

*Omnes feriant,
ultima necat.*

Equinoccio de Primavera
Día 20-03 a las 12:31 hr.
El sol entra en Aries

Eclipse anular de Sol el día 08-04
visible en el hemisferio Sur.

SUMARIO DE LA EDICIÓN DE MARZO 2005



Construcción de un reloj solar de esfera convencional utilizando Fibra Óptica. De Esteban Esteban
Original reloj en el que las horas viene señaladas por un punto de luz que proviene de un reloj ecuatorial a través de fibra óptica.

Reloj con gnomones de agujero, De Francesc Clarà
Taller de bricolaje en el que se explica de forma genérica la construcción de relojes de gnomon perforado.

Reloj Eclíptico. De Joan Serra
Interesante y original reloj de sol propuesto por Enrique Aparicio.

Reloj del libro e las sombras. De Germán Moreno
Construcción artesanal de un reloj de sol horizontal en forma de libro inspirado en la obra de Alfonso X el Sabio.

Círculo de Alturas iguales. De Vicente Gímenez
Descripción de éste círculo deducido del Triángulo Astronómico.

Determinación de las ecuaciones de los Planos Horarios, De Carlos Alcalá
Explicación del método para calcular la inclinación de los planos en este tipo de relojes.

Reloj de sol horizontal hallado en Talamanca del Jarama. De Antonio Cañones
Reconstrucción virtual de un reloj de sol horizontal a partir de un pequeño pedazo de 4 cm. de lado.

Reloj misterioso de Salinas de Ibañeta, Navarra. De Rafael Carrique
Minuciosa descripción de un reloj de 1589, uno de las más antiguos con fecha inscrita.

Un reloj con suerte. De Reinhold Kriegler, traducido por Martha Villegas
Bonita historia sobre la recuperación y restauración de un histórico reloj después de haber sido arrasado por una riada.

Un pueblo gnomónico de verdad. De Antonio Cñones
Recorrido fotográfico por el sorprendente pueblo italiano llamado "El país de los relojes de sol"

Beata Beatrix De Neus Serra
Breve descripción de este famoso cuadro y su reloj de sol.

Poema gnomónico. De Antonio Barceló
Una vez más nuestro poeta gnomónico particular nos deleita con un nuevo poema.



CONSTRUCCIÓN DE UN RELOJ SOLAR DE ESFERA CONVENCIONAL UTILIZANDO FIBRA ÓPTICA

Por Esteban Esteban

Introducción

La construcción de relojes solares proporciona una serie de recursos didácticos importantes por los conceptos y métodos que aparecen en su desarrollo.

El modelo que aquí se propone, además de los valores mencionados anteriormente tiene varias utilidades añadidas. En primer lugar la sorpresa al encontrarse ante un aparato a la vez familiar y extraño que dará a quien lo observe una motivación para interesarse por su funcionamiento. Está claro que es un reloj, pero ¿un reloj se sol? ¿dónde está el mecanismo?

Por otra parte supone un ejemplo claro y muy visual del fundamento y funcionamiento de la fibra óptica, uno de los nuevos materiales que han revolucionado las comunicaciones. La gente suele extrañarse de la sencillez de las propiedades de este material cuando ve como funciona.

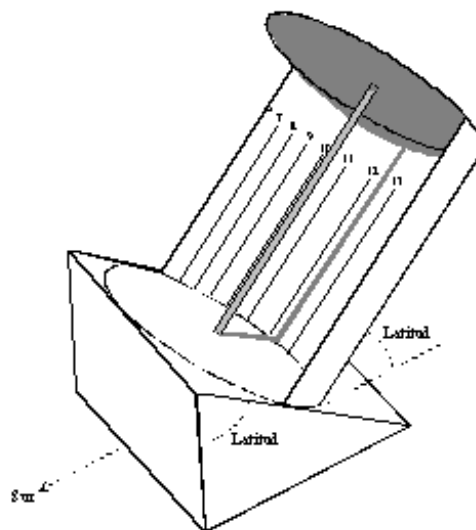
Finalmente, y como utilidad práctica, permitiría poder observar el funcionamiento de un reloj de sol sin necesidad de tener que estar al aire libre en un lugar soleado, incluso en el interior de una habitación sin ventanas.

El modelo que aquí se describe es uno de los muchos que podrían diseñarse según el principio de transmisión de la luz proveniente del sol por medio de fibras ópticas, y en él se ha intentado realzar los valores didácticos de manera que su funcionamiento sea sencillo de comprender y con ello se motive para interesarse por la mecánica celeste.

En esencia tiene dos partes, por un lado un reloj solar más o menos convencional que recoge los rayos solares, y por otra parte el lugar donde se hará la lectura de la hora, unida con la anterior por fibras ópticas, y que en este caso se ha querido hacer como un típico reloj de pared.

El reloj solar base

Se parte de un reloj solar ecuatorial cilíndrico como el de la figura, cuya elaboración se halla descrita en distintas publicaciones, y que es uno de los modelos con mayor valor didáctico porque con él se plasma el movimiento del sol respecto a nuestro horizonte en el movimiento uniforme de la sombra, de una manera directa y sencilla.

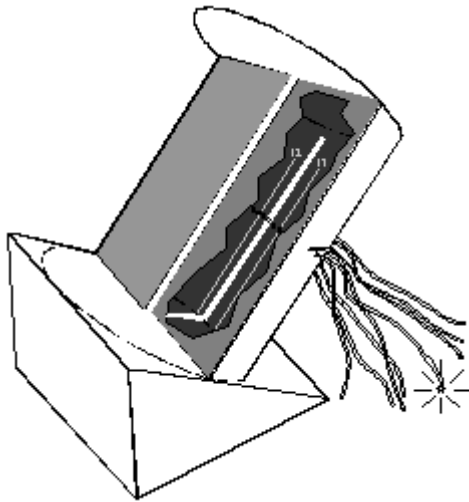


Un semicilindro paralelo al eje de la Tierra, es decir orientado según el plano vertical Norte-Sur y con una inclinación respecto a la horizontal igual a la latitud del lugar.

El gnomon, o varilla cuya sombra indica la hora estaría en el eje del cilindro, y las líneas horarias se colocan paralelas y equidistantes sobre la superficie interna del cilindro, una cada 15° (360°/24 horas), o para su trazado más fácil, una vez calculada la longitud de la base circular interna del cilindro ($2\pi \cdot \text{radio}$) se divide entre 24, y con esa separación se trazan dichas líneas horarias en un papel que luego se pegará a la pared interna del cilindro. En nuestro semicilindro aparecerán 13 líneas horarias (que delimitan 12 horas) desde las 6 de la mañana hasta las 18. Como en todos los relojes de sol, la línea central que está contenida en el mismo plano vertical Norte-Sur en el que está el gnomon, indicaría el mediodía (12 hora solar verdadera)

Modificaciones para el reloj con fibra óptica

Si en este reloj se oscurece el interior del

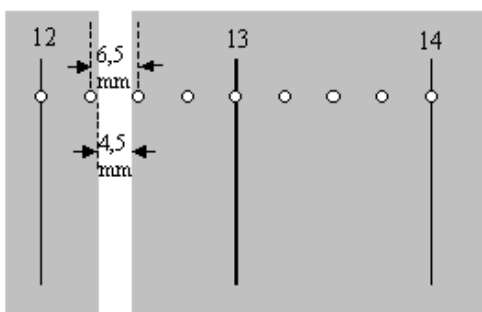


semicilindro mediante dos placas separadas por una rendija situada en el lugar que estaba el gnomon, en vez de una línea de sombra será una línea de luz la que vaya recorriendo a lo largo del día las líneas horarias trazadas en la pared interior del cilindro.

