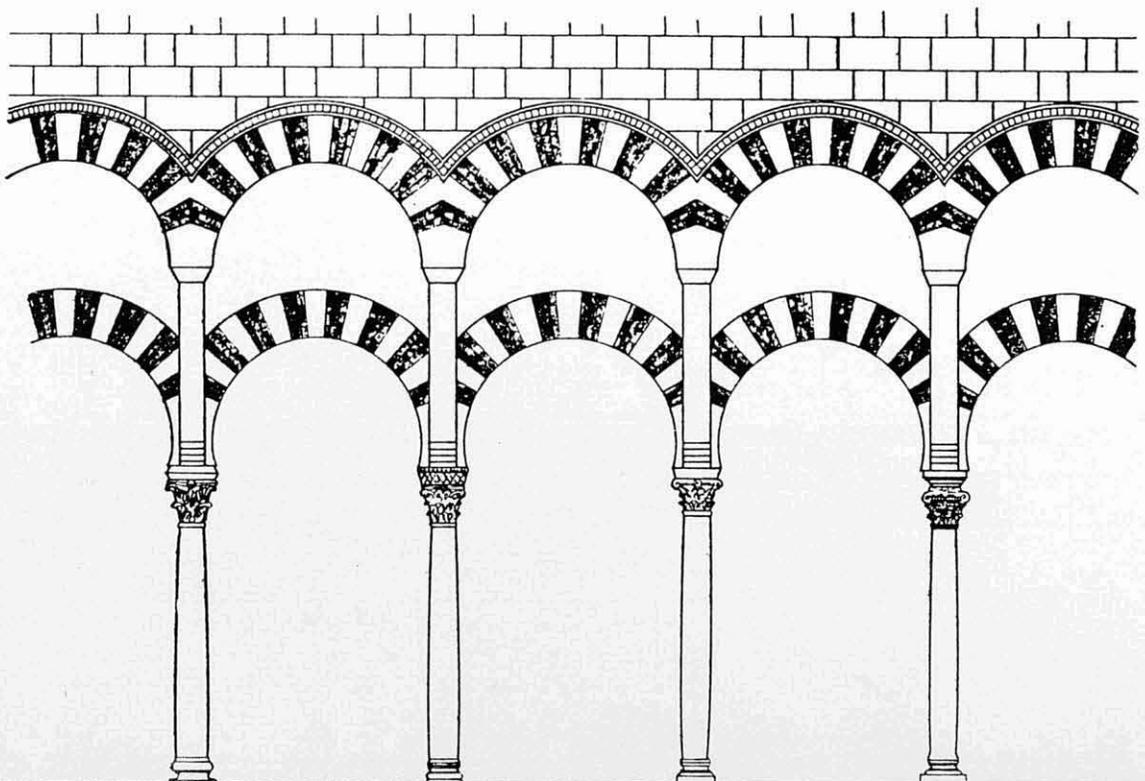
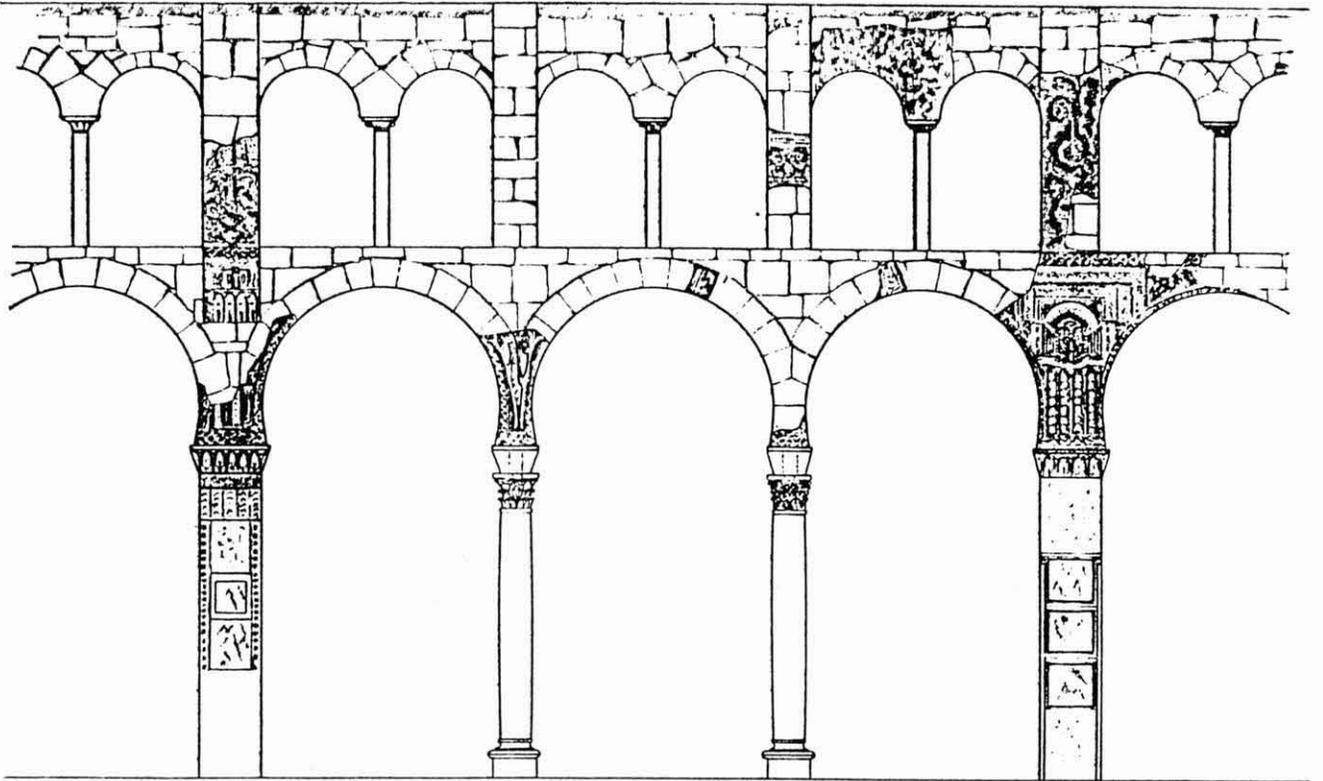
7

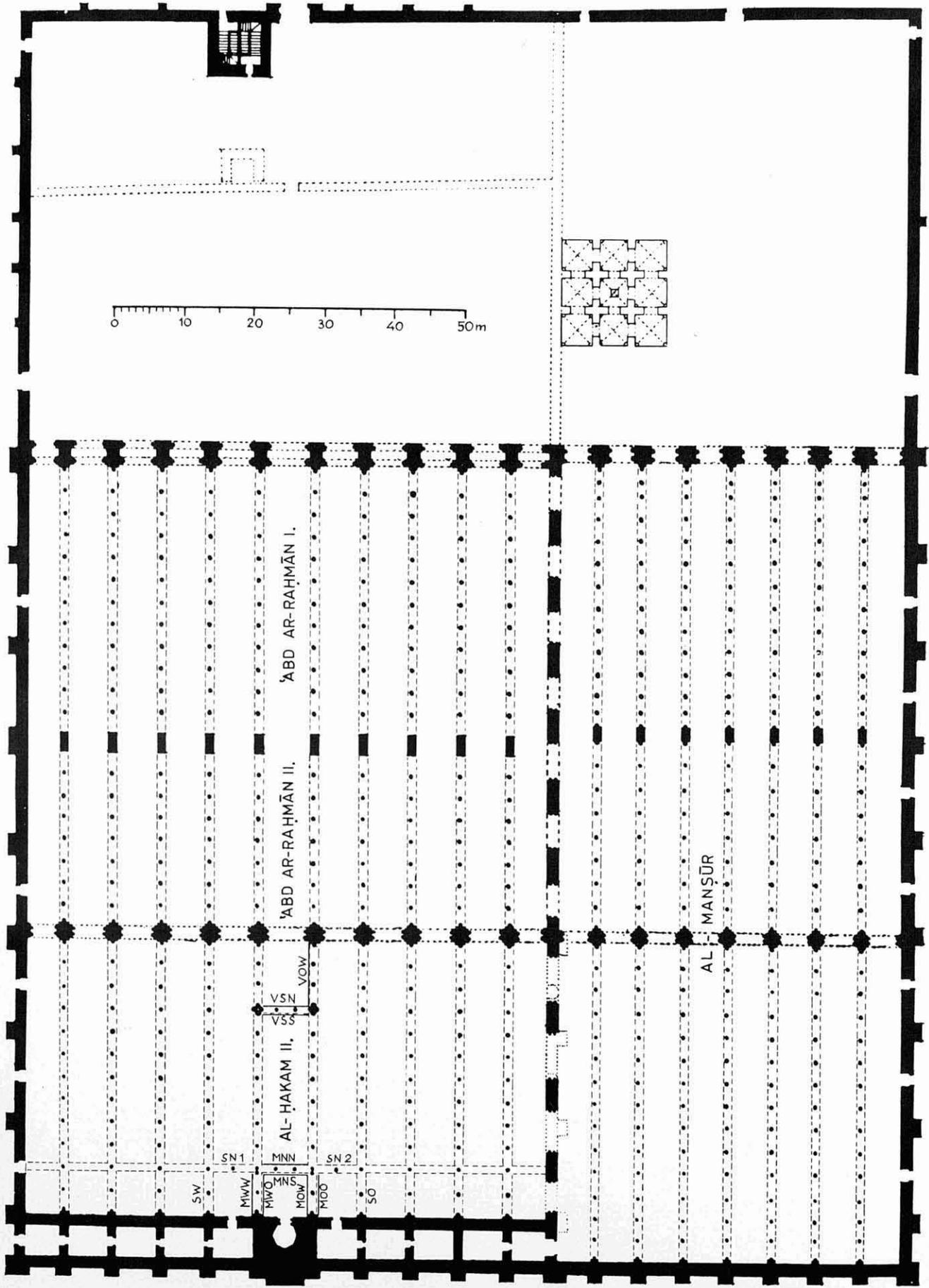
- 4. Mezquita de Kairuan. (L. Golvin)
- 5. Naves de la mezquita de Al-Azhar.
- 6. Naves de la mezquita de Al-Agça según L. Golvin.
- 7. Planta reconstituida de la antigua mezquita de Al-Agça.



8. Naves de la Gran Mezquita de Damasco.  
9. Naves de una mezquita con arcos de herradura apuntados.

10. Comparación de las arquerías de las mezquitas de Damasco y de Córdoba.





11. Planta de la mezquita de Córdoba con todas sus ampliaciones. (C. Ewert)

interno. Estas últimas son las finales de hilera. Los vanos de las puertas enfilan los ejes de las once naves definidas por las hileras de columnas, contando con dos naves a los lados que se forman entre últimas hileras y muros exteriores. En éstos se abren dos puertas, que comunican con el exterior y tienen cuatro retallos en contrafuerte uniformemente espaciados, innecesarios, pues no existen empujes contra ellos; tienen 38,05 de longitud entre paramentos internos y un espesor de 1,14 m.

Las columnas soportan pilares sobrepuestos y se enlazan únicamente en planos longitudinales (perpendiculares a la *quibla*) mediante arcos de herradura y de medio punto, apeados sobre las columnas y sobre los pilares respectivamente. Las luces entre ejes de las naves son de 7,85 para la central, 6,86 para las intermedias y 5,35 para las extremas. El rectángulo del oratorio cubierto corresponde en latitud con el del patio descubierta, pero es ligeramente menor en profundidad, ya que éste tiene 36 m.

La ordenación de las columnas es en vértices de una retícula rectangular, como ya habíamos anticipado. Las directrices de la retícula la dan los lados del rectángulo, pues las distancias están definidas por las anchuras de las naves, que son distintas, como ya hemos indicado. En la dirección perpendicular, que denominamos de crujía, nos la definen los intercolumnios, que se conservan constantes en cada una de las fases, variando poco en sus ampliaciones sucesivas.

