DE MENSURA TEMPORIS

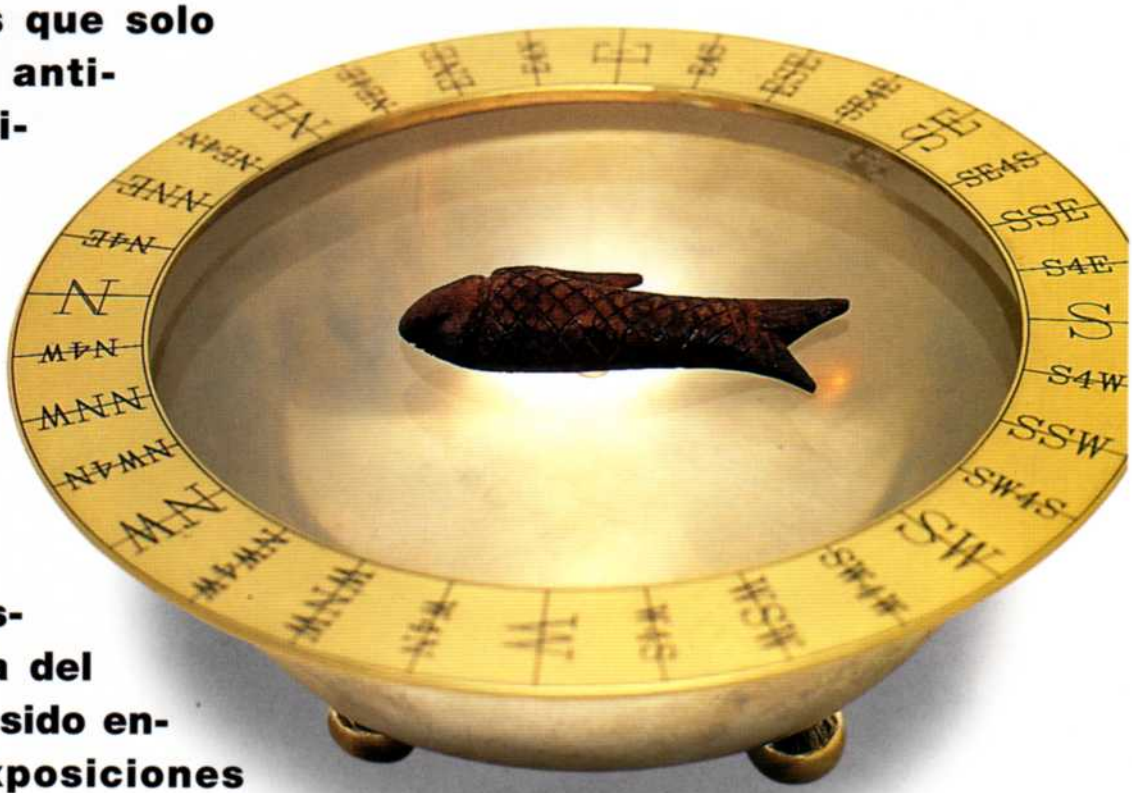
2ª PARTE

Eduard Farré Olivé

Este es el segundo capítulo que dedicamos a una empresa artesanal cuya principal dedicación consiste en reproducir antiguos relojes o instrumentos para medir el tiempo.

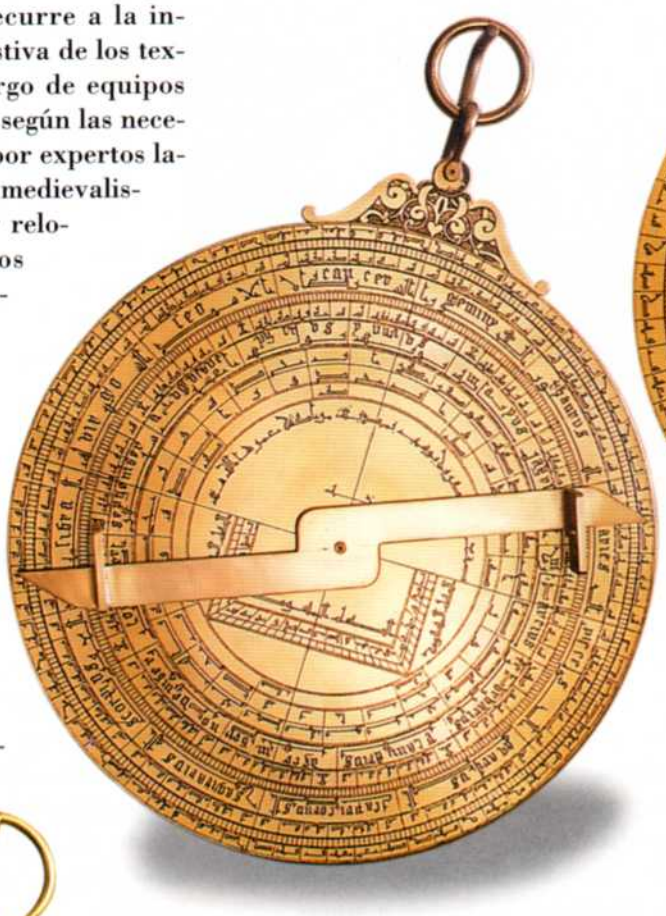
De sus talleres han salido astrolabios, relojes de sol, clepsidras, relojes de fuego, planetarios, relojes misteriosos y otros instrumentos de difícil clasificación de creación propia o, en muchas ocasiones, de los que solo se conserva una antigua descripción literaria.

