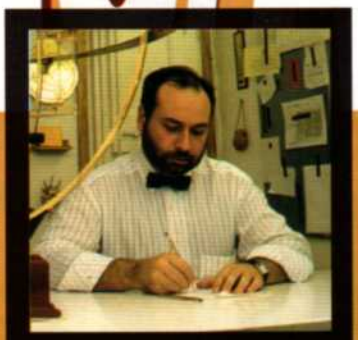
nuestros antepasados

CUADRANTES SOLARES HISPANOÁRABES



Eduard Farré Olivé

Cuadrantes solares Hispano-Arabes

Una de las ramas científicas en las que destacaron los árabes fue, sin duda, la que trata de la medida del tiempo; aunque los más complejos instrumentos que utilizaron para la determinación y conservación de la hora fueron las clepsidras y los astrolabios, no podemos olvidar los relojes de sol que por su sencilla y humilde apariencia podrían pasar desapercibidos si no fuera porque los científicos hispano-árabes sobresalieron especialmente en el arte de construirlos, y también porque la mayoría de los relojes de sol musulmanes anteriores al siglo XIII que se conservan proceden de al-Andalus.

Desde el nacimiento de la religión musulmana, en el siglo VII y la expansión cultural que le siguió, hasta su declive como potencia cultural, los científicos islámicos cultivaron la teoría y el arte de la construcción de cuadrantes solares; los tratados más antiguos existentes sobre gnomónica procedían del siglo VIII pero se han perdido; los más antiguos que se conservan actualmente fueron escritos en el siglo IX en Bagdad.

Así, sabemos que los árabes construyeron relojes de sol, especialmente para conocer las horas de las oraciones musulmanas, desde muy antiguo; pero la mayoría de las piezas arqueológicas que se conservan son posteriores al siglo XIII, aunque hay unos pocos relojes, casi todos andalusíes, que son anteriores.

Los científicos hispano-árabes recibieron sus conocimientos procedentes del Este islámico por las rutas del Magreb y transmitieron dicho saber a Europa a través de las traducciones realizadas en los monasterios y en las cortes cristianas de la península. En principio, los sabios hispano-árabes no fueron innovadores en la ciencia de la gnomónica, sino que simplemente aplicaron las técnicas orientales provenientes, a la sazón, del saber griego.

Todos los cuadrantes solares andalusíes que nos han llegado pertenecen al modelo de reloj de sol horizontal más simple, capaz de señalar las horas temporales o desiguales y la proximidad de los solsticios y, a veces, los equinoccios anuales. Las horas de las oraciones musulmanas también tenían sus líneas especiales sobre el cuadrante y, ocasionalmente, también se incluyó un indicador que apunta a la alquibla, la dirección sagrada hacia la que hay que dirigir las oraciones: la Kaba en la Meca.

LAS HORAS PARA LAS ORACIONES MUSULMANAS

En el Islam, algunos de los momentos de las oraciones diurnas se determinan en función de la longitud de la sombra que el gnomon ha proyectado al mediodía; la oración de al-zuhr tiene lugar poco después del mediodía, cuando la sombra del gnomon ha aumentado en la cuarta parte de la altura del gnomon respecto a la sombra del mediodía; la hora para la oración de al-asr, a media tarde, empieza cuando la sombra del gnomon es igual a su altura y termina cuando dicha sombra es dos veces mayor que la altura del gnomon.