El rectángulo cubierto complementado por el descubierta del patio da un contorno exterior rectangular de 79,15 x 75,73 m. El espesor de los muros era de 1,10 en el contorno total. El minarete primitivo estaba adosado al contorno en su lado norte y medía 6,00 x 6,00 exteriores en planta.

Esta ordenación de columnas y naves en retícula siempre rectangular permitió sucesivas ampliaciones con la mínima pérdida de eficacia. Hubo dos ampliaciones en sentido de profundidad: la primera es la de Abderramán II (833) y la segunda la de Hixam II (966), trasladando el muro de la quibla y prolongando únicamente los laterales, llegando hasta la margen del Guadalquivir y a la llamada puerta del Puente, con lo cual se agotaron las posibilidades de avance en esa dirección, siendo preciso desplazarse, cuando la siguiente y última ampliación, en dirección de la otra coordenada, conservando la quibla que hubo que prolongar haciendo además nuevo todo el muro oriental y prolongando también el del recinto externo paralelo a la quibla. Esta ampliación en dirección transversal fue la última y la realizó Almanzor (988). En todas estas ampliaciones, partes del muro de recinto exterior, precisamente los de las quiblas sucesivas, pasaban al interior y había que perforarlas para intercomunicar los volúmenes internos. Se practicaron huecos en ellos, quedando reducidos a machones de mucha ma-

yor sección que las columnas normales y además les adosaron columnas sencillas o dobles en todos sus costados.

La primera ampliación, debida a Abd-al-Rahman II consistió en avanzar en dirección al río, conservando todo el ancho de las naves interiores (73,78) y construyendo un nuevo muro de *quibla* paralelo y a 24,05 m. del anterior. Este se conservó en parte abriendo once huecos centrados con las naves primitivas, quedando convertido en diez muretes rectangulares con 2,74 x 1,02, orientados en la dirección y planos de las arquerías. A los macizos correspondientes se les adosaron columnas en los frentes que daban cara a las hileras antiguas y a sus prolongaciones, y pares de ellas en los paramentos resultantes de abrir paso entre la sala antigua y su prolongación. Se cambió la situación del alminar y se reforzó notablemente.

La segunda ampliación correspondió a Al-Hakam II y en ella no se cambió de mecanismo ampliatorio. Se reforzó el muro exterior de comunicación entre oratorio y patio, que había sufrido fuertes asientos diferenciales a causa de un terremoto. Llegaron a una traslación de 37,50 que agotó el margen disponible en esa dirección, como ya hemos indicado.

Se añadieron 70 columnas en la primera ampliación y 75 en la segunda. La zona de la quibla sufrió gran variación pues además de ampliarse considerablemente la cámara del *mihrab* se añadieron cinco cámaras a cada uno de sus costados formando una crujía final con muro externo paralelo a la quibla, sin aberturas al exterior, dotado de contrafuertes por ambos lados en la prolongación de los ejes de las columnas. Las cámaras de la crujía final se tabicaron hasta arriba intercomunicándose las del lado oriental, pero no las del occidental, con salidas al exterior por puertas en los muros longitudinales. Se prolongaron también estos muros dejando puertas de salida al exterior, una en la primera prolongación y tres en la segunda.

Esta ampliación de Al-Hakam II fue la más importante, por las innovaciones que introdujo tanto en la estructura constructiva como en los detalles ornamentales. Dirigió el *hachib* Chafar ben Abd-al-Rahman que inició su gestión al encargarse de aportar la piedra, que empezó a llegar a la obra antes de los treinta días. Una de las primeras cuestiones que se plantearon fue si se rectificaba la orientación de la quibla que estaba mal orientada desde el principio. Un *alfaquí* resolvió la cuestión, decidiendo con la opinión de los arquitectos, pero no por las razones estéticas y constructivas de éstos, sino por conformidad con la tradición.

Comenzó a utilizarse para la oración en 966, aunque después se realizó la conducción de aguas con un importante aljibe debajo del patio de abluciones. La inauguración oficial por el califa parece que fue en 968. El muro de la quibla interior quedó calado intercalando once grandes arcos de

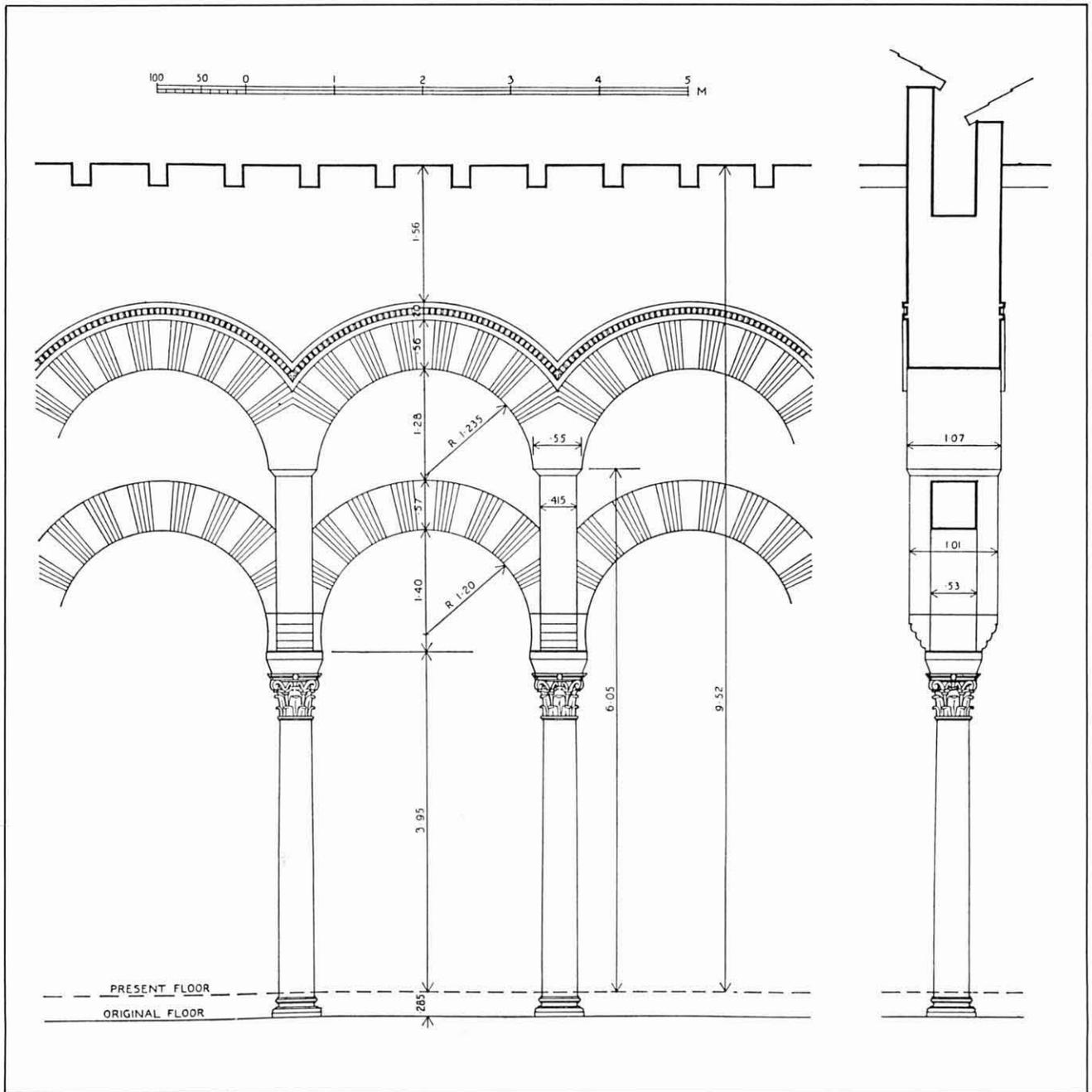
herradura dobles con objeto de dar continuidad a las naves correspondientes.

La última ampliación, realizada por Almanzor, aunque bajo el poder de Hisham II, se llevó a cabo en el año 988 por el costado oriental avanzando en toda la profundidad alcanzada, prolongando el muro de la quibla y la fachada del patio de las abluciones.

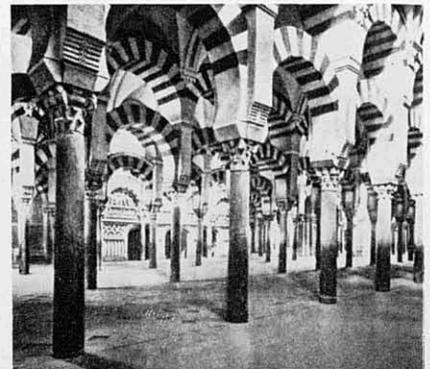
El *mihrab* quedó descentrado, pues se añadieron ocho naves longitudinales y no se cambió de lugar; todo el muro externo oriental se hizo de nuevo, prolongándose hasta empalmar con el muro norte correspondiente al patio, que también se prolongó. En la zona de la quibla se prolongó únicamente el lado externo de los dos construidos por Al-Hakam II, aumentando de este modo la profundidad del oratorio en la zona ampliada. Como dice Torres Balbás, la ampliación de Almanzor es copia servil de la de Al-Hakam II sin apenas nada nuevo como arte. El único detalle que afecta a la estructura es que las arquerías tienen todas sus dovelas de piedra enlucidas y pintadas de blanco y rojo para conservar la alternancia de colores. Sería muy interesante investigar sobre el alcance de la reproducción servil de esta ampliación, pues en los planos que se reproducen en casi todos los libros actuales figuran traspasadas a la última las supervivencias de las *quiblas*, cortando las hileras de columnas y protegiéndolas en su papel estabilizador de estribos intermedios. Hay que tener en cuenta que se tiene noticia de un terremoto importante acaecido con la mezquita totalmente ampliada y sin haber recibido la ayuda definitiva de la incrustación de los elementos correspondientes a la catedral cristiana.