Muchas de sus obras se encuentran en exposición permanente en Museos y en colecciones especializadas en la historia de la medida del tiempo; otras han sido encargadas para exposiciones temporales, siempre con la intención de poder estudiar, ver o manipular aquellos relojes que solamente se conocían por su descripción literaria más o menos completa o de difícil acceso.



Brújula con flotador de tradición china

Cuando se trata de reproducir instrumentos que solo existen sobre el papel, se recurre a la interpretación exhaustiva de los textos originales a cargo de equipos que se constituyen, según las necesidades, formados por expertos latinistas, arabistas, medievalistas, historiadores y relojeros. Los relojeros de D.M.T. han adquirido así una buena dosis de cultura medieval y árabe y se han especializado profundamente en la historia del reloj.
En este segundo artículo sobre las actividades de esta empresa presentamos algunas de sus últimas realizaciones entre las que se cuentan relojes astrolábicos y planetarios, relojes de sol, instrumentos astronómicos y de navegación, relojes de fuego y relojes de arena.



Astrolabio marroquí de 1208 (anverso y reverso)

Astrolabio náutico de Diego Ribero de 1529

RELOJ ASTROLABICO

Los primeros relojes mecánicos que existieron y que datan de finales del siglo XIII o principios del XIV fueron construidos con dos objetivos muy distintos.

Por una parte, las grandes máquinas que servían para accionar las campanas de los relojes públicos que en su mayor parte no disponían de esfera indicadora exterior de ningún tipo, substituían simplemente el vigía-campanero, persona que hasta entonces había desempeñado el trabajo de anunciar las horas manualmente sobre una campana pública.

Por otra parte estaban los relojes de interior para uso de personas nobles interesadas en la alta tecnología o los relojes de laboratorio para astrónomos, físicos o matemáticos. Dichos relojes unían una belleza singular a una miniaturización sin precedentes de sus mecanismos con una proliferación máxima de indicaciones. La mayor parte de los relojes que conocemos de este tipo incluían entre sus indicaciones un astrolabio automático.

Los astrolabios son instrumentos astronómicos que, a partir de la lectura de la posición de ciertas estrellas, permitían conocer la hora y otros datos astronómicos.

Algunas clepsidras anteriores al siglo XIV ya servían para dar movimiento automático a la araña y a las agujas de un astrolabio, por ejemplo el reloj de mercurio de Alfonso X. Pero fue con la invención del reloj mecánico que dichos relojes proliferaron hasta su auge en el siglo XVI y, aunque en la actualidad no dejan de ser objetos simplemente curiosos, bien es cierto que nunca se han extinguido.

D.M.T. ha construido su propio reloj astrolábico partiendo del cálculo de los engranajes necesa-

Reloj astrolábico

PLANETARIO

En el anterior artículo presentamos un planetario muy completo al estilo de los fabricados en el siglo XVIII. En esta ocasión incluimos un planetario más sencillo pero montado con los mismos engranajes que fueron diseñados para su lujoso predecesor con lo cual se asegura una relación de revoluciones de gran precisión. El mecanismo del planetario se completa posteriormente con un revestimiento adecuado según su ubicación.

rios para mover mecánicamente los distintos móviles indicadores. El proceso incluye la utilización de las fracciones continuas, un recurso matemático que descubrió Huygens cuando necesitó calcular las revoluciones de los móviles de su planetario.