Esa línea de luz (un punto de ella) puede ser recogida sucesivamente por el extremo de diferentes fibras ópticas que atraviesan la pared del cilindro en las diferentes líneas horarias, y llevado el otro extremo al lugar que nos interese, proporcionará un punto de luz. Los extremos de las fibras ópticas pueden colocarse no solo en cada línea horaria, sino también en las medias horas o cada 15 minutos.

Lo más adecuado es que la rendija de luz incida sobre el extremo de una única fibra, y en el momento que deje una de ellas incida en la siguiente.

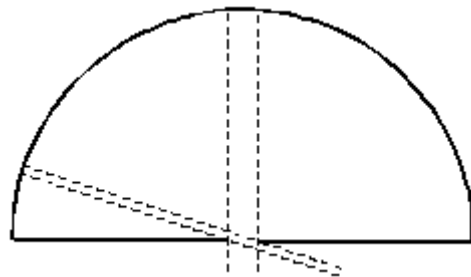
Así se conseguirá que en el lugar de lectura siempre haya un punto iluminado.



Por ello, además de colocar los extremos de las fibras con el intervalo de separación adecuada, la anchura de la rendija deberá ser igual a dicho intervalo menos el grosor de cada fibra.

Por ejemplo si se utiliza un cilindro de 10 centímetros de radio interior, las líneas horarias estarían separadas por 2,6 cm. Si se quiere tener una precisión de 15 minutos, las fibras ópticas estarán separadas por 6,5 mm; y si el grosor de la fibra óptica es de 2 milímetros la rendija debería ser de 4,5 mm.

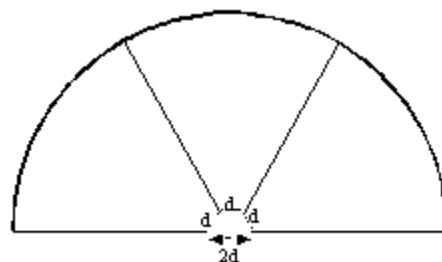
Como es difícil precisar con exactitud la anchura de la rendija, siempre es mejor que sea un poco más ancha para evitar el que en un momento la línea de luz no incida en ninguna fibra y no haya ninguna indicación de la hora. Es preferible tener el problema contrario de que durante un pequeño intervalo de tiempo haya dos puntos iluminados, porque eso indicará una hora intermedia.



Además una rendija ligeramente más ancha de la medida teórica nos solucionará el problema de que la anchura del haz de luz que incide en la pared del cilindro es menor que la anchura de la rendija.

Efectivamente, si partimos del modelo de la figura, la línea de luz que incide sobre la pared del cilindro tendrá la misma anchura que la rendija solo al mediodía, cuando los rayos solares son perpendiculares a la rendija, mientras que en otros momentos será más estrecha, siendo la diferencia muy apreciable en horas lejanas al mediodía.

Para minimizar este problema la parte interior del cilindro se divide en varias zonas (3 pueden ser suficientes) según el esquema de la figura, y se trabaja con tres rendijas diferentes; una para las horas cercanas al mediodía, otra para la mañana y otra para la tarde. Las tres rendijas deben tener la anchura d indicada antes, por lo que la separación entre las placas externas será mayor. Si se utilizan tres zonas, cada una de 60° dicha separación será $2d$.



Las paredes que separen estas zonas deben ser finas, por ejemplo láminas metálicas, aunque si son de superficie brillante habrá que pintarlas con una pintura mate para evitar que produzcan reflejos, y la luz que incida en ellas cuando está en funcionamiento otro de los sectores no se proyecte sobre la pared interior del cilindro.

Otro aspecto que hay que tener en cuenta es la diferente declinación del sol a lo largo del año, por lo que la rendija deberá tener suficiente longitud para que la luz incida siempre en las fibras ópticas.

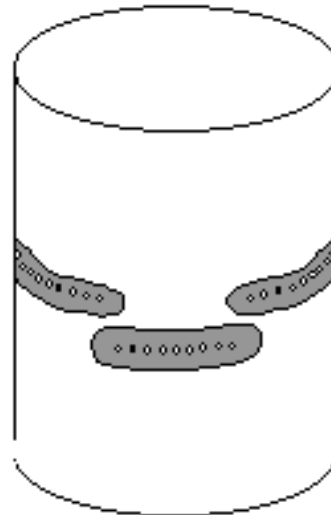
Lugar de lectura de la hora

Como se ha indicado, las fibras ópticas pueden llevarse a cualquier lugar que nos interese para hacer la lectura de la hora. Aquí se propone hacerlo en la típica esfera de un reloj convencional. En un círculo se escriben los dígitos de cada hora y entre una y otra los extremos de las 4 fibras ópticas que nos indicarán cada cuarto de hora. El círculo puede colocarse en la parte superior del tubo utilizado para el reloj ecuatorial como se aprecia en las fotografías, o si disponemos de fibras ópticas de longitud suficiente podrían llevarse al interior de una habitación y colgarlo al modo de un reloj de pared.



Posibles modificaciones

En el modelo propuesto, el hecho de realizar la lectura de la hora en una esfera convencional puede inducir a error a quien lo observe porque indique hora solar verdadera. Si se desea se pueden realizar modificaciones de cara a obtener hora solar media e incluso hora civil.



Esto se conseguiría con un doble cilindro. Un cilindro interior, que encaja en el cilindro soporte y puede girar dentro de él, contiene los extremos de las fibras ópticas. Puede ajustarse según la ecuación del tiempo y la longitud geográfica girando el cilindro interior el ángulo correspondiente.

En este caso en el cilindro exterior hay que hacer un corte para permitir el paso de las distintas fibras y el movimiento del cilindro interno. Por ello dichas fibras no deberían estar todas alineadas porque el mencionado corte dividiría totalmente el cilindro exterior en dos partes que quedarían separadas. Se pueden alinear las fibras en varios niveles por grupos, por ejemplo las de cada uno de los tres sectores internos como se aprecia en el gráfico. Las zonas sombreadas corresponden a las aberturas en el cilindro externo para que pasen las fibras ópticas y el cilindro interno pueda girar.