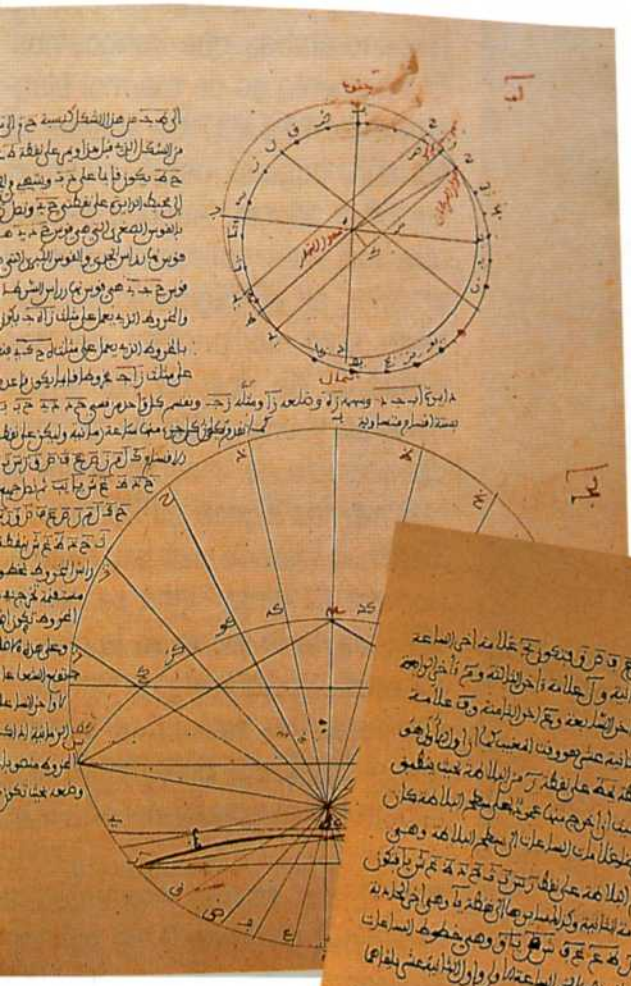
Todos los cuadrantes hispanoárabes presentan las líneas correspondientes a dichos momentos litúrgicos del día y, para diferenciarlas de las restantes líneas de las horas temporales, las de las oraciones son quebradas o ligeramente curvas y su precisión es muy aproximada en la mayor parte de los cuadrantes.

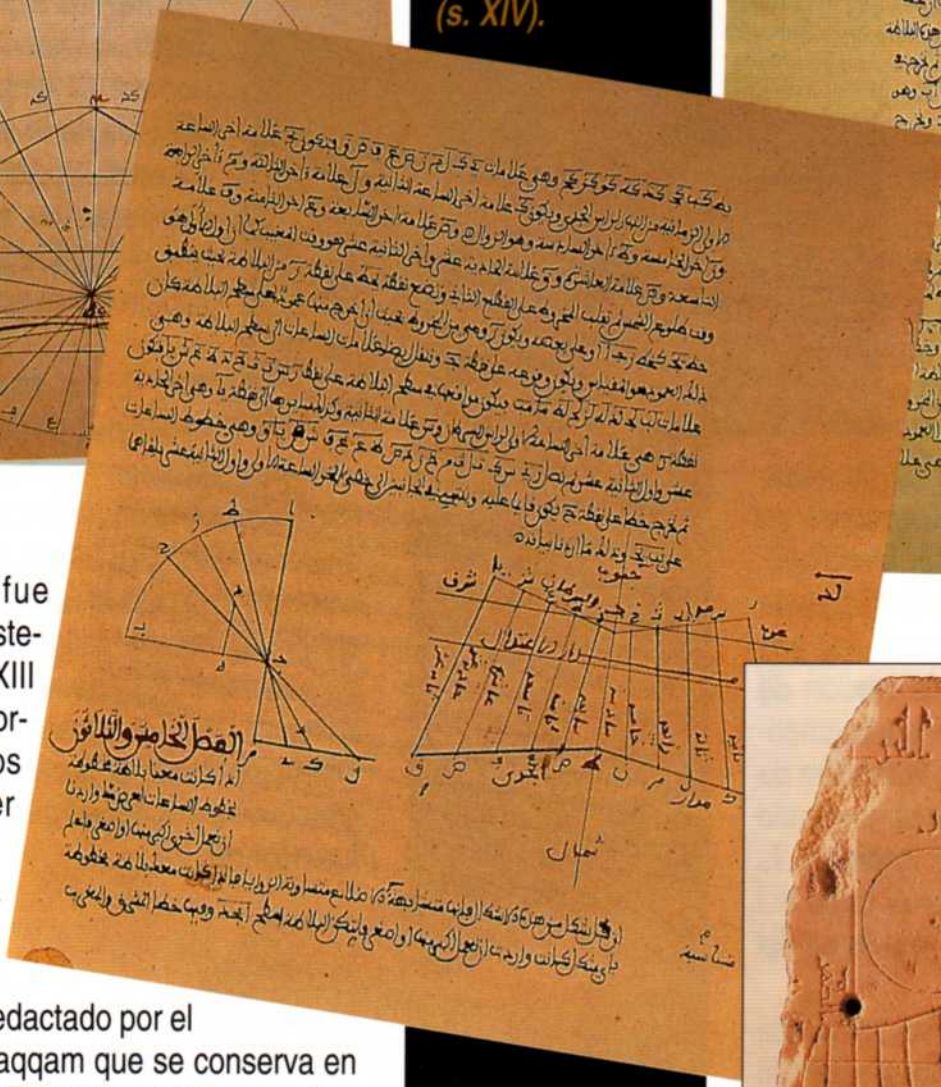
Conocer la hora de la oración y la dirección de la alquibla es fundamental para la vida diaria de un musulmán, así que seguramente los cuadrantes solares debieron proliferar en las mezquitas de al-andalus y cuando no, en las manos de un imán más conocedor del saber astronómico habría un astrolabio o instrumento similar.