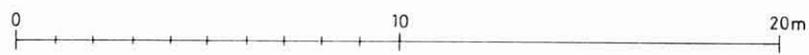
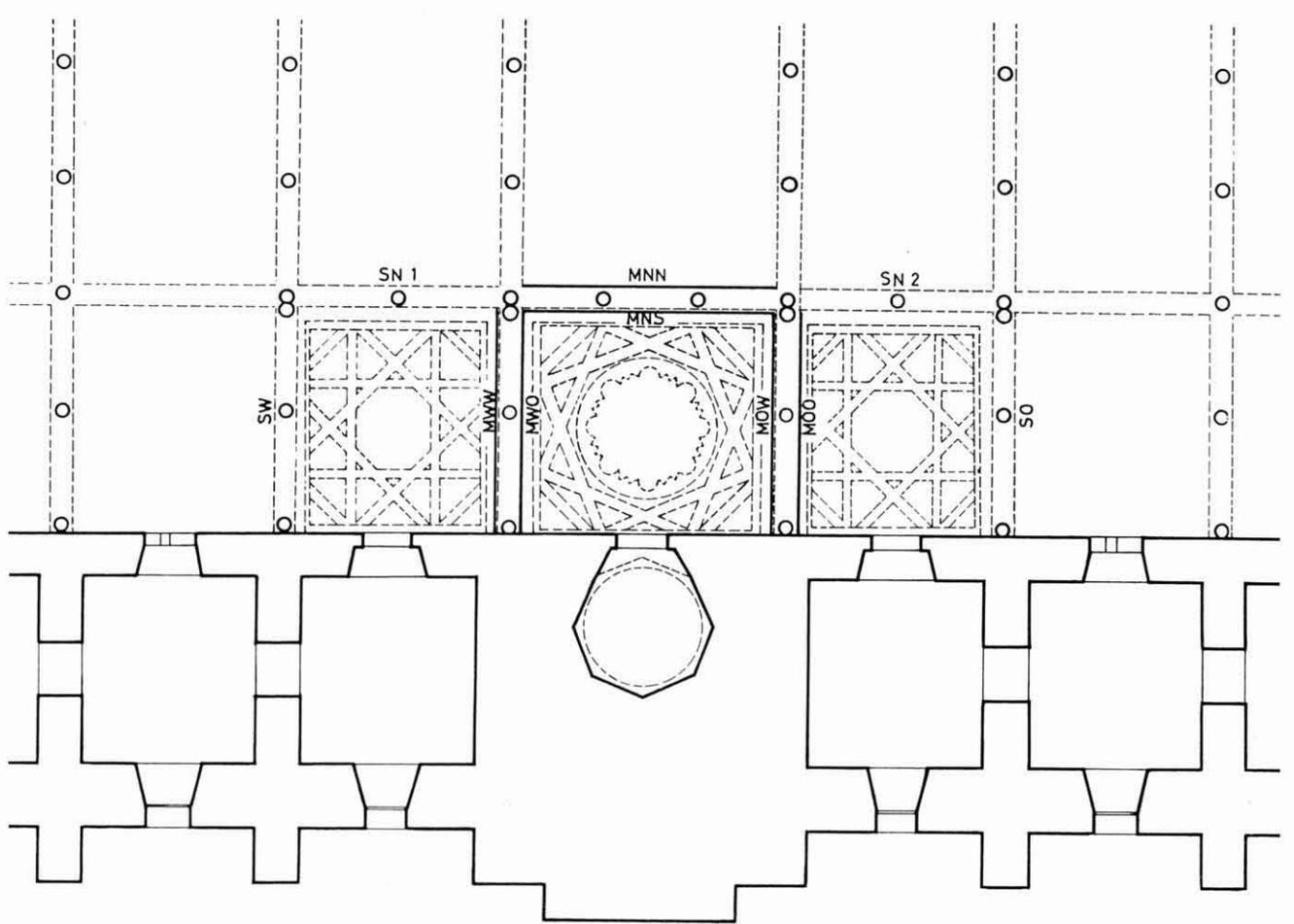
**CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA ESTRUCTURA DE LA MEZQUITA CORDOBESA.** Reducido a puras abstracciones geométricas, el programa constructivo del oratorio de una mezquita, en las que anteceden a la cordobesa encontramos la realización de un espacio arquitectónico en paralelepípedo recto-rectangular, con tendencia a base cuadrada y altura notablemente menor que las dos dimensiones del rectángulo de la planta. Tenemos la delimitación de un recinto de cuatro lados que ha de defenderse de las acciones del exterior, y entre ellas las meteóricas, del viento, del frío y de la lluvia y las de intrusión de los seres extraños. Para los fieles se abren puertas excepto en el muro de la quibla y, para la luz, ventanas en pequeña proporción. El muro que separa del patio de abluciones ha de ser más permeable a las personas y a la luz. El recinto externo se concreta en estructura con cuatro muros de piedra o de ladrillo, pues ambos materiales están vigentes en la época que consideramos.

El plano horizontal que cierra superiormente se convierte en un techo poco importante pues no ha de ser utilizado para circulación de los fieles y su misión está en completar el aislamiento del espacio interno, comple-

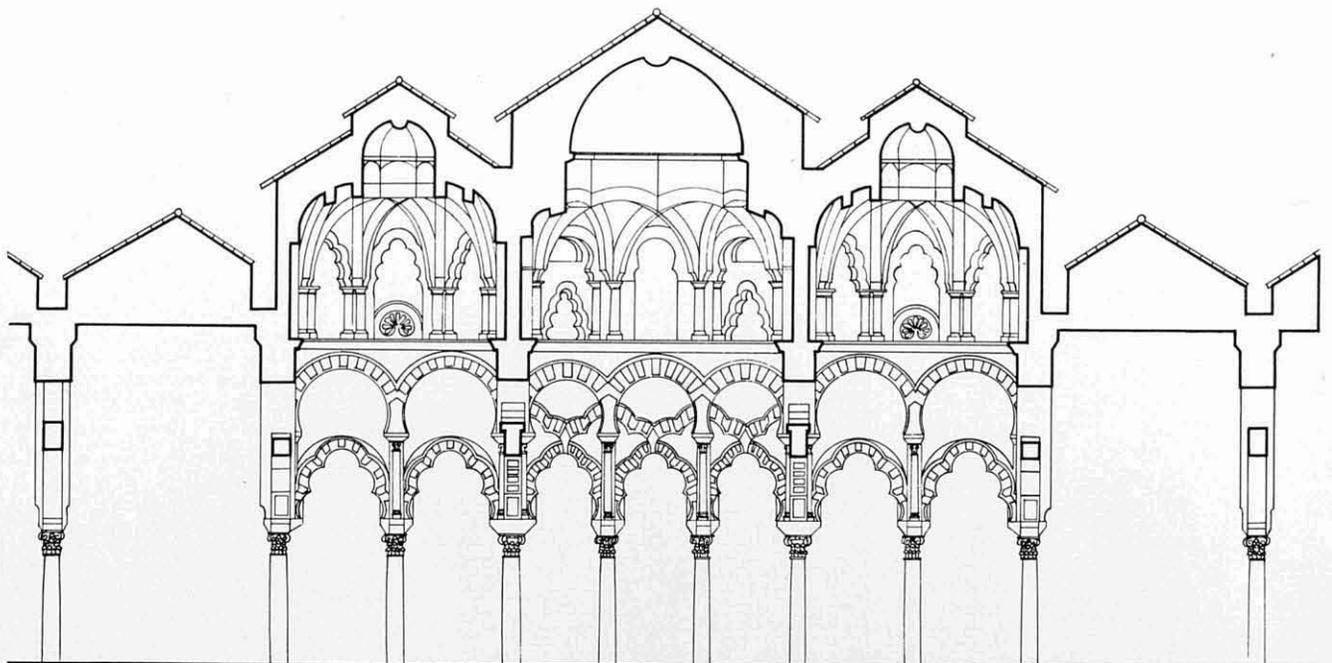


12. Alzado de las arquerías primitivas de la mezquita de Córdoba. (C. Ewert)  
 13. Naves de la mezquita de Abd-al-Rahman I. (Mezquita de Córdoba).  
 14. Naves de la ampliación de Abd-al-Rahman II. (Mezquita de Córdoba).  
 15. Naves de Almanzor. (Mezquita de Córdoba).