El Minutero

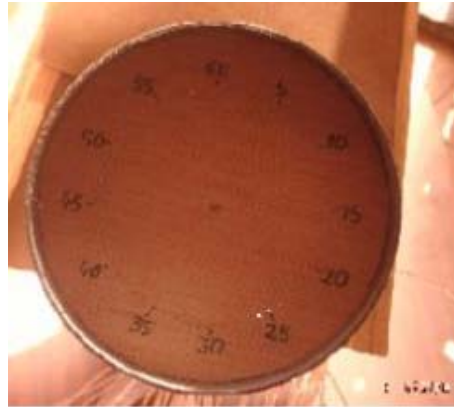
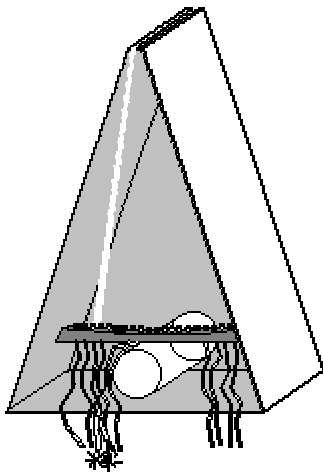
Utilizando un procedimiento análogo puede elaborarse un minutero. En este caso se utilizarán 60 fibras ópticas, una para cada minuto, que acabarán en un círculo similar al modelo anterior, pero en el que se indican los 60 minutos, o incluso podrían colocarse en la misma esfera del anterior en una circunferencia más externa y así podrían funcionar simultáneamente los dos a modo de las dos agujas de un reloj convencional.

A partir del modelo descrito antes que tiene una precisión de 15 minutos, hay dos dificultades. En primer lugar el tamaño, que debe ser mucho mayor.

La distancia entre la ranura por donde pasa la luz solar y el extremo de las fibras ópticas que recoge dicha luz debe ser suficiente para que en un minuto el haz de luz se mueva de una fibra a la siguiente. Por ejemplo si las fibras se colocan con una separación de 3 mm (del centro de una de ellas al de otra) la distancia a la que debe estar la ranura será de casi 69 cm.

Por otro lado, aunque en lugar de lectura tiene que haber 60 fibras, si queremos recoger la luz cada minuto durante 12 horas, se debería disponer de 720 fibras que se podrían unir de 12 en 12 en el lugar de lectura, pero que obviamente son excesivas.

Las dos dificultades se han soslayado colocando la ranura y las 60 fibras en una pieza como la de la figura que puede girar en un eje con la inclinación de la latitud que se colocará en dirección Norte-Sur, que al principio de cada hora se ajusta girándola 15°.



No deja de ser un artificio engorroso ese ajuste cada hora, pero hemos de tener en cuenta que no se trata de un reloj ordinario de utilización continua sino más bien de un elemento curioso cuyo objetivo es sorprendernos con su funcionamiento.

Hay otro inconveniente, en este caso aparentemente insalvable y es conseguir una precisión de un minuto; y es que es imposible que en cada momento esté encendido un solo punto debido a que el diámetro del sol (30') es el ángulo que recorre en 2 minutos. Si además tenemos en cuenta la anchura de la rendija (la mínima posible) y el grosor de cada fibra óptica, siempre habrá encendidos 2 o 3 puntos. Sin embargo esta circunstancia no le quita precisión al reloj, sino todo lo contrario, la aumenta hasta el medio minuto, haciendo la media de los puntos que estén encendidos:

Por ejemplo si están encendidos los puntos del 24, 25 y 26 pasarán 25 minutos de la hora en punto. Luego se apaga el 24 y serán 25m 30s (al quedar encendidos el 25 y el 26) y cuando se encienda el 27 serán y 26 minutos.

Materiales necesarios

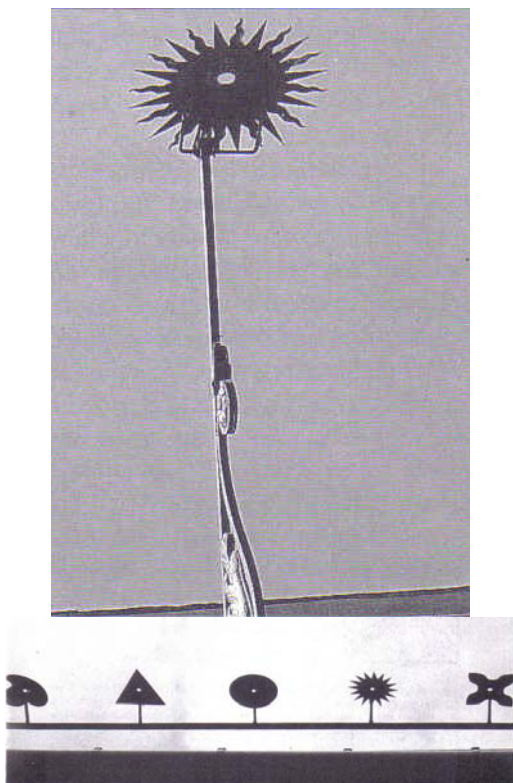
La mayoría de los materiales que se han utilizado en la elaboración de estos relojes son sencillos de encontrar: tuberías de pvc, madera,... El único elemento que pudiera ser problemático son las fibras ópticas. Las que se utilizan en telefonía son demasiado finas, y aún agrupando unas cuantas no se consigue un efecto adecuado. Se pueden encontrar fibras ópticas de un grosor de uno o dos milímetros en algunas casas distribuidoras de materiales didácticos, por ejemplo en TSD, cuya web es www.tsd.es y la dirección de e-mail comercial@tsd.es

TALLER DE BRICOLAJE LOS GNOMONES DE AGUJERO EN LOS RELOJES DE SOL

Por Francesc Clarà

Hoy quisiera tratar en este “Taller de Bricolaje”, no de un modelo de reloj en particular, sino de un determinado tipo de gnomon que podemos utilizar en cualquier clase de reloj solar.

Me refiero al gnomon llamado de mancha de luz o de agujero porque, como su nombre indica, señala la hora mediante el punto luminoso proyectado sobre la superficie del reloj por el fino rayo de sol que pasa a través de un agujero, en vez de hacerlo por la proyección de una sombra, como ocurre con los gnómones habituales. (Figuras 1 y 2)



Figuras 1 y 2

Parece ser que los astrónomos árabes fueron los que inventaron este tipo de gnomon, que se caracteriza por la precisión que permite en la lectura horaria y que igualmente resulta muy práctico en los relojes que llevan incorporadas las líneas zodiacales y funcionan como calendarios.

Las meridianas trazadas en el suelo de muchas catedrales europeas, utilizaban precisamente este tipo de gnomon de agujero

situado a una altura considerable, lo que permitía una gran exactitud en la determinación tanto del mediodía solar como de los solsticios, equinoccios y demás fechas de cambios zodiacales.

Hace ya bastante tiempo, los habitantes de cierto pueblo del litoral barcelonés, decidieron encargar la construcción de un reloj de sol para el campanario de su iglesia.

Malas lenguas cuentan, que una vez terminado el reloj, les pareció tan bonito que lo cubrieron con un pequeño tejado para que el sol y la lluvia no lo estropearan, lo que motivó la burla de los pueblos vecinos porque, según decían, al no darle el sol era imposible que funcionara. Hoy el reloj ya no existe, pero aun perdura la costumbre de preguntar, irónicamente, la hora a los habitantes de este pueblo.

No sé si la historia es o no cierta, pero en todo caso muy bien pudiera ser que no se tratara de ninguna desmesurada medida de protección del reloj, sino que el constructor lo hubiera diseñado precisamente de esta forma, disponiendo un pequeño agujero en el “tejadillo” para que fuera el rayo de sol que dejaba pasar, el que señalara la hora, y que la ignorancia, la malicia o la envidia de los pueblos vecinos fueran la causa de la burla y el malentendido.

Lo que sí está documentado es que a medianos del siglo XVIII, solía utilizarse este tipo de gnomon en las meridianas que servían para poner en hora, cada mediodía, los primeros relojes mecánicos, que en aquella época eran muy poco precisos.