"Reloj de la piedra de la sombra", según aparece publicado en los Libros del saber de astronomía. Manuscrito del siglo XIII.

LOS TRATADOS TEORICOS

La teoría de los cuadrantes solares no debió ser muy extensa en al-Andalus cuando el rey Alfonso X se hizo escribir expresamente un tratado sobre el tema, el Libro de la Piedra de la Sombra, para paliar el vacío existente;



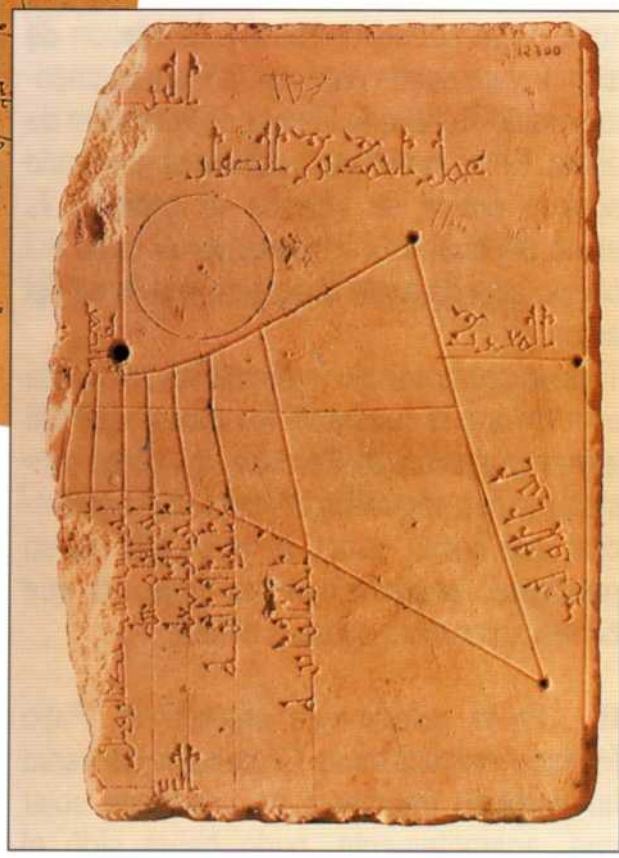


Páginas del manuscrito con el tratado de gnomónica de Muhammad ibn al-Raqqam al-Andalusí de la biblioteca de El Escorial titulado ***"Epístola sobre la Ciencia de las Sombras"*** *(s. XIV).*

dicho tratado fue redactado en castellano en el siglo XIII por Rabiçag y forma parte de los Libros del Saber de Astronomía.

Del siglo XIV data un manuscrito árabe, el Tratado de las Sombras, redactado por el murciano ibn al-Raqqam que se conserva en la biblioteca de El Escorial, en el que explica los procedimientos geométricos de tradición helenística necesa-rios para el diseño de relojes de sol con fines litúrgicos.

Ibn al-Saffar, autor de uno de los cuadrantes solares supervivientes, describe en un texto también conservado el modo de construir relojes de sol para "medir las horas correctamente"; un hermano suyo es autor de varios astrolabios. También Maimónides se ocupó del tema y describe, en modo similar al de al Saffar, el modo de construir un elementa reloj de sol.