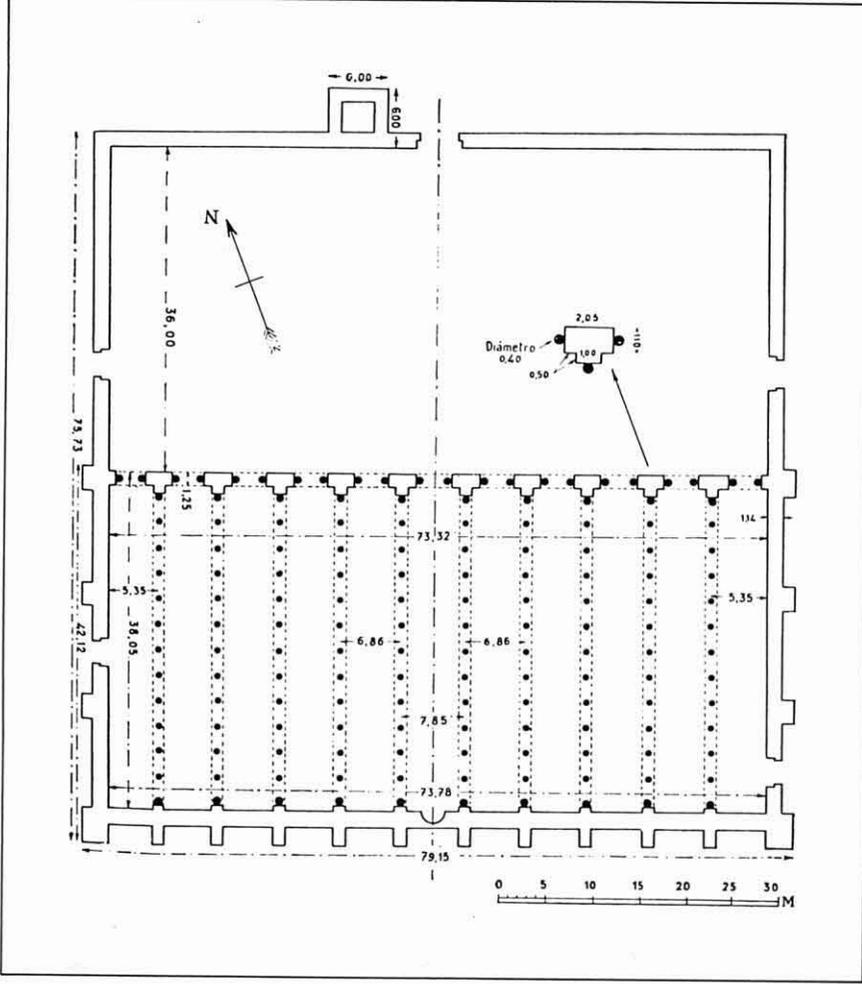


10



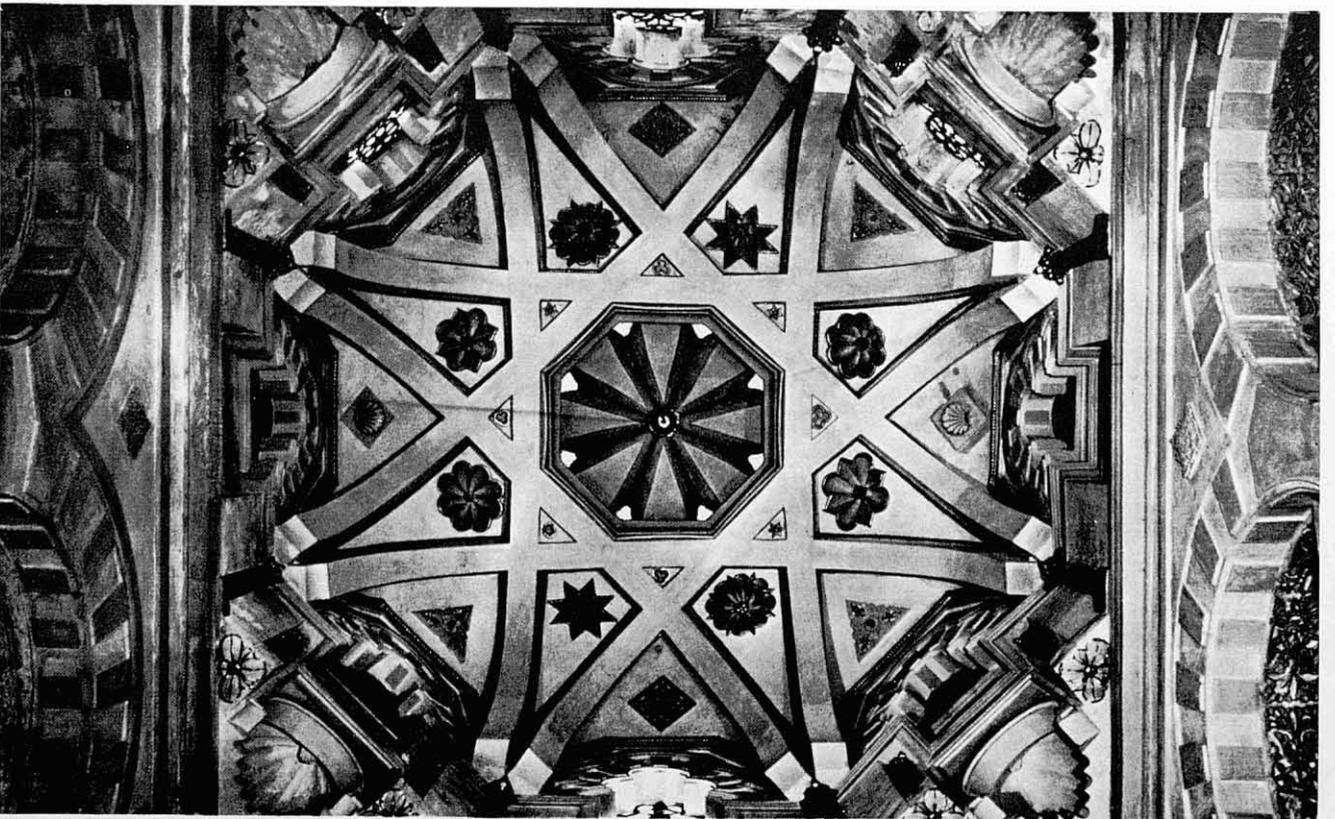
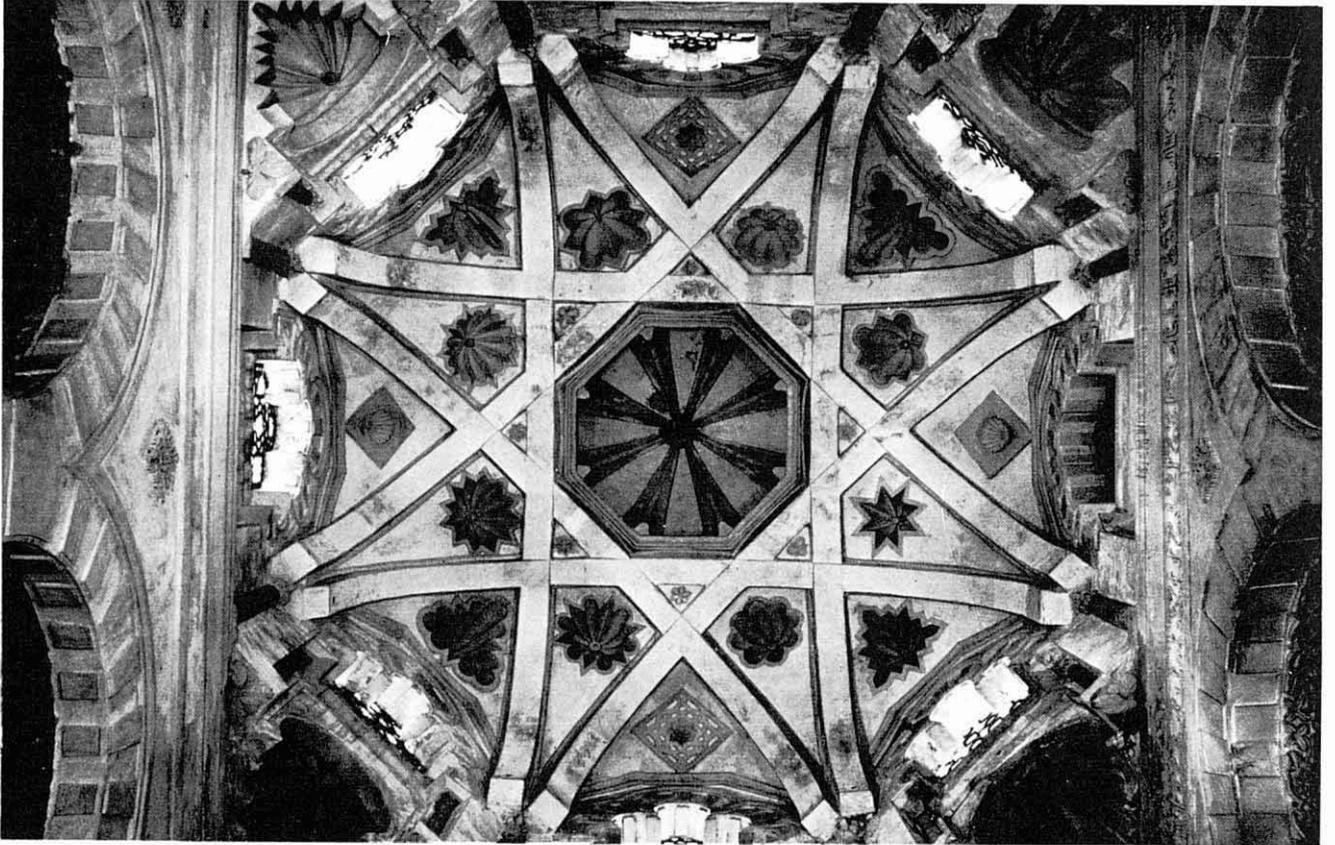
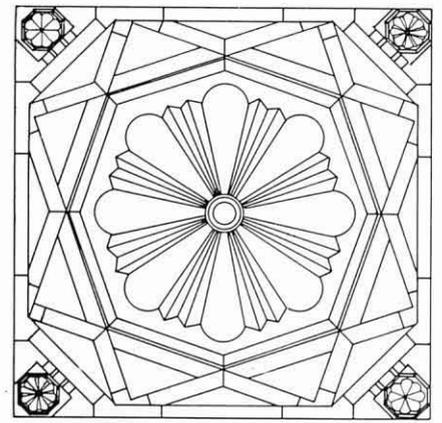
16. Planta y sección longitudinal de la zona del mirhab y maksura. (C. Ewert)

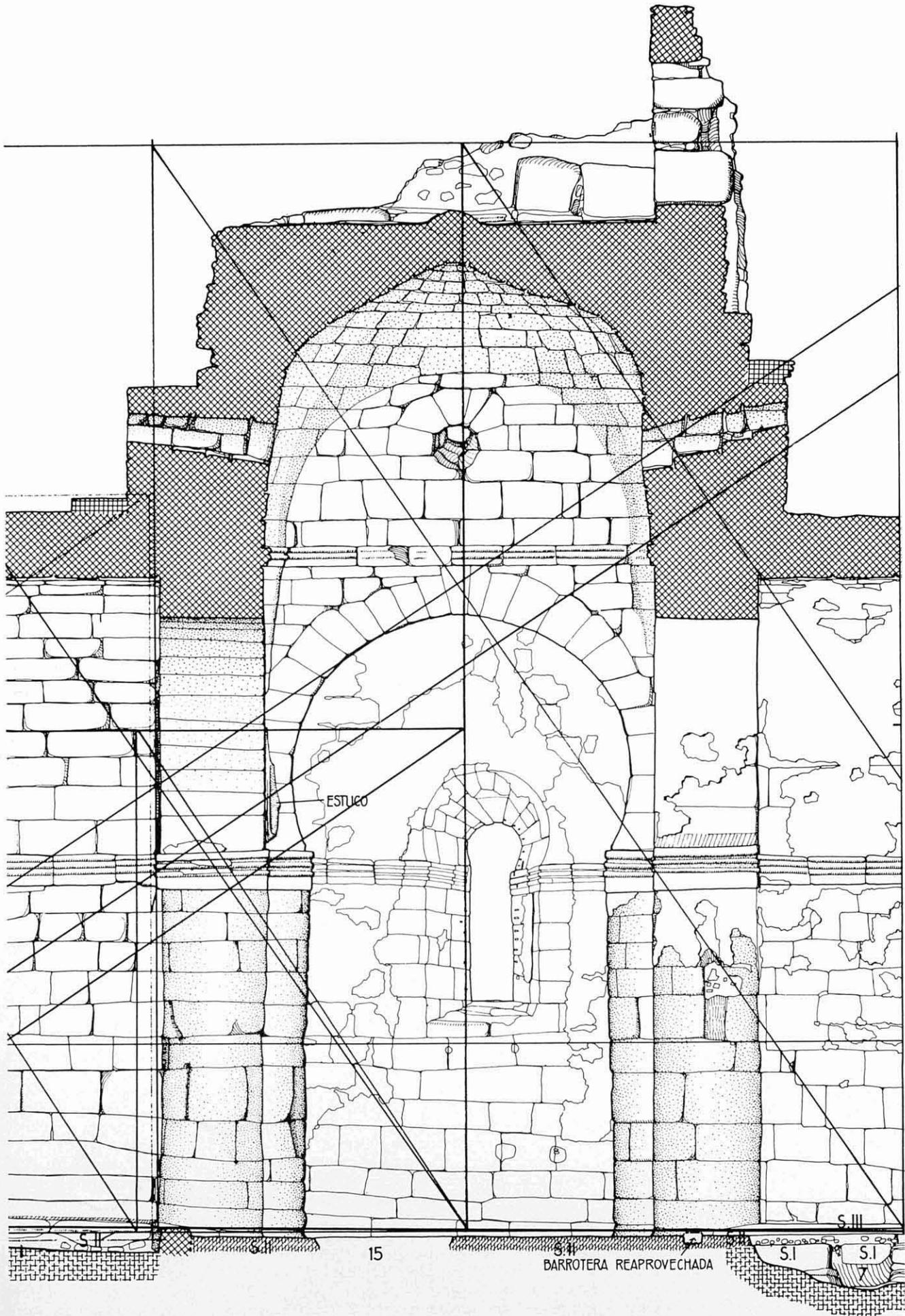
17. La mezquita de Ald-al-Rahman I.  
(Mezquita de Córdoba).



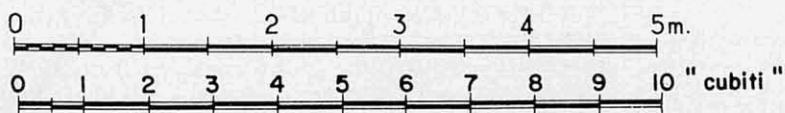
18. Arcos polilobulados de la entrada del mirhab.  
19 y 20. Arcos polilobulados arriostrando los pilares.

21. Foto y planta de la cúpula del ante-  
mirhab según C. Ewert y L. Golvin.  
22 y 23. Fotos de las cúpulas de las  
cubiertas de la zona del mirhab.





13



24. Interpretación en tres dimensiones de la estructura plana de la mezquita de Córdoba en el crucero de la iglesia de Santa María de Melque.

tando las defensas contra los mismos elementos agresivos, y resultando además impermeable no sólo al agua sino también a la luz, salvo en algunas zonas de privilegio con paso a través de ventanas y lucernarios. La escasa importancia del techo en todos los aspectos plantea, en la línea estructural, reducirlo al mínimo, una superficie terriza de impermeabilización sobre un forjado de vigas de madera, completado por bovedillas de yeso o de elementos cerámicos que se apean sobre muros obtenidos al continuar las albanegas (tímpanos) de las arquerías. Cuando el clima es lluvioso, se sobreponen además unas armaduras de madera que dan pendientes y encauzan el agua por canalillos a caballo de los muros para desaguar mediante gárgolas que vuelan del recinto exterior. El problema de la estructura del techo se traslada y concentra casi exclusivamente en el de sus soportes columnarios. Este fue el caso en la mezquita cordobesa.

Siguiendo con la ontogénesis de nuestra mezquita, resaltaremos de nuevo la poca importancia estructural de la techumbre, que se plantea de origen como soportada por numerosas columnas para reducir el módulo resistente a sus dimensiones mínimas, respetando siempre una distancia entre ellas que no perjudique a la diafanidad, entendida no sólo en el sentido visual o auditivo, sino también en la de obstáculo para la circulación de los fieles. El problema está condicionado por dos extremos contrarios, que lejos de impedir la solución óptima, ayudan a encontrarla, pues además había que partir de los elementos constructivos disponibles en el lugar y en el momento de la construcción. Esto último está definido de un modo pintoresco en el caso de las primeras mezquitas, para las cuales los elementos de soporte existen ya preparados con anticipación. Verdaderamente *ready-made*, prefabricados, y el modo de apropiación muy a la manera musulmana de la *razzia*, rapiñando las columnas de iglesias y palacios abandonados o medio destruidos<sup>1</sup>. En Córdoba existían columnas romanas y visigóticas en abundancia que surtieron a la mezquita, por lo menos hasta las dos primeras ampliaciones; después hubo que añadir una parte, y Almanzor tuvo que fabricarlas por su cuenta. Tenemos así resuelto, en primera instancia, el problema de los soportes empleando columnas de alrededor de 4 m. de altura y de 20 a 22 cm. de diámetro. Consiguieron de este modo los elementos más esbeltos por su sección y por su forma, los más apropiados para obtener la máxima diafanidad en todos los aspectos señalados anteriormente y además bellísimos por el material de que estaban contruidos, mármoles de colores, y por su talla, de

las épocas romanas y visigodas más brillantes.