Materiales: Puede servirnos cualquier material opaco, con tal que sea de poco grosor para no dificultar el paso de los rayos solares que, en las horas más alejadas del mediodía, inciden oblicuamente.

Podemos utilizar chapa de hierro o de latón que tenga menos de un milímetro de grueso, o incluso cartulina si es para una maqueta que no esté expuesta a la intemperie.

Buscando en tiendas de baratijas, o entre los adornos navideños, seguramente encontraremos numerosos objetos decorativos que nos servirán estupendamente. También puede valer una simple arandela de ferretería.

Herramientas: Nos bastará un pequeño taladro para hacer un agujero en el centro de la pieza que hayamos elegido para utilizarla como gnomon. El diámetro de este agujero dependerá del tamaño del reloj. En una maqueta pequeña será suficiente una broca de 3 milímetros.

Si el objeto escogido no es lo suficiente delgado, será necesaria también una broca cónica, o de mayor diámetro, para poder rebajar su parte posterior.

Construcción: Una vez agujereada la pieza que nos servirá de gnomon, deberemos colocarla frente al reloj, en una posición tal que el centro de su agujero coincida con el lugar que ocuparía la punta de un gnomon normal de varilla, de una longitud calculada para señalar las fechas, si el reloj tuviera marcadas las líneas zodiacales.

Hay varias maneras de fijar el gnomon en el lugar debido. Pero aquí es donde entra en juego nuestra imaginación. A continuación sugiero diferentes formas de hacerlo.

Con motivo del año Gaudí, utilizando tres arcos de catenaria invertida, forma muy utilizada por el genial arquitecto, construí una maqueta con varios relojes, uno horizontal, dos verticales y una meridiana también vertical. (Fig. 3)

Como puede verse en su panel central, una arandela unida al extremo de una varilla, deja pasar un rayo de sol que proyecta un punto de luz sobre una curva analemática vertical, que indica el mediodía local de tiempo verdadero.

De igual forma, un agujero en el centro de un pequeño sol de metal dorado, en este caso sujeto entre los pies de dos arcos con la inclinación y altura conveniente, nos permite leer la hora y la fecha en el correspondiente reloj horizontal.



Figura 3

En otra de mis maquetas, para situar el gnomon en el lugar correcto, utilicé un sistema algo más sofisticado, pero igualmente efectivo.

Con la inclinación apropiada, preparé un entramado de hilos que se mantienen tensos mediante una pequeña polea y un contrapeso. El punto de unión de los hilos coincide con la posición del gnomon y en este lugar encolé la figura recortada de un dibujo solar hecho sobre cartulina. (Fig. 4)

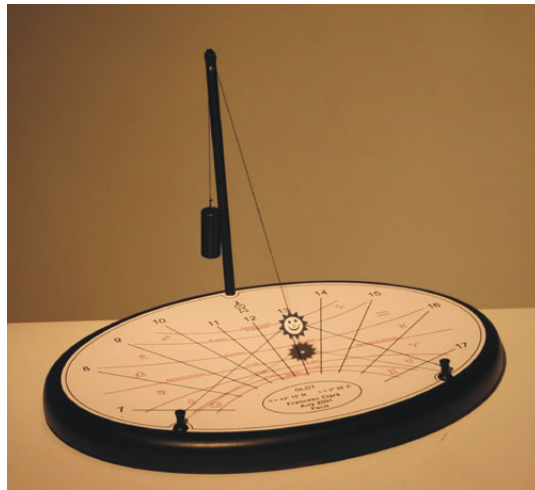


Figura 4

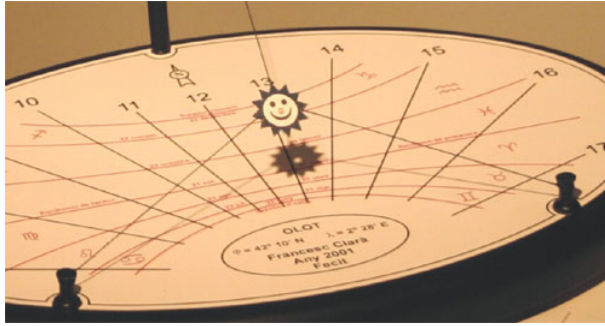


Figura 4 (detalle)

Estas diferentes formas de fijar un gnomon de punto de luz, son solo un ejemplo de los múltiples sistemas que podemos idear para asegurarnos que su agujero queda situado en el lugar adecuado.

Normalmente, con las oportunas modificaciones, cualquier sistema de sujeción que se nos ocurra, lo podremos utilizar tanto en un reloj horizontal como en uno vertical.

En definitiva, de lo que se trata es de dar un toque personal a nuestro reloj de sol, utilizando un gnomon de punto de luz y discurriendo una manera original de colocarlo.

© *Francesc Clarà* 2005

RELOJ DE SOL ECLÍPTICO

Por Joan Serra Busquets

Enrique Aparicio Arias, profesor de la Universidad de Alicante y fundador de la *Ciudad de las Estrellas*, en Beneixama, Alicante, es, además, un gran divulgador de la ciencia astronómica en su vertiente más didáctica.

El profesor Enrique ha ideado un reloj de sol al que llama "Reloj Eclíptico", un reloj de sol fuera de lo común y de una originalidad indiscutible al registrar mediante una traza el recorrido solar diario y anual.

Es el primer reloj de sol, que yo conozca, que registra los movimientos de la Tierra en un papel, aparte claro está, del Heliógrafo. El concepto es el mismo pero éste es de más difícil construcción al tener que trabajar con una esfera y en un plano ecuatorial cilíndrico.

DESCRIPCIÓN DEL RELOJ

Se trata pues, en definitiva, de un Heliógrafo con la diferencia básica de trabajar sobre una superficie plana en lugar de hacerlo sobre un cilindro y cuya punto de luz viene determinado por una lupa en lugar de por un esfera de cristal.

El reloj está montado sobre una base con tornillos de nivelación y consta de tres bloques de madera articulados. El primero de ellos está fijo sobre la base y el segundo, unido al primero mediante una bisagra puede plegarse sobre el anterior. Un semicírculo graduado permite la inclinación de este bloque en la Latitud correspondiente y una varilla roscada lo fija en su posición con gran exactitud. El tercer bloque es el que contiene la lupa y está articulado al segundo mediante una bisagra de modo que puede colocarse a 90° quedando la lupa completamente apoyada y enfocada sobre el segundo bloque.

OBSERVACIONES POSIBLES

Más adelante veremos la numerosas observaciones que pueden realizarse, sin duda todas muy interesantes, pero ahora nos

centraremos en las relacionadas directamente con la gnomónica aunque naturalmente muchas de ellas se interrelacionan.

Como puede verse en la foto 2, una vez colocado el segundo bloque con la inclinación correspondiente a la Latitud y estando el conjunto debidamente orientado sobre la meridiana, queda el bloque en el plano polar.

Si dibujamos un trazado polar cuya altura del gnomon sea la distancia focal de la lupa (Figura 1) tendremos un reloj de sol polar que en lugar de marcar las horas mediante una sombra las marcará con un punto de luz que irá quemando el papel dejando un registro del paseo solar diario susceptible de ser estudiado con detenimiento cosa que no se puede hacer con el movimiento fugaz de una sombra.