Cuadrante solar del Museo Arqueológico Provincial de Córdoba firmado por Ahmad ibn al-Saffar (c.a. 1000)

LOS CUADRANTES SOLARES HISPANO-ARABES

I. En el Museo Arqueológico Provincial de Córdoba se conserva un fragmento de poco más de la mitad de un cuadrante solar hallado en el Camino Viejo de Almodóvar. En dicho fragmento se puede leer el nombre de su constructor, Ahmad ibn al-Saffar, astrónomo de prestigio que trabajó en Córdoba alrededor del año 1000, por lo que es el cuadrante solar fechable con más exactitud y el único del que se conoce la autoría.

Las dimensiones originales de dicho reloj debieron ser de 48 x 34,5 x 4,5 cm aproximadamente; las inscripciones están talladas en elegantes caracteres cúficos y describen, además del nombre de su autor, los nombres de las líneas representadas en el mismo: Norte-Sur, Este-Oeste, Meridiano, Fin de la Primera Hora, Fin de la Segunda Hora, etc. Justo al lado de la rotura hay una línea curva correspondiente a la oración de al-zuhr y se puede suponer que en fragmento perdido se hallaría la hora de la oración de al-asr. En el meridiano aparece un profundo agujero donde se ubicaba el gnomon, la altura del cual está indicada por el radio del círculo situado entre el agujero y la firma del autor.

Tras un breve cálculo matemático, se puede concluir que el cuadrante fue trazado para la latitud geográfica de Córdoba, así como constatar varios pequeños defectos de construcción que hacen dudar de la autoría de un prestigioso astrónomo, si no fuera por que consta su nombre sobre la piedra.

II. En la galería que precede al "Patio Morisco" del Alcázar de Córdoba se conserva un pequeño fragmento de cuadrante solar que, aparentemente, pudo haber sido el mejor de los cuadrantes solares hispano-árabes que conocemos. El fragmento es de mármol blanco y mide 10,5 x 17 cm aunque su tamaño original debió alcanzar los 50 x 35 cm. Aunque parece que fue más sofisticado que el anterior, en el fragmento conservado solo se pueden ver los extremos de dos de las líneas horarias y una parte de la línea del solsticio de invierno sobre la que hay los signos de Escorpio y Sagitario todavía visibles; junto al nombre de cada signo se puede ver todavía la fecha en la cual el sol entra en dicho signo. Del estudio de dichas fechas se deduce que el cuadrante pudo haber sido construido alrededor del año 900.

Cuadrante solar del Alcázar de Córdoba (c.a. 900).