Hay que partir de estas condiciones previas para explicar la génesis final de la estructura resistente de nuestra mezquita, pues las columnas tienen una altura aproximada de 4,25 con capiteles y cimacios y una capacidad portante perfectamente definida. Pero hay que tener en cuenta que aunque, partiendo de las columnas, la solución estructural más simple hubiera sido la propia de la arquitectura adintelada con arquiteles sobre columnas, cuya realización más completa son las *apadanas* persas, presentes todavía en la región donde, precisamente, los musulmanes se nutrieron de sugerencias y ejemplos realizados. Pero esta solución no tenía vigencia en la época que tratamos, pues la columna se había asociado ya de modo indisoluble con el arco para integrar un elemento arquitectónico primordial que es la arquería, ya consolidada en época romana para las basílicas públicas y los palacios privados, de donde pasó a los primeros templos cristianos y sinagogas, habiendo desbancado a las columnatas de la arquitectura adintelada para imponer las arquerías de la arquitectura abovedada, que se extendieron por todo el orbe romano tanto en Oriente como en Occidente.

Además, al voltear el arco sobre la columna ganaban altura y se ponían más cerca del techo, el cual imponía, por su parte, una altura mínima sobre el suelo, no por razones estructurales sino más bien psicológicas. Recordaremos la referencia del Maqqari en sus *Analectas*, citada por Torres Balbás, acerca de las quejas de los fieles en la última época de utilización total de la iglesia de San Vicente, cuando difícilmente podían ponerse de pie en sus rezos pues corrían riesgo sus cabezas. Esta afirmación es una exageración clásica andaluza, pero denota una actitud psicológica muy digna de tenerse en cuenta, para una explicación indirecta del porqué de los últimos toques al tinglado un poco circense que les obligó a ganar altura superponiendo pilares sobre columnas, pues teniendo aún muy en vivo la costumbre de rezar al aire libre, particularmente a los guerreros les debía agobiar y dar pesadumbre encontrarse con un techo tan próximo.

El resultado positivo fue que los *alarifes* (arquitectos) de la mezquita cordobesa, conocedores de todas las mezquitas omeyas construidas anteriormente, estimaron que la altura de las columnas de que disponían, sumada a la de los cimacios sobre los cuales iban a voltear las series de arcos de herradura, no era la solución más económica para encaramarse, añadiendo muro complementario, hasta el techo que tenían que apearse, situado a una altura psicológica conveniente.

Y tuvieron la idea genial de superponer a la primera arquería una segunda, para lo cual colocaron sobre cada columna un pilar rectangular y sobre ellos voltearon, como en el primer piso, los correspondientes arcos, ahora de medio punto enjutando sus tímpa-

nos, para completar con muro suplementario mucho más reducido gracias a la altura ganada mediante la segunda arquería, con lo cual obtuvieron un gran ahorro de material y por consiguiente del peso sobre cada columna.

Este ahorro de peso lo extremaron, aún más, dejando sin enjutar los tímpanos de la arquería inferior (arcos de herradura).

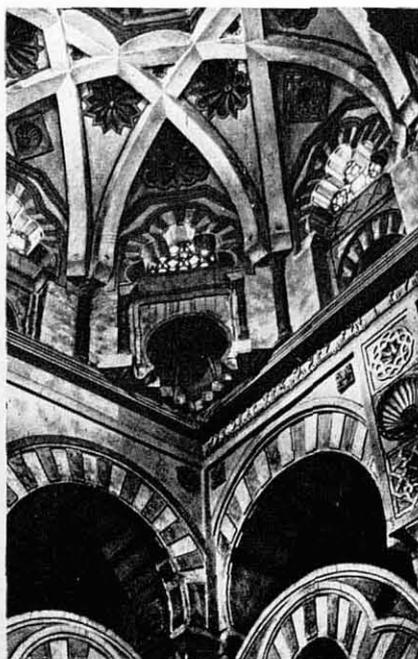
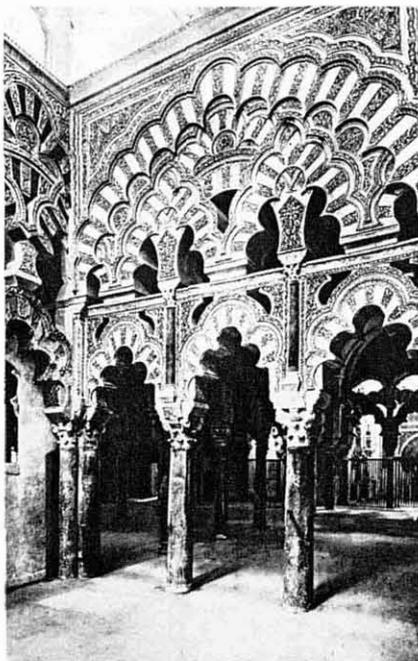
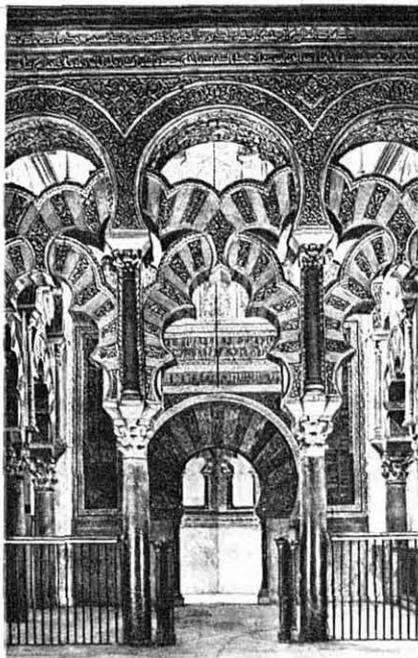
Es maravilloso y digno de admirar que al echar mano a la idea de la superposición de arquerías, que evidentemente suponía aumentar la inestabilidad del sistema, decidieran suprimir de raíz los atirantamientos, con una finalidad rigurosamente estética, pues ya hemos anticipado la gran alteración del orden y de la diafanidad que introducción en el espacio interior del oratorio.

Vista desde ahora, la solución inventada por los alarifes de la mezquita cordobesa suprimió todos los defectos estéticos de las mezquitas anteriores, llegando a la diafanidad y transparencia máximas con sus dobles arquerías. Se obtuvo una organización verdaderamente ingenieril donde todos los elementos desde las basas de las columnas hasta las cornisas de coronación de los muros cumplen su función con economía estricta. Pocas veces se ha logrado en la historia de la arquitectura, una adecuación funcional-estructural-estética tan perfecta como la conseguida por los alarifes cordobeses en esta ocasión.

Vamos a analizar más de cerca esta inestabilidad, pues el hecho concreto y contundente es que la mezquita, a través de sus transformaciones y vicisitudes, ha llegado hasta nosotros. Empezaremos por desentrañar el funcionamiento de la idea de la superposición de arquerías que fue la verdaderamente genuina de sus alarifes. Superpusieron pilar sobre columna para voltear un segundo arco a mayor altura, llegando por este artificio a apearse el techo con menor altura de muro suplementario, es decir, disminuyendo notablemente el peso del muro superpuesto, a lo cual contribuyó también la supresión de los enjutados de tímpanos en los arcos de herradura. La supresión de todo arriostramiento es más digna de lo cuando desde el momento actual tenemos la visión retrospectiva de que pocas mezquitas se libraron de estos arriostramientos, pues después en las de grandes cúpulas se prodigaron por doquier los tirantes metálicos, llegando a verdaderos abusos como en los cupulines de los pórticos que rodean, por ejemplo, los patios de abluciones, que incluso pasaron hasta las capillas del Renacimiento italiano. La decisión indicada supuso una actitud verdaderamente audaz, pues no tenían la mínima experiencia que acreditara esta decisión *a posteriori* y ningún tipo de conocimiento teórico para tomar la decisión *a priori*.

Pero si nos acercamos al arco de herradura del piso inferior, cuyo sector central se recorta aisladamente en el aire, vemos que al aparearse los arranques de cada dos contiguos, fun-

1. Este recurso no fue una novedad en época musulmana, pues ya se practicaba cuando la erección de las primeras iglesias cristianas, e incluso en plena época romana clásica, Constantino utilizó, en su arco honorífico, bajorrelieves arrancados del de Adriano.



25. Arcos de entrada a la capilla del mirhab.  
 26. Arcos lobulados del frente de la capilla del lucernario.  
 27. Arranques de los nervios del cupulín en la capilla del Sabat.

cionan ambos como arcos escarzanos virtuales empotrados en los dos planos radiales simétricos correspondientes al contacto con las dovelas de arranque de fábrica de ladrillo. El trozo de cada arco así destacado forma una especie de codal entre los macizos muy rígidos correspondientes a los cuerpos comunes, formados por los volúmenes correspondientes al cimacio, basa cruciforme del pie del pilar y salmeres virtuales de arranque de los dos arcos de herradura adyacentes. Comprendiendo que ésta es su verdadera función estructural es por lo que ha recibido el nombre de "arco-entibo".

El peso propio de este trozo de arco es pequeño pero lo suficiente para acodarlo contra la zona de empotramiento descrita, desde su primera actuación (descimbramiento), con lo cual queda sometido a los que pudiéramos calificar, con términos actuales, una *pre-compresión inicial*, con lo cual no sólo funcionará como codal entre los dos soportes adyacentes, sino también como tirante, pues al intercambiarse esfuerzos horizontales de tracción, no se separará de sus estribaciones, ya que en lugar de acortarse por dichos esfuerzos, lo que éstos producen es una disminución de la pre-compresión inicial adquirida. Estos esfuerzos de tracción sólo pueden aparecer por asiento diferencial de las cimentaciones, lo cual ha sido muy posible dada la mala calidad de las cimentaciones de las columnas, según referencia de los que han hurgado en ellas, o bien por acciones horizontales directas cuando los terremotos.

En realidad, la columna propiamente dicha, que parece la fragilidad personificada (por lo menos a mí me produce esta sensación directa) no sufriría perjuicios localizados, pues dada su pequeña rigidez no tomaría esfuerzos de flexión al trabajar como biela perfecta entre articulaciones virtuales de capitel y basa, y giraría para inclinarse lo debido y tomar esfuerzos, sólo en compresión longitudinal; pero en este girar de la misma es donde tenemos el verdadero peligro de inestabilidad total que es la del tipo, tan conocido para todos, del castillo de naipes. En estos casos la cuestión está en limitar rigurosamente la deformación horizontal, es decir, el desplazamiento del conjunto de la estructura<sup>1</sup>. Lo que denominamos actualmente estabilidad mediante pilas-estribo tanto en los puentes como en las líneas eléctricas de postes aéreos. Y esta estabilidad es la que se consiguió de modo bienhadado, sin buscarla, gracias a las sucesivas ampliaciones de la mezquita primero, y, después, por el injerto de las estructuras de la catedral cristiana.

Las sucesivas ampliaciones de la mezquita en la misma dirección de la orientación canónica dieron lugar al abandono de los dos muros de quibla sucesivos, de los Abd-al-Rahmanes I y II, los cuales, continuos y sin huecos hacia el exterior, hubo que perforarlos

para intercomunicar los espacios de los oratorios anterior y posterior a cada reforma. Pero dejaron machones supervivientes que han quedado injertados en cada una de las hileras de columnas de las arquerías anteriores a Almanzor.