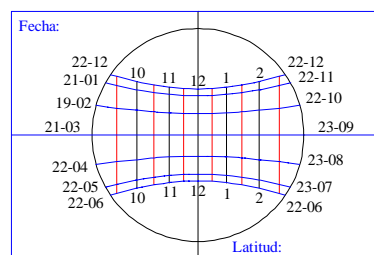


Figura 1

El Heliógrafo clásico puede registrar todas las horas de insolación del día por ser ecuatorial pero nuestro modelo, debido al tamaño de la lupa y por ser, además, polar, sólo registrará las horas de insolación de las 9.30 a las 14.30 aproximadamente, tiempo, sin embargo, suficiente para registrar algunos fenómenos como la nubosidad durante estas horas que interrumpirá o disminuirá la intensidad de la traza dejando constancia de la hora en que ha ocurrido. Lo mismo debería ocurrir durante un eclipse parcial o anular de sol.

Si cubrimos el ocular con un objeto opaco y en el momento justo del mediodía local lo descubrimos unos segundos deberá quemar un punto sobre la línea de las doce demostrando de esta manera que estamos correctamente sobre la meridiana. Del mismo modo, se puede registrar el famoso "ocho" o analema, o lemniscata, que de las dos maneras

se le llama. Para ello se necesitará entusiasmo, paciencia y perseverancia además de disponer de un lugar adecuado donde poder dejar fijo el reloj durante todo un año protegiéndolo adecuadamente de las inclemencias del tiempo. Cada semana o cada diez días se descubrirá el ocular un par de segundos a las 12 hora oficial, el tiempo suficiente para que queme un punto, y al cabo de un año se debería tener el analema grabado a fuego.

No podemos descuidar el tema del papel que, aunque a primera vista puede parecer un tema baladí, no lo es. El papel tiene que registrar una traza fina que no tiene que quemarse totalmente ni prenderse fuego. Parece ser que el papel más adecuado es el papel de Fax, sin embargo, la traza que deja no es todo lo fina que sería deseable y en fechas cercanas a los solsticios la traza quemada puede invadir la línea zodiacal más próxima con lo ya se pierde la precisión. Tampoco es muy adecuado a la hora de imprimir el trazado del reloj polar, al menos con impresora de inyección de tinta. Se puede experimentar con diversas texturas de papel hasta encontrar la más adecuada. También sería interesante experimentar con lupas de distintas calidades y de distintas distancias focales.

Para dar una idea de las aplicaciones que puede tener el reloj resumimos a continuación el programa de un taller que el autor del mismo preparó para unas jornadas de Astronomía en Zaragoza.

TALLER DEL RELOJ ECLIPTICO

Por: **Enrique Aparicio Arias (Universidad de Alicante) miembro de Apea**

Sábado 28

OBJETIVO

MONTAJE DEL RELOJ ECLIPTICO, PUESTA EN MARCHA EN PRIMERA APROXIMACIÓN

Consta de dos fases:

Primera Fase: Montaje y explicación de las partes que componen un reloj eclíptico

El profesor entregará el material a cada alumno de las piezas individualizadas que constituye el aparato denominado reloj eclíptico, a continuación se detallarán los siguientes puntos:

- Se realizarán las explicaciones de cada una de las piezas físicas que configuran el aparato.

b) Montaje del mismo: colocación idónea, precauciones y cuidados.

c) Mínimas comprobaciones del ajuste.

Ver fotografía nº 1 y 2



Foto 1

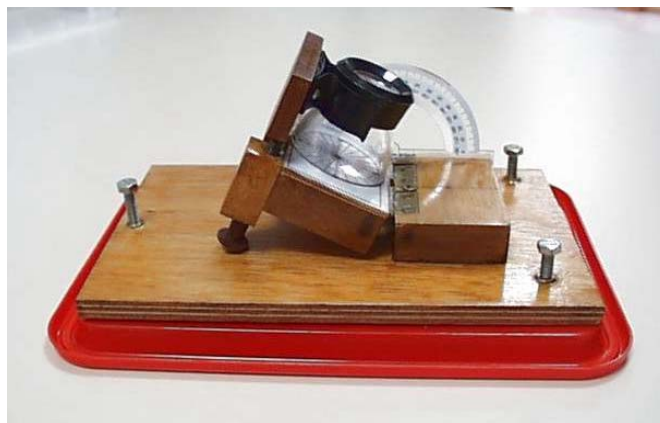


Foto 2

Segunda Fase: Explicación del fundamento del reloj eclíptico.

Se explicará detalladamente las prácticas a desarrollar de ese día y que consta de dos partes

Primera Parte: **OBTENCION DE LA MERIDIANA DEL LUGAR NV-SV** en primera aproximación

Ver fotografía nº 3 y 4



Foto 3

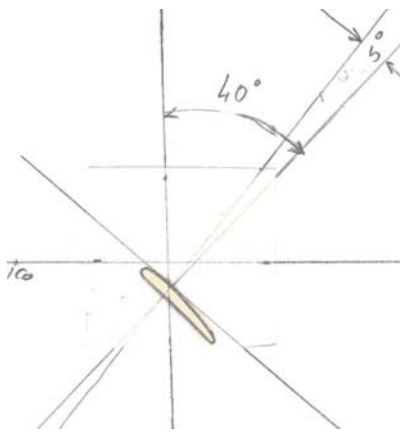


Foto 4

Segunda Parte: **OBTENCIÓN DE DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA LATITUD DEL LUGAR**

Cada alumno, colocará su reloj eclíptico en una zona del patio elegida por Apea, donde se pondrán en práctica los conocimientos adquiridos en la clase.

Es conveniente anotar los datos atmosféricos del día (Temperatura, Humedad, tipo de Nubes).

Al finalizar la práctica cada alumno se encargará de recoger su reloj y guardarlo.

Domingo 29

OBJETIVO

ANÁLISIS DE LOS DATOS Y SEGUNDA APROXIMACIÓN

Consta de dos fases

Primera Fase: ANÁLISIS DE LA MORFOLOGÍA DE LA TRAZA

Se quitará la traza del reloj y se pegará en la plantilla de Trazas diseñada para tal fin.

Ver fotografía nº 5

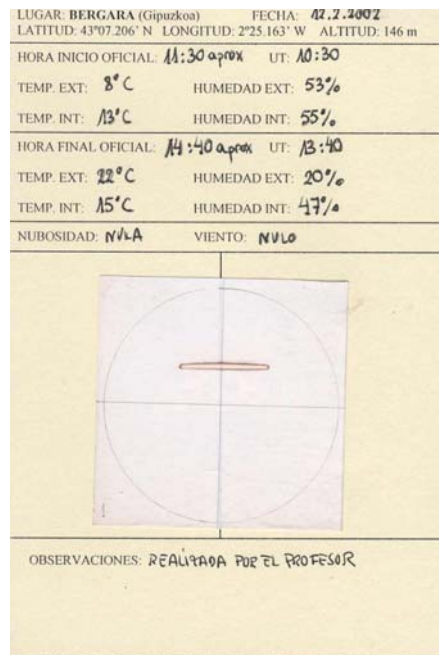


Foto 5

También se anotar en la plantilla ex profeso de datos.