Una vez determinados los números de dientes de las ruedas y las relaciones de engranaje resultantes, se ha podido comprobar que dan un resultado sin par entre los relojes astrolábicos nunca construidos al utilizar ruedas dentadas de números primos cercanos al centenar. Las ruedas se tallan diente a diente en una fresadora con unos platos divisores especiales que también se han realizado en los mismos talleres de D.M.T. Después del dentado, a las ruedas se les tallan los radios a mano.

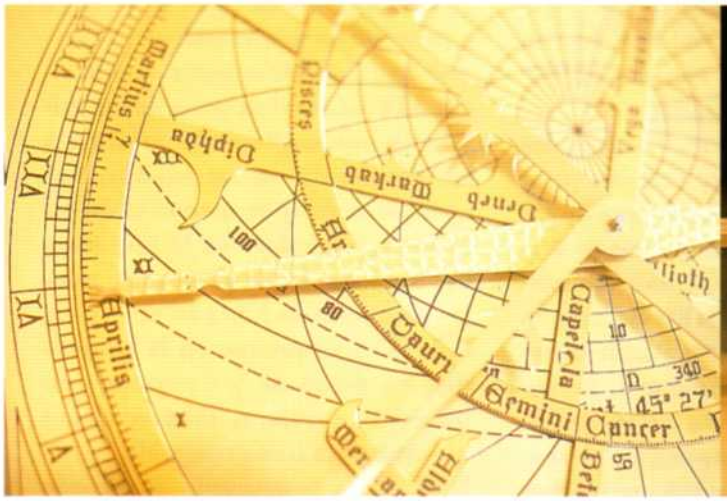
El plato del astrolabio se calcula, dibuja y grava según la latitud geográfica concreta que pide el cliente. Las indicaciones de los móviles incluyen la araña con el zodíaco y una veintena de estrellas, la aguja de la luna, la del sol y la del dragón que sirve para indicar los eclipses de sol y de luna.

RELOJ DE SOL ANALEMATICO

El reloj de sol analemático es un tipo muy particular, original y bastante desconocido de reloj de sol que invita a participar activamente en la lectura de la hora implicando al espectador en el funcionamiento mismo del instrumento horario.

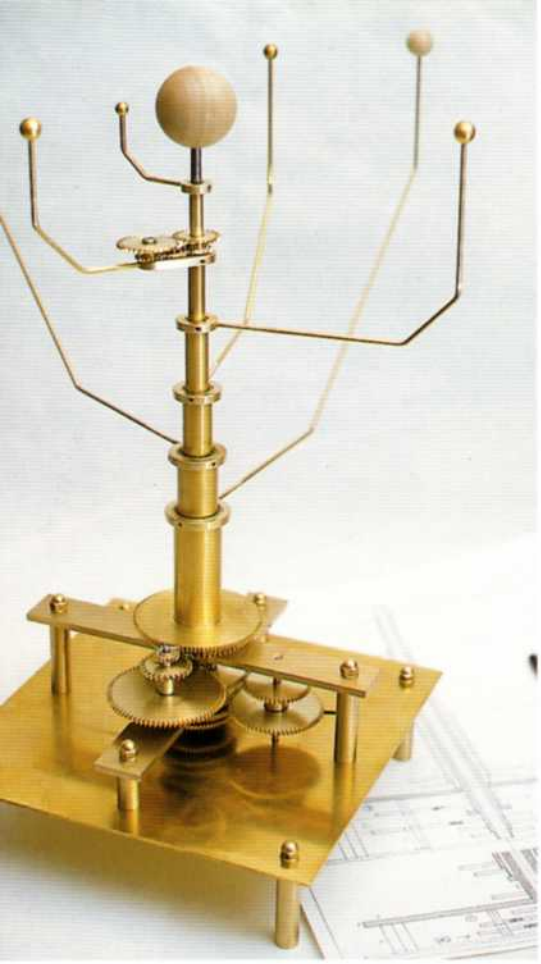
Así como los otros relojes de sol señalan la hora por la sombra de un gnomon fijo, en el reloj analemático es el propio observador el que se convierte en el elemento productor de la sombra que señalará la hora sobre el cuadrante solar.