De este modo, todas las arquerías de la mezquita anteriores a la última reforma quedaron subdivididas en tres sectores por los restos supervivientes de las quiblas abandonadas, con machones de estribación aptos para servir de muros-estribos, entre los cuales existen actualmente doce, ocho y doce columnas normales recogidas al final por el muro de quibla definitivo, y por el muro de fachada hacia el Patio de los Naranjos que fue reforzado por Al-Hakam después de los desperfectos que sufrió cuando el terremoto del 888. Existían además los muros longitudinales a Oriente y Occidente que enlazaban entre sí el muro de la quibla y el de fachada al patio y se prolongaban para enlazarse con el transversal que cerraba todo el recinto. Pero en sentido transversal el arriostramiento era únicamente el de los muros exteriores y el de los restos de la quibla de Abd-al-Rahman II. Los refuerzos en las zonas privilegiadas de Al-Hakam II producían unas solidarizaciones muy locales. El terremoto del 888 cogió al momento en el estado que lo dejó Abd-al-Rahman II.

La ampliación de Almanzor empeoraría la estabilidad del conjunto si las naves se prolongaron sin macizos intermedios que localizaran y contuvieran los desplazamientos en las direcciones longitudinales de inestabilidad. Esto no lo hemos podido comprobar, y más bien parece que, según los planos que se refieren a la ampliación de Almanzor, sitúan macizos análogos a los macizos supervivientes de las dos quiblas abandonadas. Esto pudiera ser rutina en los dibujos actuales o rutina en los alarifes de Almanzor. Luego vino la introducción de las grandes pilas correspondientes a las naves de la catedral así como los muros de compartimentación de capillas y salas de utilización de la misma. Pero la situación intermedia antes de esta consolidación definitiva no se puede conocer con suficiente exactitud. La estructura soportó otro gran terremoto, que no debió producir trastornos importantes, ya que no existe mención de ellos. Es evidente que, para los seísmos, las grandes masas y alturas de pilas y arbotantes resultan desfavorables, pero quedan comprobadas por el comportamiento general de las catedrales góticas construidas.

No tocamos el tema de interacción de estructuras porque pienso hacerlo detenidamente, para lo cual no es el momento oportuno. Pero sí quiero anticipar que resulta verdaderamente absurdo considerar la vuelta atrás hacia la pura mezquita pues no tiene sentido histórico, ni religioso ni cultural. Sobre todo, es un disparate constructivo pensar en separar ambas estructuras, lo que es, además de estúpido, imposible, pues no se pueden in-

1. En las prescripciones contemporáneas de las normas sísmicas, se tiene muy en cuenta esta limitación de las deformaciones longitudinales de los edificios.

dependizar, porque si ya resultó arriesgado el hecho de su integración, sobre todo en las situaciones provisionales del tránsito, el de la desintegración sería irrealizable. Hay una imposibilidad material, pues se podría desmontar todo lo que sobresale por encima del tejado, pero sería imposible desmontar lo que está por debajo de él, pues quedaría dañada de muerte.

La gran aportación de Al-Hakam II al aumento de grandiosidad y belleza de la mezquita cordobesa fue la creación de dos zonas privilegiadas en su oratorio, lo que permitió a sus alarifes, sin desviarse de las normas trazadas por sus antecesores, los de Abd-al-Rahman I, enriquecer las cualidades arquitectónicas del monumento, manteniéndose en la misma línea de adecuación funcional-estructural-estética, iniciada por aquéllos doscientos años atrás.

Estas zonas fueron dos: la del *mirhab* con su sala antecedente y las anejas a ésta, formando una especie de crucero incompleto en la cabecera del oratorio; y la denominada por los árabes "capilla del lucernario", aunque sea luego la "capilla de Villaviciosa" desde que en el siglo XVII trajeran a ella la imagen de la Virgen de dicho pueblo.

El motivo aparente de estas obras era subir unos cimborrios que traspasaran el techo normal para disponer unas linternas desde donde iluminar el oratorio con ventanas laterales en las zonas donde se requería mayor luminosidad que la normal. Pero, en realidad, de lo que se trataba era de realzar las zonas de mayor importancia cultural, todas en la nave central, resaltadas ya por su mayor anchura y en las del *mirhab* por ser las de mayor sacralidad. En las cubiertas de los cimborrios utilizarían las cúpulas de nervios cruzados, una de las formas estructurales, que pudiéramos decir "más sofisticadas", de antecedentes romanos y en paralelismo con todas las soluciones más aquilatadas del medievo: arcos fajones, perpiaños y ojivos, cúpulas en los cruceros de las catedrales, etc.

Para analizar especialmente estas estructuras que rebasan la altura normal del oratorio, vamos a considerarlas subdivididas en tres zonas cortando por planos horizontales. El primero, a la altura de capiteles, donde reside la mayor inestabilidad del conjunto por el aislamiento de sus esbeltas columnas, tan aparentes y realmente frágiles, aunque en esta zona inferior contemos con los refuerzos del muro de la *quibla* definitiva y los restos supervivientes de las otras *quiblas*. En la segunda zona que consideramos, y que constituye la caja del cimborrio, donde tuvieron que concretar las delimitaciones de las cámaras, ya que en las inferiores se hubiera perjudicado la diafanidad y la circulación. Esto lo consiguieron conservando la estructura normal de arquerías en los planos longitudinales, aunque invirtiendo la superposición de los arcos y transformando los de medio punto en polilobulados y añadiendo en algunos casos una tercera serie de arcos, también po-

lilobulados, entrecruzándose con los de herradura elevados siempre al segundo nivel, como acabamos de advertir.

En los planos de crujías, es decir, en los transversales, que acotaban las cámaras, se les reforzó la estructura intercalando columnas en el centro de las naves correspondientes y disponiendo sobre ellas y las de esquinas, (que están siempre disponibles, pues se acota un número exacto de intercolumnios), la misma estructura de arcos de herradura sobre pilares y polilobulados sobre columnas, añadiendo algunas veces la tercera serie de arcos polilobulados. En esta última, la diretriz de los arcos alternaba en los vanos con inclinación muy próxima a la horizontal, e incluso se añadían vigas traviesas de madera para reforzar la rigidez transversal de los dos costados que cierran la caja.

La tercera zona estructural que consideramos es la de las cúpulas de remate con sus cajas protectoras del exterior. Estas últimas están constituidas por torrecilla octogonal de fábrica de ladrillo, donde se abren los huecos del lucernario y una cobertura en pirámide octogonal que sostiene la teja, naturalmente árabe. El ochavado para pasar del rectángulo de la caja intermedia al octógono superior se consigue mediante volteo de arcos polilobulados muy peraltados.

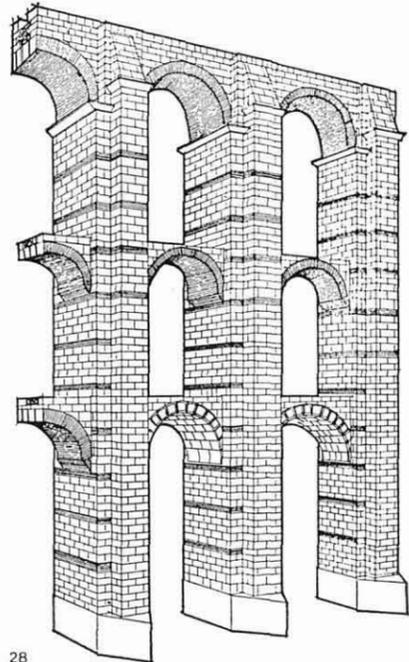
Dada la importancia de estas estructuras de los cimborrios, vamos a detallarlas un poco más en los dos casos resueltos de los que acabamos de dar las líneas generales.

Empezando por el de la capilla de Villaviciosa, cuya estabilidad básica se consiguió al ponerse al amparo de los restos de la *quibla* de Abd-al-Rahman II, reforzados además por los grandes arcos de paso construidos por Al-Hakan II entre las zonas del oratorio, antigua y nueva. También se añaden columnas formando la crujía paralela en el centro de la nave y en las esquinas opuestas, en total seis. El cajón de la zona intermedia se obtiene en los planos longitudinales, mediante la ordenación de las arquerías ya descritas en general y el refuerzo por una tercera serie de arcos polilobulados idénticos a los del paso inferior, pero desplazados medio vano, para apoyarse en sus claves y entrecruzarse con los de herradura. Una cuarta serie de arcos no estructurales, es decir, de escayola, remata el conjunto, llegando sus claves a tangencia con la coronación de la caja.

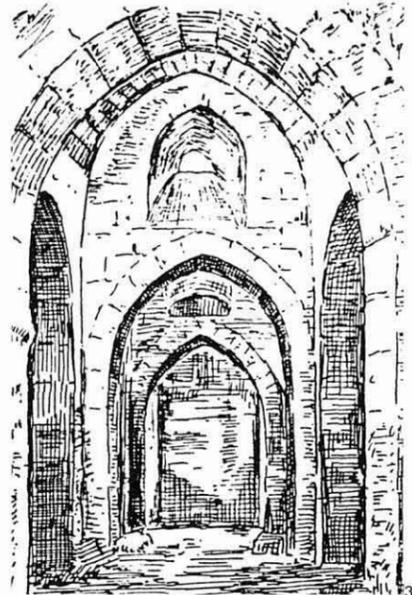
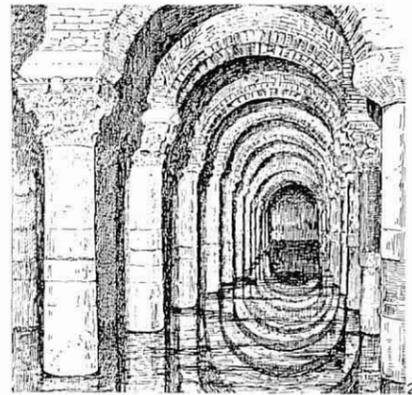
En el tercer costado de la caja (orientación sur), se organiza un sistema de arquerías como el que acabamos de describir sin columnas dentro de la nave central; sólo las de esquinas que dan tres vanos más cortos que los de las arquerías normales. Además, en lugar de terminar en tres arcos lobulados falsos termina en uno solo lobulado, también falso, que llena todo el vano encuadrándose en alfiz que delimita el recuadro. También se introduce una viga de madera separando niveles de trasdós en clave de los arcos del piso inferior y planos de arranque de

los arcos del piso superior.