Segunda Fase: AVERIGUAR LA FECHA DE TOMA DE LA TRAZA

El alumno a tenor del dibujo (traza) que ha realizado el sol sobre el papel se inicia el proceso de investigación, debiendo de averiguar

- Cuantos grados hay que girar el reloj para la colocación en la segunda aproximación
- Realización del cálculo y obtención de la latitud del lugar y su comprobación
- Preparación y anotación de la ECUACIÓN DEL TIEMPO para ese día.
- Determinación de la fecha de la traza
- Colocación del reloj en el patio para obtención de nueva traza y corrección de meridiana.

Ver fotografía nº 6



Foto 6

Lunes 30

OBJETIVO

COMPROBACIONES, Y CONCLUSIONES DE LOS RESULTADOS

El alumno deberá colocar la nueva traza en su álbum, estudiar su evolución, realizar los análisis pertinentes, para dar explicación técnica y corroborar las premisas prefijadas, por ejemplo en los siguientes apartados.

- a) Nueva comprobación de la fecha de toma de muestra.
- b) Perfección de la Meridiana de lugar (NV – NS)
- c) Comprobación de la posición de la Tierra en el espacio
- d) Comprobación de los giros de la Tierra
- e) Observación de los desplazamiento de la Tierra sobre la eclíptica
- f) La observación física de **LA PRIMERA Y SEGUNDA LEY DE KEPLER**
- g) Obtención de la ecuación del Tiempo
- h) Otros datos que aporta el reloj eclíptico (Metereológicos).
- i) Obtención de la declinación magnética.
- j) Clasificación, variaciones de tomas y comprobaciones de datos discusión y conclusiones.
- k) Se colocará el reloj sobre el patio para comprobación de datos, por si algún día hubiésemos tenido nubes o mal tiempo.

Ver fotografía n° 7 y 8

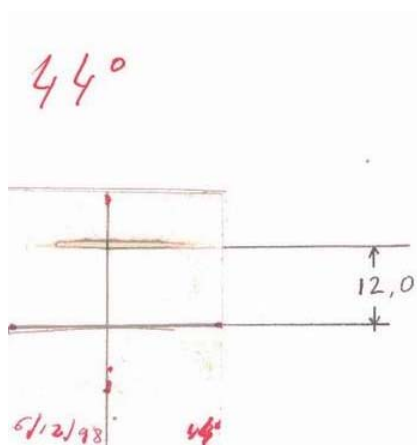


Foto 7

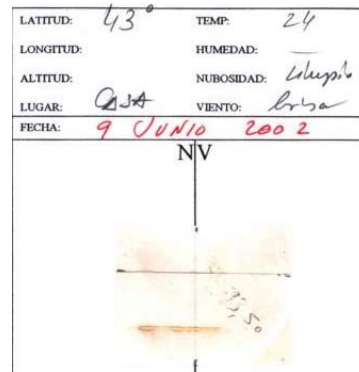


Foto 8

IMPORTANTE

Disponer de un lugar en el patio orientados al Sur, que sea de superficie plana y aproximadamente de unos 4 metros cuadrados donde se pueda colocar los distintos relojes del taller.

En el supuesto que estuviese nublado los tres días, se realizarían las practicas tal y como están diseñadas.

Material que debe traer el alumno al taller:

Destornillador pequeño, barra de pegamento, fijo, escuadra y cartabón pequeños, goma de borrar, folios, lapicero, bolígrafo etc.

ooo00ooo

Como puede comprobarse las posibilidades de trabajo, experimentación y observación con este reloj son numerosas. El reloj está construido, ya se ha dicho, de manera sencilla y con fines didácticos y, por tanto, es susceptible de mejoras que puedan ayudar a una mayor precisión en la quema de la traza buscando el papel más adecuado y la lupa con la distancia focal más apropiada. En cualquier caso la lupa que utiliza el reloj actualmente es un modelo muy cómodo ya que al quedar apoyada sobre el plano queda automáticamente enfocada sin necesidad de más comprobaciones. Aunque al principio se ha propuesto la idea de dibujar un reloj polar para todo el año quizá fuera conveniente que, en los meses más próximos a los solsticios, se dibujara sólo la línea correspondiente al día de la observación y de este modo se evitaría la inconveniencia de que invada la línea contigua.

El papel utilizado en las fotografías ha sido papel de Fax.

RELOGIO DEL LIBRO DE LAS SOMBRAS

Por Germán Moreno de la Cruz

Vivimos una época donde la tecnología y la mecanización van invadiendo las parcelas de los antiguos oficios y artes manuales, sustituyendo implacablemente la maestría de los viejos artesanos y haciendo peligrar su existencia misma. Muchas entidades promueven Aulas-Talleres y Casas de Oficios, que si bien tienen un éxito relativo en la formación de electricistas, fontaneros o albañiles, no ocurre lo mismo con los oficios que precisan un aprendizaje más lento y que tienen una salida laboral más complicada, como la cantería, la talla, la pintura mural, etc., donde los alumnos abandonan estas actividades y se dedican a otras profesiones más demandadas y rentables a corto plazo. Lo mismo puede decirse del grabado, la orfebrería, la joyería y la platería, que si bien aún están muy lejos de considerarse en peligro, como oficios manuales correrán la misma suerte.

Comprenderán que ante este panorama general, extensible a otros muchos sectores artesanales, nos produzca una satisfacción especial poder presentar una obra como esta, realizada completamente a mano, y que aúna labores de gnomónica, cantería, grabado y orfebrería, oportunidad que no se presenta muy a menudo, y que en el futuro cada vez será más infrecuente, debido a las circunstancias expuestas. Por poca sensibilidad que se tenga hacia el arte o la artesanía, la contemplación de una obra realizada a mano siempre impresiona gratamente los sentidos y el ánimo, de un modo distinto a como lo hace un objeto creado por una máquina, y escuchar el tintineo de las herramientas y ver al artesano dar forma a los más diversos materiales hasta crear su obra, siempre resulta más placentero que observar el movimiento automático e insensible de una máquina. Y por supuesto, una obra como esta sólo se hace a mano porque se disfruta haciéndola.

Este reloj es muy singular por varias razones, y la primera de ellas es porque tiene nombre: *Reloj del Libro de las Sombras*. Cuando se nos encargó se nos pidió un instrumento solar horizontal y portátil realizado con forma de libro antiguo y con las dimensiones normales de un libro, que estuviera hecho en piedra o mármol, y con dos cuadrantes en la portada. El cliente tenía cierto apego hacia Alfonso X el Sabio, tanto al personaje como a su obra y su época, y deseaba que se incluyera su apellido -el del cliente- en árabe en la pieza.

Estas circunstancias nos condujeron al diseño de una pieza que evocara el s. XIII, periodo histórico en el que se desarrolló Alfonso X y en el que la península Ibérica era un crisol que mezclaba las lenguas romances con las semíticas (árabe y hebreo). Este planteamiento permitió introducir y fundir de forma coherente la escritura árabe con la escritura gótica, para hacer una pieza con claros caracteres medievales y alfonsinos, intención que queda reforzada por la elección del nombre del reloj, que recuerda inequívocamente la obra gnomónica de los *Libros del Saber de Astronomía*.