El reloj analemático consiste en una superficie sin elementos en re-



Reloj astrolábico (detalle de la esfera)

Reloj astrolábico (detalle de la máquina)



Mecanismo para reloj con planetario

lieve en la que hay representadas las horas del día, colocadas en una curva elíptica, y una línea en forma de ocho dividida en los meses del año, situada en el centro de la elipse. Para leer la hora, el espectador debe situarse sobre el sector del calendario correspondiente al día de la observación y, si hace sol, su sombra quedará dirigida hacia la hora solar del momento.

A pesar de su aparente sencillez, hay muy pocos relojes de sol analemáticos públicos por el mundo. D.M.T. es responsable de los que hay en Sabadell (Plaza 1º de Mayo), en Cáceres (Observatorio astronómico) y en Barcelona (Plaza de la Reina María Cristina).

Una cosa más se puede asegurar: su éxito es inmediato, ya que su presencia, si su simple modo de utilización se explica bien, despierta enseguida la participación de la gente más inquieta, compitiendo los más jóvenes para ocupar la posición mágica en el cuadrante que les convierte, por unos instantes, en el eje cósmico donde convergen los rayos solares que proyectan su siempre inseparable y personal sombra hacia la efímera señal horaria de aquel momento.

Reloj de sol analemático de Sabadell (detalle)

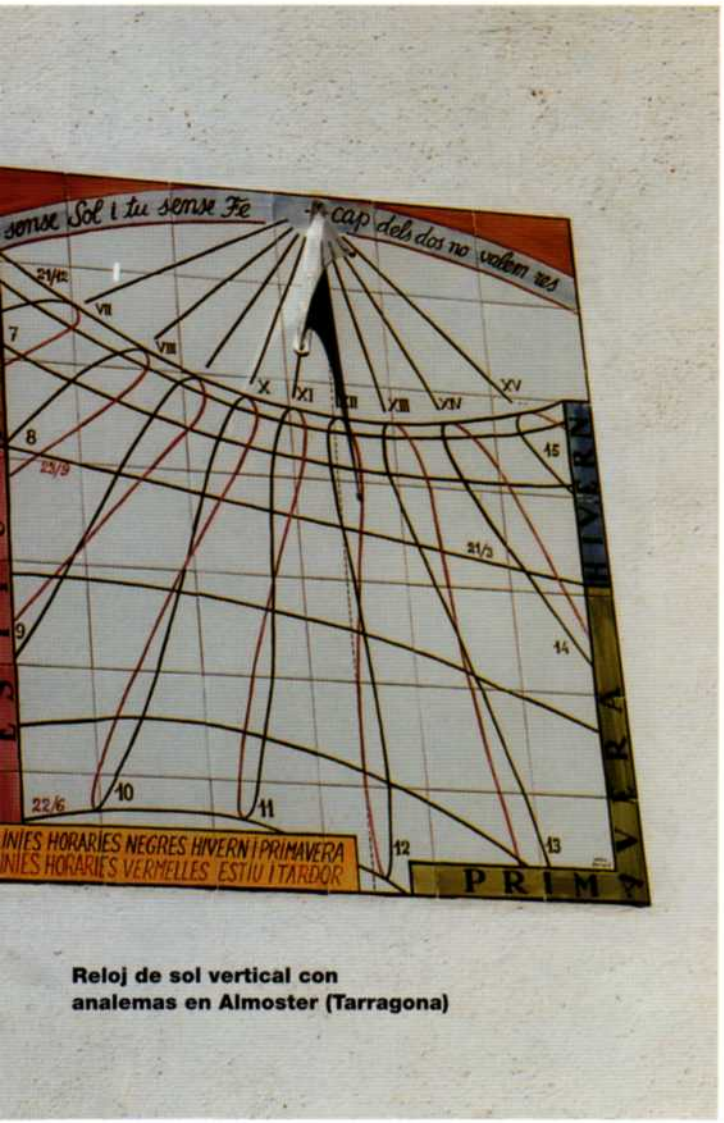
Reloj de sol analemático de Sabadell (Barcelona)