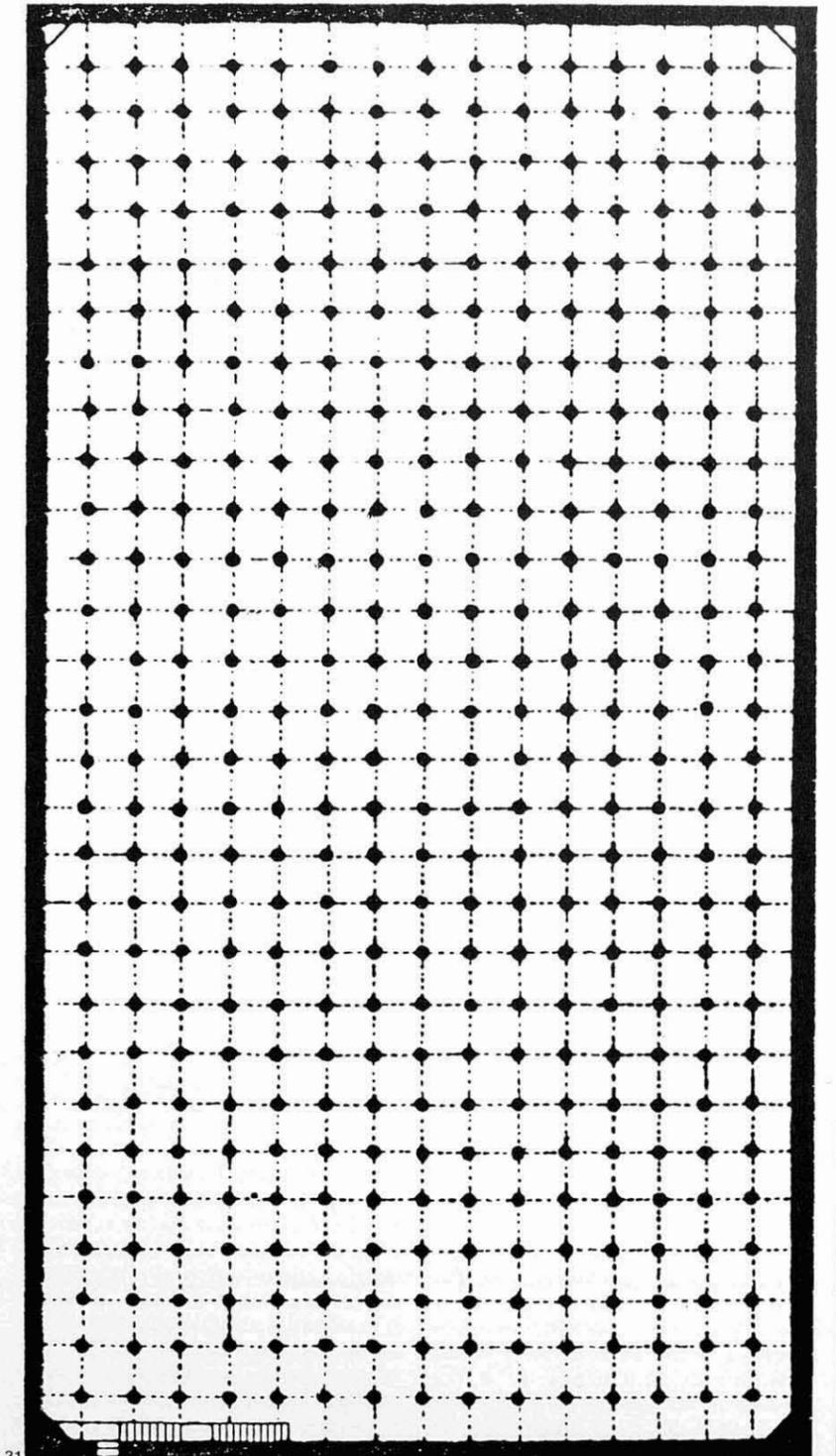
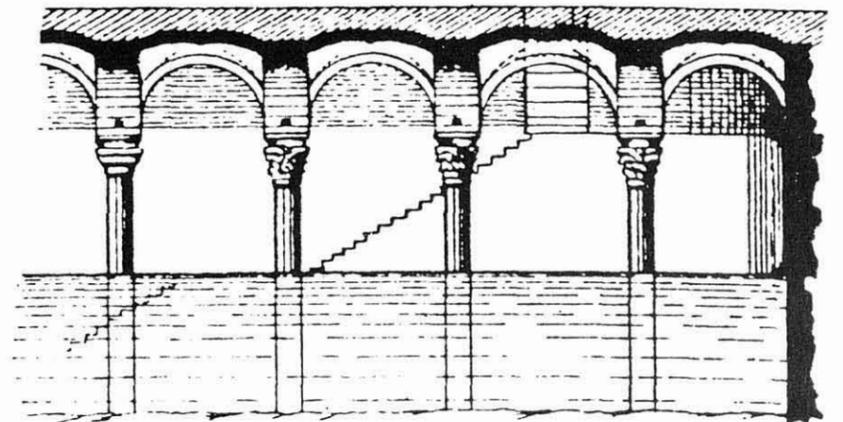
En los cimborrios de la zona aneja al *mirhab* cuya propia cubierta no tiene interés estructural, tenemos los tres recuadros adosados tomando tres intercolumnios de la nave central y de las dos inmediatas, delimitándose rectángulos de 7,85 x 9,30 y 6,86 x 9,30. La estabilidad del conjunto de los tres cimborrios está garantizada respectivamente por el muro de la *quibla* definitiva que es la estructura de crujía (transversal) más importante



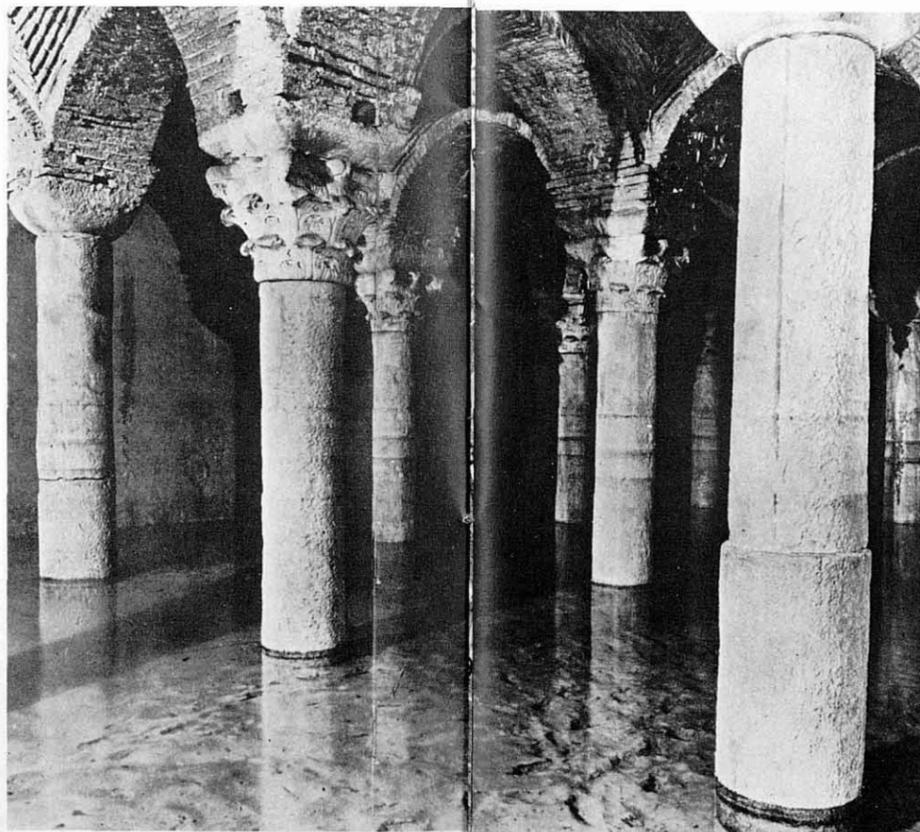
28



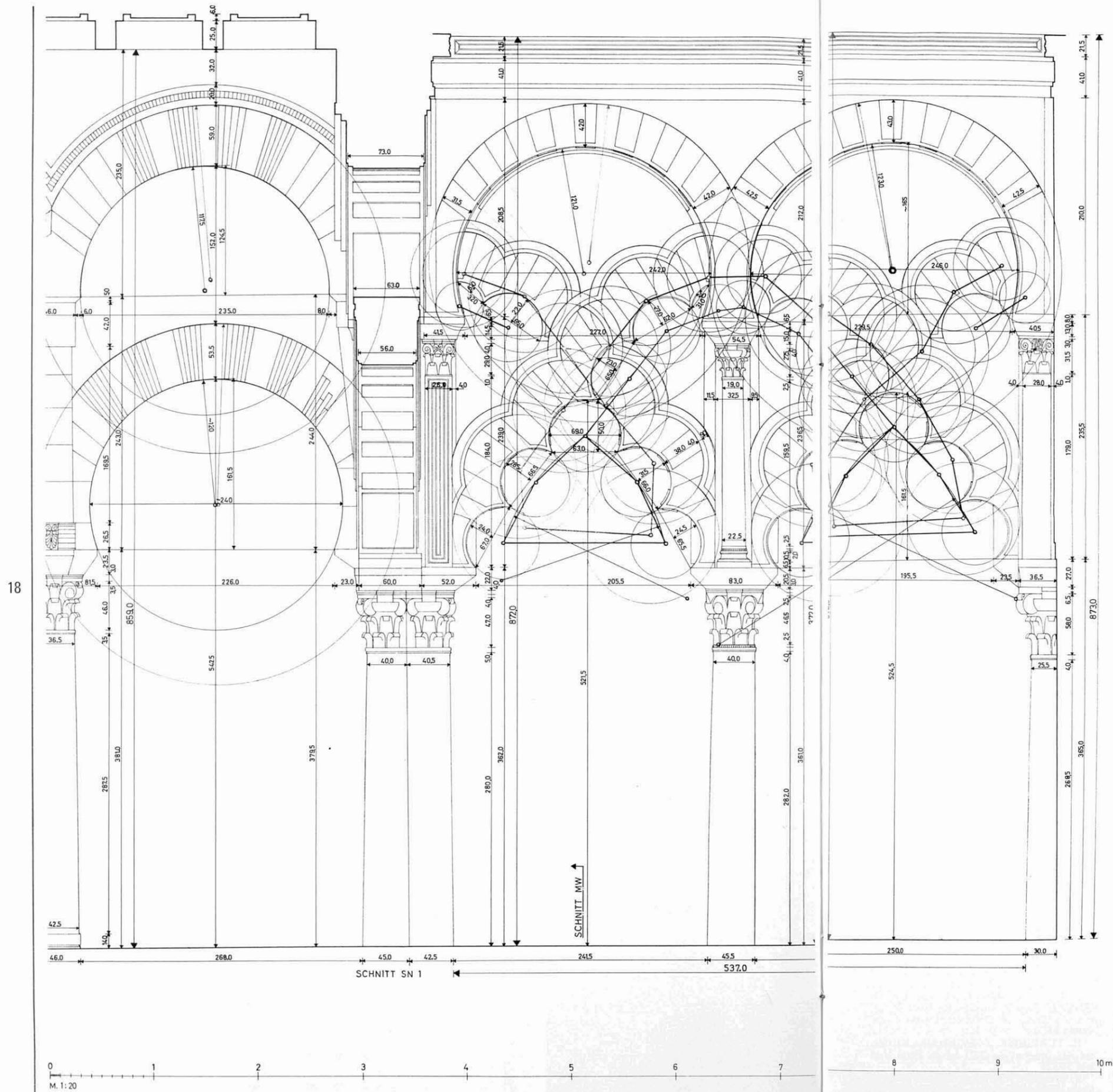
30



- 28. Perspectiva del tema del acueducto de Los Milagros de Mérida. (C. Ewert)
- 29. La cisterna de Yerebatan Saray de Estambul. (L. Golvin)
- 30. Cisterna de Ramla. (L. Golvin)
- 31. Cisterna de las Mil y Una Columnas.
- 32. Cisterna de la Gran Basilica.



32 31



33. Dibujo de las arcadas normales de la mezquita de Córdoba.

de toda la mezquita, con dobles muros paralelos reunidos por las traviesas longitudinales de los compartimentos que encierran y por un gran macizo alrededor del *mirhab*. Además, en el plano paralelo al de la *quibla* introdujeron dos columnas dentro de la nave central y una en cada una de las naves colaterales, volteando una arquería sobre las ocho columnas, que se encuentran de este modo alineadas en dicho plano y cuyos siete vanos fueron dotados de todos los elementos estructurales de las arquerías superpuestas especiales en zonas de cimborrios. Se integra así un nuevo tramo de arquería transversal de 21,57 m. de longitud total, con siete intercolumnios, que destaca majestuosamente por delante del *mirhab* y salas colaterales (fig. 25) con luces menores que las de las arquerías longitudinales, de las cuales sólo reforzarán los tres tramos encajados en la nave central, introduciendo una sucesión de semiarcos polilobulados muy rebajados o, más bien, seis dinteles acodados con ángulos muy obtusos, que refuerzan a media altura toda la caja del cimborrio central, entrelazándose con los arcos de herradura correspondientes. En los cinco planos longitudinales, que forman el ensamblado de las tres cajas adosadas de estos cimborrios, tenían origen las arquerías normales con dos intercolumnios y su columna en el centro. El refuerzo más repetido se reduce a recrecer al trasdós de los arcos polilobulados suprimiendo las simosidades; en otros casos prolongan los dos arcos polilobulados inferiores más allá de la clave para encontrarse, por un lado sobre la vertical del eje de la columna y, por el otro, entrelazarse con los de herradura terminando sobre las verticales de las columnas de esquina. En este caso forman unas verdaderas aspas que arriostan el recuadro a modo de cruces de San Andrés.