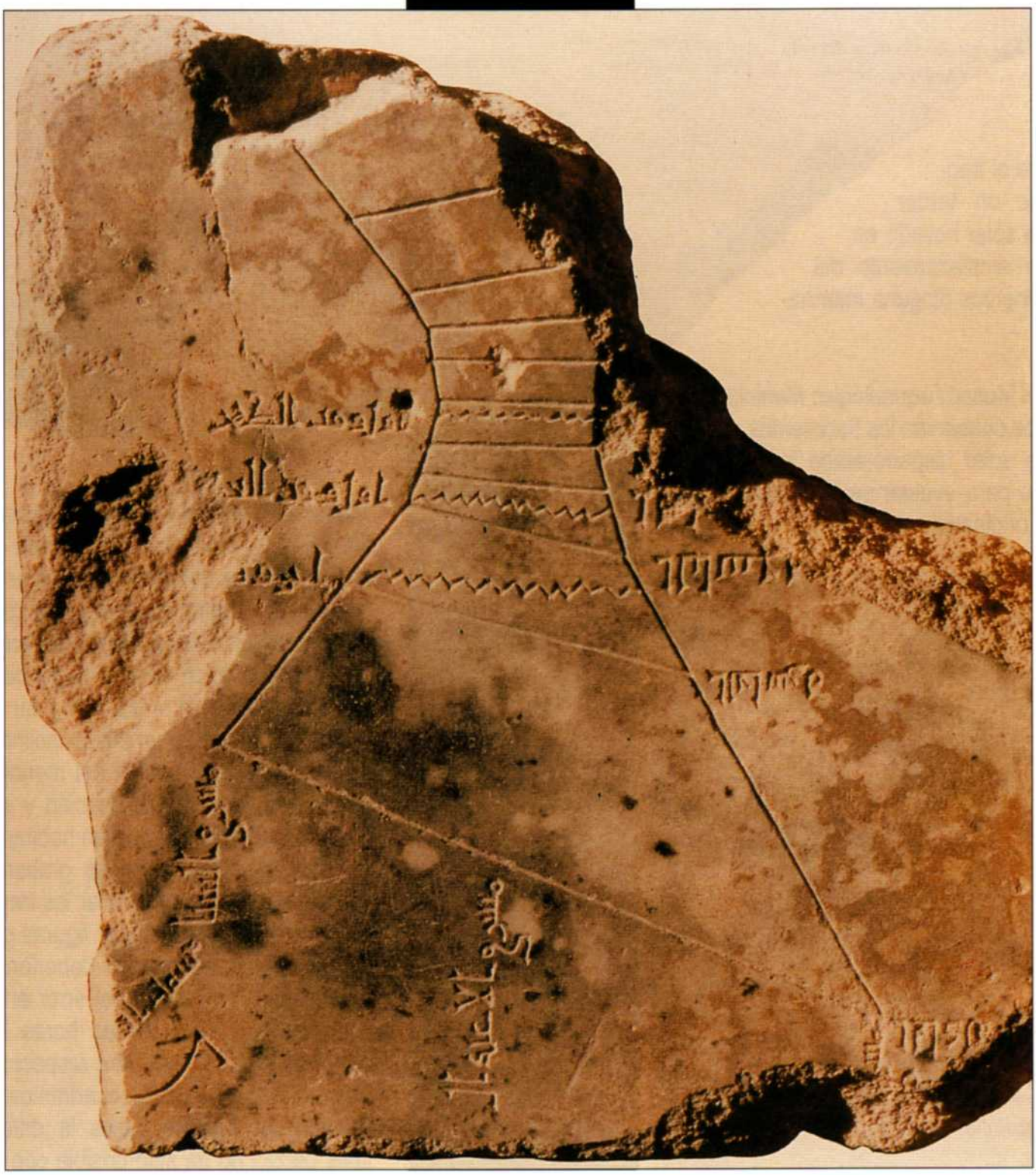
III. En el Museo Arqueológico Provincial de Almería se conservan tres fragmentos de un reloj de sol esculpido sobre una losa de mármol de medidas originales 45 x 29 cm. El trazado es muy parecido al de ibn al-Saffar aunque le falta la elegancia de su caligrafía; en cambio se aprecian bien las líneas curvas de las horas litúrgicas, pero el trazado general es tosco e impreciso, hasta el punto que es muy arriesgado deducir la latitud geográfica para la que fue trazado.

Cuadrante conservado en el Museo Arqueológico Provincial de Almería.

IV. El primero de los tres cuadrantes solares hallados en el Patio de los Relojes de Medina Azahara es un fragmento que procede de un original que debió medir 40 x 32 cm. En él se pueden observar con claridad las líneas quebradas correspondientes a las oraciones musulmanas en número de tres: la de al-zuhr muy cercana al mediodía y la del principio y la del final de al-asr a continuación. Como en los casos anteriores su manufactura fue despreocupada e incompetente y así su utilización, más allá de la ignorancia de sus errores, debió ser muy poco aproximada a la realidad horaria.

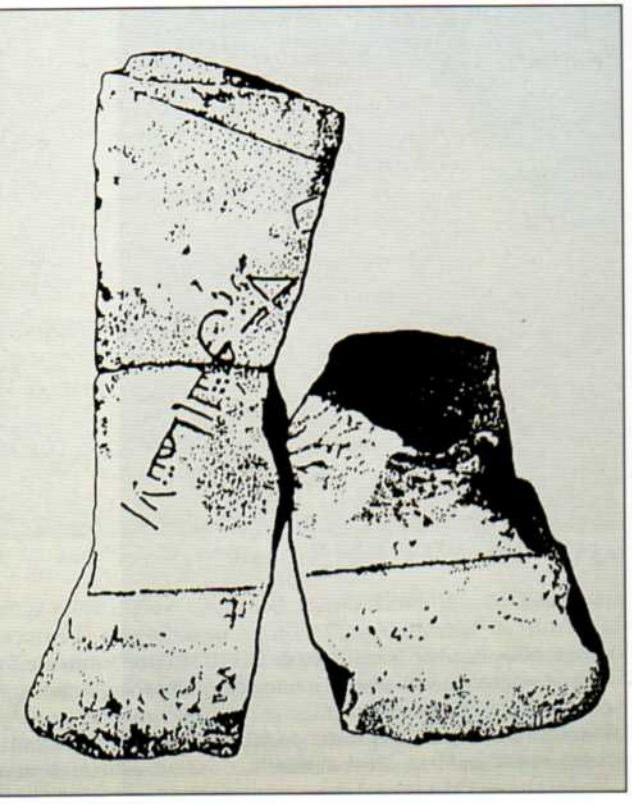
V. El segundo cuadrante solar de Medina Azahara parece ser del mismo autor que el precedente y pocas son las diferencias que los separan; quizás simplemente la menor agudeza de los vértices quebrados de las líneas de las oraciones.