RELOJ DE SOL VERTICAL CON ANALEMAS

La hora del reloj de sol (tiempo verdadero) y la hora de nuestros relojes mecánicos (tiempo medio), aún siendo ambos relojes de fiar, no coinciden por varios motivos. En primer lugar porque la hora del sol es distinta en lugares situados en distinto meridiano, así entre Galicia y Cataluña la hora solar difiere en más de media hora, mientras que la hora civil que se basa en una uniformidad dentro de los husos horarios, es uniforme para toda Europa central y occidental. Por otra parte el movimiento aparente del sol no es uniforme debido a la inclinación de eje de la tierra y de la elipticidad de la órbita que recorre. Las irregularidades motivadas por estos hechos hacen que un reloj de sol adelante o atrase unos minutos según la época del año, entre un máximo de 16 minutos de adelanto a principios de noviembre y un mínimo de 14 minutos de atraso a mediados de febrero . El conjunto de estas diferencias horarias anuales se recogen en una tabla llamada la ecuación del tiempo. Sabiendo el lugar en el que se va a colocar el reloj y la diferencia horaria existente entre dicho lugar y el meridiano central de su uso horario y conociendo los valores de la ecuación del tiempo, se puede construir un reloj de sol que, además de la hora solar local, indique el tiempo medio.

En tal caso, las líneas horarias para el tiempo medio adquieren la forma de un ocho alargado, curva matemática llamada analema, como se puede ver en el reloj que D.M.T. ha calculado para una casa particular de la localidad de Almoster (Tarragona).

Reloj de sol monumental de Matadepera (Barcel



Reloj de sol vertical con analemas en Almoster (Tarragona)

RELOJ DE SOL MONUMENTAL

En la localidad de Matadepera (Barcelona) se urbanizó la emblemática plaza de Sant Jordi que constituye un nuevo acceso a la población a partir de la construcción de un puente sobre la Riera de les Arenes. En el concurso de ideas, el arquitecto Joan Díaz pro-

Cuadrante astronómico de Al-Missy (reverso)

CUADRANTE ASTRONOMICO DE AL-MISSY

Interesante cuadrante cuyo original fue realizado por Muhammed ibn Ahmed al-Missy en Damasco en el año 1333 (734 de la Hégira) para el uso de Nassir ad-din Muhammed ibn Abdullah ibn Abdul-Rahim, según reza la inscripción grabada en el instrumento.

Por una cara tiene el cuadrante astronómico y por la otra un cañamazo para medidas angulares y trigonométricas.

La reproducción ha sido grabada al ácido sobre dos planchas de latón de 1.5 mm de grosor que luego han sido soldadas entre sí; se han soldado también los dos elementos de la alidada y se le ha añadido dos plomadas con sendas perlas desplazables, una para cada cara del instrumento.

ponía la construcción de un reloj de sol de grandes dimensiones integrado en la plaza que quedaba en el interior de los viales de circulación.

La intención de Joan Díaz era cambiar la escala habitual de un elemento tradicional como es el reloj de sol, casi siempre decorativo y sobrepuesto a elementos arquitectónicos para convertirlo en el centro de un nuevo espacio público para el ocio.

Así pues la aguja es el elemento central y todos los demás se disponen a su alrededor según las leyes que fija la gnomónica para un reloj de tipo horizontal.

El gnomon, de acero inoxidable tratado, emerge de un pequeño estanque. Tiene un peso aproximado de dos toneladas y su altura máxima sobre el pavimento es de 4,65 m; la arista superior inclinada mide 7,05 m. Proyecta la sombra sobre un pavimento de piedra natural de La Sènia que mide 46 metros de largo, siendo su anchura variable con un mínimo de 6 metros en la línea de las 12 horas.

Cuadrante astronómico de Al-Missy (anverso)

Cuadrante náutico de Diego Ribero de 1529

Vela horaria

Vela horaria programable

CANDELA HORARUM

La candela horarum o, traducido del latín, la vela de las horas, es un original reloj basado en las antiguas velas horarias utilizadas profusamente en los monasterios durante la Edad Media para marcar las horas de la noche.