En cuanto a la tercera zona de estructura especial, que corresponde a las cúpulas de nervios cruzados, tenemos una de planta francamente rectangular que corresponde a la coronación de la "capilla de Villaviciosa" y otras tres casi cuadradas en el *ante-mirhab* y cámaras anejas, que son del mismo tipo aunque con ligeras variantes.

En la capilla de Villaviciosa, con planta de 7,85 x 9,30 m., se cruzan ocho nervios, cuatro formando en pares arcos cruzados paralelos a los dos planos de la caja de cimborrio, partiendo de columnillas cuyos ejes coinciden con las de las columnas y pilares adicionadas desde abajo.

En las tres cámaras de la otra zona, se cruzan los arcos formando en planta un octógono estrellado con vértices colocados en los tercios de los lados del rectángulo correspondiente, pero la generación del octógono sigue distinta norma, pues en la del *ante-mirhab* se van uniendo vértices saltando uno intermedio, mientras que en la de las cámaras adyacentes se saltan dos. En realidad, el único octógono estrellado válido es el del primer caso, pues en el segundo resultan dos cuadrados inde-

pendientes.

En ambos casos, queda en planta un octógono regular en el interior, que en el caso de *ante-mirhab* resulta más amplio y se cubre con un precioso cupulín gallonado, mientras que en el otro, más reducido, se cierra con cupulín simple de nervios radiales.

**RELACION DE LA MEZQUITA DE CORDOBA CON LA INGENIERIA HIDRAULICA ROMANA.** Gómez Moreno ya se definió, a la hora de elegir entre las influencias preponderantes sobre la superposición de arcos y la de alternancia de dovelas en las mismas, características peculiares de nuestra mezquita, por las de procedencia directa de monumentos romanos y principalmente de los acueductos de Mérida.

Desde muy joven he tenido la visión del gran efecto que debieron producir estos acueductos en la imaginación de los conquistadores, al plantarse rápidamente en Mérida desde los campos de batalla del Guadalete o de la Janda, gracias también a la eficacia de las vías romanas. Teniendo en cuenta la procedencia del contingente humano desde países verdaderamente secos como Arabia, Siria y Africa del Norte, habrían de tener una sensibilidad muy afinada para todos los temas hidráulicos y ante aquellas imponentes obras donde los romanos habían conseguido uno de sus propósitos principales, el de impresionar a propios y extraños, lo cual seguiría válido para los nuevos visitantes, pues aunque Mérida había sufrido ya el paso de vándalos y alanos, y los acueductos estarían inutilizados, todavía impondrían su majestad y belleza.

También L. Golvin, en su "Essai sur l'architecture religieuse musulmane", se refiere a las obras hidráulicas al tratar de los influjos decisivos sobre las primeras mezquitas y da dibujos de las cisternas de Yerebatan Saray en Estambul, de la Ramla en Palestina y la de Bimvir Direk, llamada de las mil y una columnas, (aunque sólo son 420), pero sin sacar consecuencias de su presentación.

En los trabajos de Torres Balbás también se hace referencias a los posibles trasposos de las disposiciones constructivas utilizadas en los acueductos romanos.

No me parece tan directa la influencia de los acueductos de Mérida en el problema de la alternancia, pues en Los Milagros o en San Lázaro tenemos combinación de fábricas en pilares, pero esto es lo característico de la *opus vitata* romana, que tenía un interés estético, con las ventajas constructivas de ir regulando la perfecta colocación de hiladas, mediante construcción de los tendeles en los forjados de ladrillo. En el caso concreto de alternancia de dovelas, tenemos antecedentes romanos más interesantes en los arcos de Treveris: el más antiguo es el de la "casa del citavista" en Pompeya (79 d.C.). También en las Termas de Arlés y en los acueductos de esta ciudad, así como en el de Arcueil y en arcos romanos y bizantinos de Cons-

tantinopla, siendo corriente en el arte carolingio, capilla de Aquisgrán, en el baptisterio de Fréjus del siglo X, etc.

La influencia se ve más directa en la superposición de arcos que es lo más característico de nuestra mezquita y que luego se impondría en las obras constructivas norteafricanas.

En realidad, remontándonos a los romanos, los musulmanes tuvieron un problema análogo al que se planteó en sus acueductos de varios pisos, donde se siguió una evolución muy parecida. Al encontrarse con alturas de techo más elevadas que las que les proporcionaban sus columnas, redujeron el problema a una cierta normalidad actuando por etapas, subdividiendo la dificultad, primero levantaron una arquería puente con la altura que proporcionaban sus columnas remontadas por los arcos y después enjugaron los tímpanos y sobre su nivel de enrase continuaron por un muro por hiladas de ladrillo o de piedra hasta llegar al techo.

En una segunda etapa aligeraron el muro sobre tímpanos, primero con ventanas pequeñas, pero al final dispusieron de todo el vano para ordenar una segunda arquería con luces, mitad de las de abajo en el caso de la Gran Mezquita de Damasco y con la misma luz en el caso de la de Córdoba. En esta última, como ya hemos visto, se llegó al aligeramiento máximo, pues la arquería inferior no tiene relleno de tímpanos en sus arcos, que son de herradura, y la superior se organiza mediante pilares rectangulares apoyados directamente sobre las columnas, con el intermedio de un cimacio de un salmer, que permiten obtener mayor sección en aquéllos, lo cual no es muy racional. Las cabezas de los pilares se enlazan por arcos de medio punto de su misma anchura, y se termina enjutando los tímpanos (albanegas) y continuando en muro sin interrupción hasta el techo.

En el acueducto de Los Milagros los arcos son todos de ladrillo excepto uno, que es el del piso inferior, situado en el centro del río Albarregas, que es todo de sillería.

En las primeras mezquitas se presenta un problema análogo. Como ya hemos dicho, la solución más simple para soportar un techo horizontal (en realidad casi horizontal, pues ha de tener las pendientes convenientes para la evacuación natural de las aguas) es la de las *apadanas* persas, pero esta solución había dejado de tener vigencia, y había que partir necesariamente y para conseguir las máximas diafanidades, de hileras de columnas enlazadas por arcos. Las columnas, en la etapa inicial de las mezquitas, se apropiaban de construcciones anteriores, generalmente de templos cristianos o sinagogas de tipo basilical o de palacios, que tienen alturas alrededor de los 3,50 m. y entonces desde el trasdós de las arquerías había que elevarse hasta el nivel del terrado subiendo muros para soportarlo, muros que tenían un espesor excesivo, entre otros motivos porque habían de soportar las canalizaciones para llevar las aguas que

caían sobre el tejado hasta las gárgolas situadas en los bordes del mismo.

En los primeros tiempos los muros eran macizos, y aunque las distancias entre hiladas de columnas eran reducidas, de 4 a 6 m., los pesos eran importantes, por lo cual surgió el problema de aligerarlos. A la inversa del caso de los acueductos, primero se aligeró el muro con orificios circulares en los tímpanos y con filas de ventanas interiores en el tramo superior del muro, ventanas que se incrementaron hasta llegar a ocupar medio vano como en la mezquita de Damasco, sustituyendo el muro por arquerías con columnas descansando en clave de los arcos inferiores y a plomo de las columnas del mismo piso, como sucedía en la mezquita de Damasco, convirtiéndose el muro en dos arquerías superpuestas. En éstas se enrasaban los tímpanos o albanegas de los arcos, a nivel de trasdós de clave en la arquería de cada piso. Si se empleaba un solo piso, se peraltaban los arcos colocando los de medio punto sobre un dado encima del capitel (solución Al-Agça y Al-Azhar).

Los arcos no empujaban sobre las columnas intermedias cuando estaban equilibradas las cargas, lo cual era normal, pues se trataba del peso propio de la construcción, ya que el terrado no era practicable, pero empujaban contra los muros donde morían, pues en general había una columna adosada al muro. Pero la estabilidad transversal del conjunto, que resultaba precaria para empuje horizontal, se mejoraba arriostando entre sí todas las columnas acodolándolas con piezas de madera de respetable escuadría, que hacían trabajar solidariamente a todas las columnas y absorbían además los empujes al muro, pues en éste no colocaban contrafuertes. En algunos casos, Amtú por ejemplo, se disponían estos arriostamientos no sólo siguiendo las hileras de columnas que era el plano donde se alojaban los empujes, sino en dos planos transversales, de modo que se formaban emparrillados completos mediante piezas de madera, de unas escuadrías muy visibles, que solidarizaban las columnas para toda clase de desplazamientos. Estos tirantes-codales servían también para colgar lámparas, pero son realmente antiestéticos y totalmente vulnerables al fuego, por lo cual había que tratar de evitarlos en todo lo posible. Además, destruían la diafanidad, introduciendo perturbación en visibilidad y audibilidad. Otro de los inconvenientes del sistema era la pequeña altura de las columnas, que, aunque daban diafanidad, abrumaban con la proximidad de los muros sobre las arcadas que estaban colgando como la espada de Damocles.

Comparando la estructura de la mezquita de Córdoba, con la de un aljibe en la última fase de la evolución del tipo procedente de los *castella aquae* romanos, nos encontramos con que aun éstos, donde el programa arquitectónico se ha reducido a su abstracción máxima, no han quedado desprovistos de su dimensión estética.

Recordando la bella leyenda de la catedral sumergida exaltada musicalmente y las modernas realidades de los puentes sumergidos dentro de los embalses actuales, me aparece la mezquita como emergida de las aguas con la humedad todavía brillante de sus columnas. Con toda la fantasía oriental de sus arcos entrelazados como en formaciones madreporicas y con el resonar de las mil y una columnas de uno de los aljibes de Bizancio. Perdóneseme esta elucubración de ingeniero obsesionado en los momentos actuales con el estudio de la ingeniería hidráulica romana, a la cual dedico un libro que está en trance de acabar y compensaré la disparatada metáfora anterior poniendo de relieve otra visión de nuestra mezquita en valoración de polaridad opuesta a la anterior, resaltando cómo nuestra construcción se salvó de la ruina, que llevaba aparejada su inestabilidad congénita, gracias a la supervivencia de las piedras sacras de su primera advocación en la religión mahometana y, después, gracias a la definitiva consolidación aportada por las nuevas piedras que celebran su advocación a la religión cristiana.

#### REFERENCIA BIBLIOGRAFICA Y ORIGEN DE LAS ILUSTRACIONES

L. GOLVIN: *Essai sur l'Architecture religieuse musulmane*. Tomo I GENERALITÉS Ed. Klincksieck. Paris 1970.

L. GOLVIN: *Essai sur l'Architecture religieuse musulmane*. Tomo II. L'Art religieux des umayyades de Syrie.

C. EWERT: *Spanish-Islamisch Systeme sich kreuzender Bögen*. Madrider Forschungen 2 Band. Walter de Gruyter & C<sup>o</sup>. Berlin 1968.

L. TORRES BALBÁS: *Arte califal*. (*Historia de España dirigida por R. Menéndez Pidal*), Espasa Calpe. Madrid 1957.

M. GÓMEZ MORENO: *Ars Hispaniae*. (*Historia Universal del Arte Hispánico*). Editorial Plus Ultra. Madrid 1951.

E. GARCÍA GÓMEZ - E. LEVI PROVENÇAL: *España musulmana hasta la caída del califato de Córdoba*. Espasa Calpe Madrid 1950.

H. TERRASSE: *L'Art Hispano-Mauresque des origines au XIII siècle*. Paris Van Oest 1932.

E. CAMPS CAZORLA: *Módulo proporciones y composición en la arquitectura califal cordobesa*. Madrid. Instituto Diego Velázquez. 1953.

L. CABALLERO ZOREDA: *La forma de herradura en el siglo VIII y los arcos de herradura de la iglesia visigoda de Melque*. Archivo Español de Arqueología. Vol. 50-51, 1977-78, pág. 323-375.