La pieza está construida en una placa de mármol blanco de Macael de 16 cms. de anchura, 24 cms. de altura y 3 cms de espesor, que ha sido labrada imitando a un libro, con su lomo curvo y el rebaje de lo que serían las pastas con un grueso aprox. de 5 mm. La portada lleva en grabado inciso una cenefa de 1 cm. de anchura, que deja sitio libre en el centro de cada lado del rectángulo para la leyenda del correspondiente punto cardinal, en escritura gótica medieval. También aparece el nombre, *Reloj del Libro de las Sombras*, con la misma escritura, y en cada esquina lleva un sol flanqueado por dos inscripciones árabes en estilo de caligrafía nasj (encargadas a Jordi Mas) que son el apellido del cliente.

DESCRIPCIÓN Y FOTOGRAFÍAS DE LA PIEZA



البيدال Vidal

La portada contiene dos relojes cuyos cuadrantes estrictos no alcanzan los 8 cms. cuadrados cada uno. Uno es de hora local verdadera que puede marcar desde la salida hasta la puesta del sol, e incluye puntos para las medias horas. El otro es de hora universal y del huso -verdadera-, puede marcar desde las 6h hasta las 19h y también tiene puntos para las medias horas. A través de este último se puede conocer la hora oficial, sumándole a la lectura observada en invierno una hora, y dos en verano, y aplicándole los valores de la compensación horaria. Ambos relojes van en grabado inciso, y al cliente se le han suministrado unas tablas con las equivalencias o conversiones horarias para hora local media y verdadera, hora universal y del huso media y verdadera, y hora oficial, para todos los días del año, y unos valores medios de la ecuación del tiempo.

Elementos de orfebrería

La riqueza en elementos de orfebrería es lo más llamativo, quizás, de esta pieza, y por ello merecen el mayor protagonismo en lo que se refiere a la descripción del reloj, y a las fotografías mostradas. Los gnomones son dos triángulos de latón de 2 mm. de grosor y 5 cms. de hipotenusa, con dibujos calados y soldados a unas bases de *Similor* (una aleación especial de latón), con acabado envejecido y barnizado:



Cada número está formado por una base de latón muy fina de unos 8 x 8 mm., sobre la que se han soldado los cifras arábigas, hechas de alpaca, de unos 5 mm. de altura, por lo cual resulta un conjunto bicolor en amarillo y blanco, con acabado envejecido y barnizado:



En el centro de la portada hay dos bandas que indican la longitud y la latitud del lugar para el que se han construido los relojes (Madrid); cada banda está formada por una voluta de capitel vertical (de latón de unos 3 cms. de altura) de cuyo centro parte horizontalmente la banda propiamente dicha que sustenta los cifras, que es de cobre; las cifras están recortadas en alpaca individualmente, tanto los números como las letras, y soldadas sobre el cobre, lo que produce un conjunto tricolor de latón, cobre y alpaca, con acabado envejecido y barnizado:



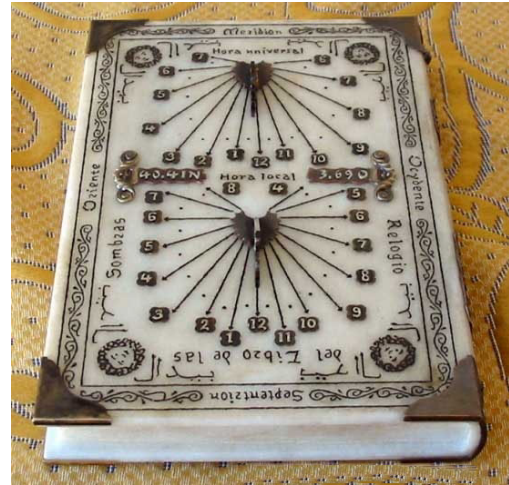
Para proteger las 4 esquinas de la parte derecha del libro, la opuesta al lomo, se han colocado otras tantas esquineras de latón, de unos 2.8 cms. de lado, envejecidas y barnizadas:



Para proteger las esquinas y los filos de la parte del lomo, tanto las superiores como las inferiores, se han diseñado y fabricado unas piezas especiales formadas cada una por dos esquineras, más un perfil que hace de puente entre las dos pastas del libro, la portada y la trasera, y que protege todo el contorno de unión del lomo con las pastas. La superior es de latón y lleva el año de construcción del reloj, formado por números de alpaca recortados y soldados; la inferior también es de latón, pero va decorada con un motivo floral; ambas van envejecidas y barnizadas:



Para evitar la presencia indeseable del plomo y el estaño y asegurar la solidez y limpieza de las uniones, la soldadura empleada en todo momento ha sido de plata y de fabricación propia, con un punto de fusión aprox. de 625° C, y compuesta por un 50% de plata y el resto de la aleación a base de cobre, cinc y cadmio. El producto usado para envejecer las piezas es nuestro habitual envejecedor de metales.



En el lomo lleva también dos bandas de estilo medieval. Una de ellas mide unos 8 cms. de altura y unos 2.5 de anchura, y contiene las iniciales de los autores y el primer apellido, y a modo de título del libro la leyenda "Libro de Horas", ambas separadas por un motivo decorativo de alpaca. La base que sustenta los rótulos es de cobre, y el marco del contorno es de similar. Las letras han sido recortadas en alpaca individualmente y soldadas sobre la base de cobre. La otra banda mide unos 2.5 cms cuadrados e incluye las iniciales del propietario del reloj y su primer apellido, y está compuesta del mismo modo y de los mismos materiales. Están envejecidas y barnizadas:



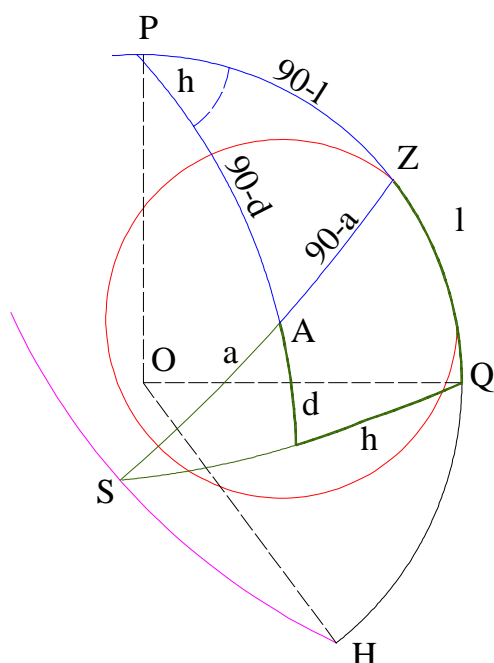
En la parte trasera lleva 4 patas-apoyos de cobre, formada cada una por una sección cilíndrica de 15 mms. de diámetro y 6 mms. de altura, también envejecidas como el resto de piezas.