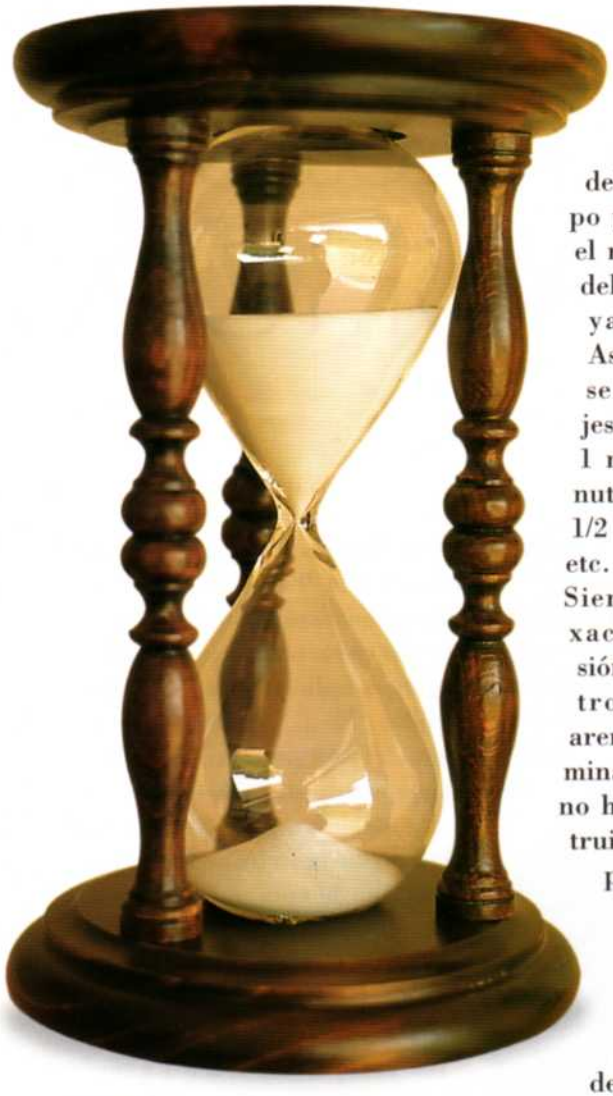
La nueva concepción que D.M.T. ofrece sobre aquella antigua idea le ha llevado a imprimir la escala horaria sobre una cinta sin fin de tal modo que cada vez que se enciende la vela, el reloj se puede poner en hora simplemente desplazando la cinta de las horas, lo cual constituye una novedad absoluta en este tipo de reloj. Como todas sus obras, se construye totalmente a mano de forma artesanal en materiales nobles (madera de haya, cristal, tela y latón), lo cual, unido a la originalidad de su función y diseño, la hacen especialmente apropiada para ocupar un lugar destacado. Muchas son las utilidades de este original reloj de vela, una de las cuales es la de marcar la hora con aproximación medieval, por lo cual se puede recomendar su uso en momentos en los que las prisas de la vida moderna se hayan podido dejar de lado; además alguien nos ha hecho notar que la llama de la vela purifica el aire de la estancia y destruye el humo del tabaco, clarificando el ambiente en presencia de fumadores.

Las velas que se usan en este reloj están especialmente elaboradas por una de las cererías más antiguas y de más prestigio de Barcelona, y están concebidas para consumirse al ritmo marcado en la escala horaria y para evaporar la totalidad de la cera consumida, de modo que, en circunstancias normales, no se derrama ni una sola gota de cera.

RELOJES DE ARENA

El reloj de arena es un medidor de tiempo que se utiliza para el cronometraje de espacios de tiempo predeterminados durante en la

Reloj de arena de cuatro ampolletas

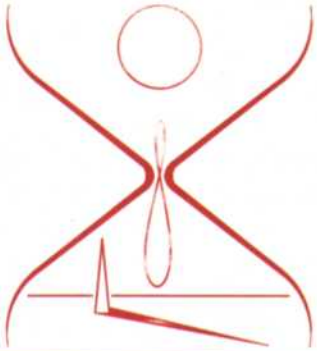


Reloj de arena simple

construcción del reloj. El tiempo programado en el reloj dependerá del uso al que vaya destinado. Así, por ejemplo, se conocen relojes de arena para 1 minuto, 3 minutos, 5 minutos, 1/2 hora, 1 hora, etc.

Siendo muy inexacta la subdivisión del tiempo dentro de un reloj de arena, cuando se necesitó determinar las fracciones de la hora, no hubo otro remedio que construir diferentes relojes de arena para cada espacio de tiempo que se quería identificar. Así nacieron, hacia el siglo XIV, las baterías de dos y de cuatro relojes de arena. La batería de cuatro que podemos ver en la fotografía, incluye un reloj de arena de 1/4 de hora, uno de 1/2 hora, uno de 3/4 de hora y otro de 1 hora. Puesto en funcionamiento, como todos los cuatro relojes arrancan al mismo tiempo, se irán vaciando a intervalos de cuartos de hora.

Compás de ocho rumbos de Martín Cortés de 1551



D.e
M.ensura
T.emporís

CONSTRUCCION de astrolabios, planetarios y relojes astronómicos
CALCULO Y DISEÑO técnico de relojes de sol
REPRODUCCION de relojes y de instrumentos náuticos y horarios históricos