Primero de los relojes de sol hallados en el Patio de los Relojes de Medina Azahara.



VI. Existe el fragmento de un tercer cuadrante solar hallado en el mismo emplazamiento del que no tenemos ninguna información.

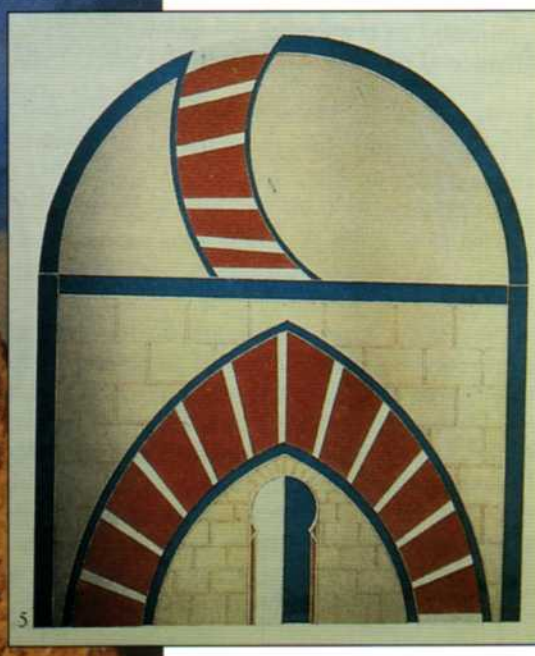
VII. En el Museo Arqueológico Municipal de Sagunto se conservan los fragmentos de otro cuadrante solar hispano-árabe insuficientes totalmente para evaluar su tamaño y características originales.



Segundo de los relojes de sol hallados en el Patio de los Relojes de Medina Azahara.

Fragmentos muy incompletos del reloj de sol conservado en el Museo Arqueológico Municipal de Sagunto.

VIII. El cuadrante solar conservado en al Museo de la Alhambra de Granada es extraordinariamente deficiente aunque es el único que nos ha llegado completo y no carente de ciertas características de interés arqueológico. Está esculpido en una pieza de mármol blanco de 26 x 21 x 3,5 cm y su principal curiosidad reside en un dibujo inclinado unos 45º respecto la dirección del meridiano que representa un nicho de oración y señala la dirección de la Meca para un habitante de al-Andalus; por otra parte se grabaron unos arcos de círculo para señalar las trayectorias de los solsticios cuando las figuras geométricas que les corresponden deberían ser dos hipérbolas. Para acabar, el error en la posición de las curvas de las horas litúrgicas difiere en más de una hora respecto las que hemos visto en los otros cuadrantes solares. Aunque en algunos casos la datación de tales piezas no ha sido posible con un míni-



"Palacio de las horas", según aparece publicado en los Libros del saber de astronomía. Manuscrito del siglo XIII

Cuadrante solar de Granada.

Uno de los edificios del complejo astronómico de Jaipur según el mismo principio del Palacio de las Horas alfonsí.

mo de precisión se puede concluir que todos los relojes de sol hispano-árabes hallados hasta el momento proceden del período comprendido entre el año 900 y el 1236, fecha de la caída de Córdoba en manos cristianas.

La importancia excepcional de dichos relojes se debe a que no existen otros cuadrantes solares islámicos conocidos en el mismo período más que los procedentes de al Andalus.