© 2005 Germán Moreno de la Cruz
 Grupo al-Ándalus Siglo XXI -
<http://www.alandalus-siglo21.org>

CIRCULO DE ALTURAS IGUALES

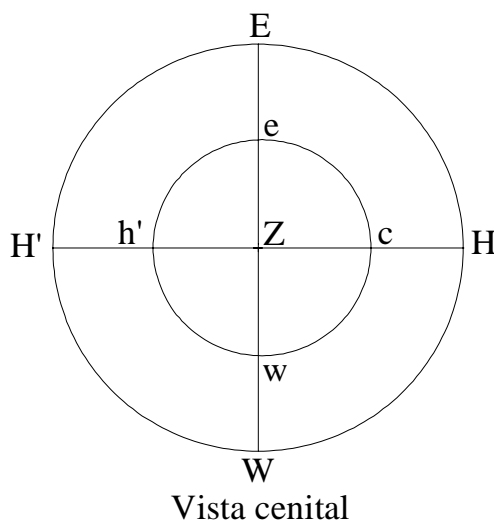
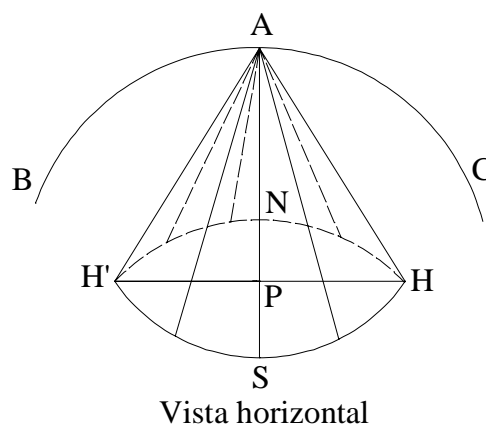
Por Vicente Jiménez

Para hacernos una idea de lo que es el Circulo de Alturas hemos de pensar en el triángulo Astronómico y analizarlo, así pues tenemos que los lados son $(90-l)$ o complemento de la latitud, $(90-d)$ o complemento de la declinación, $(90-a)$ o complemento de la altura y el Angulo comprendido entre los lados $(90-l)$ y $(90-d)$ es el horario, los vértices son P el Polo terrestre, A el astro observado y Z el cenit del observador.



Pues bien si desde el centro del astro y con un radio igual al complemento de la altura trazamos, una circunferencia, tendremos que todos los observadores situados en esa circunferencia, tendrán la misma altura del astro sobre el horizonte independientemente de la latitud que puedan tener estos. Dada la peculiaridad de esta circunferencia, nace la curiosidad por ver si puede ser de utilidad para la construcción de los relojes solares y rápidamente notamos que aunque la altura del sol es fundamental para el trazado tanto de las líneas horarias como para el campo de las cónicas, no se halla incluida en ninguna de las formulas que nos dan estos datos, ya que la instalación y longitud del gnomon nos resuelven este problema con sus ángulos y longitud.

Posiblemente para la construcción gráfica o artesanal de algún tipo de reloj, pueda ser mas cómodo y menos laborioso el uso de la altura del sol.



Es muy interesante el conocer como "apareció" el Circulo de Alturas ya que es un hito en la navegación astronómica, pues es el origen de la recta de altura, aunque hoy ya están obsoletas, pues el GPS con su maravillosa inmediatez, seguridad y uso con cualquier clase de tiempo tanto de día como de noche o si está

despejado o nublado, nos ha dejado al sextante y cronometro como nostálgicos, románticos y agradables momentos en el recuerdo.

El protagonista de la historia es el Capitán de la marina norteamericana Thomas H. Summer., que habiendo salido Charlestown con destino a Greenock el día 25-11-1837 una sucesión de tiempos duros del oeste les hacia pensar en un viaje corto, pero a la altura de las Azores el viento les cambió se les cubrió el cielo por completo y estuvieron varios días sin poder determinar ninguna situación, el tiempo había empeorado, tuvo que cambiar varias veces de rumbo y capear durante algún tiempo, el día 17-12-1838 y siendo en el reloj de bitácora las 10, pudo tomar una altura de sol y anotar la hora del cronometro, tenia aceptables los datos de la altura , la declinación del sol y la hora cronometro, pero muy poco de fiar la latitud, pero con estos datos obtuvo el horario del sol en ese momento, este horario del sol es la hora de tiempo verdadero y la del cronometro debidamente corregida le daba la hora verdadera de Greenwich y restada la una de la otra nos da Longitud, pero como la latitud era a todas luces errónea, decidió repetir la operación incrementando la Latitud 10 minutos al Norte,

todavía le daba una situación alejada de la estimada y volvió a repetir anotando nuevamente la situación en la carta, vio con sorpresa que los tres puntos estaban en una línea que pasaba por el faro de Smalls, decidió seguir ese rumbo y al poco tiempo le apareció el faro por la proa..Posteriormente hombres de ciencia explicaron matemáticamente el sensacional suceso. Hay que decir que las cartas náuticas son proyecciones cilíndricas Mercator y las curvas se representan como rectas..

Si se observan dos o mas astros simultáneamente, nos darán tres círculos de alturas que se cortaran, siendo fundamentales los azimutes para determinar que punto del corte es el que vale, por este punto se trazara una tangente perpendicular al azimut y esta será la recta de altura y haciendo lo mismo con los otros círculos se obtendrán otras rectas de altura y el corte de estas será la posición final. Caso de que no coincidiera el corte de las tres rectas se promediaria con el corte de las tres bisectrices.

Palma de Mallorca a 15 de enero 2005

© Vicente Jiménez 2005



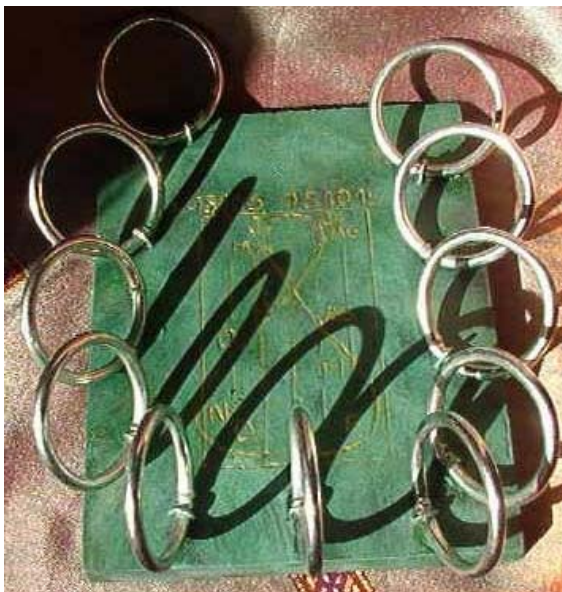
DETERMINACIÓN DE LAS ECUACIONES DE LOS PLANOS HORARIOS EN UN SISTEMA DE COORDENADAS LOCAL Y SU UTILIZACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DE RELOJES SOLARES MULTIGNOMÓNICOS

Por Carlos Alcalá

Creo que antes de comenzar es preciso hacer una aclaración previa para que nadie se asuste: para realizar un reloj de este tipo bastará con saber materializar en el espacio los planos horarios en los que colocar los gnomones que corresponden a cada hora, **y eso es muy sencillo**. Es suficiente con construir en material rígido tantas superficies planas como horas queremos señalar, luego apoyar cada una sobre el plano horizontal, siguiendo la dirección de su línea horaria correspondiente, como si se de un reloj horizontal clásico se tratase (sabemos que en ellos cada una de estas líneas forma un ángulo con la meridiana determinado por $\boxed{\text{tg}\chi = \text{sen}\phi.\text{tg}t}$, ¡como siempre!, t es el ángulo horario correspondiente, calculado a partir de la hora de paso del Sol por el plano meridiano del lugar, a razón de 15° por cada hora de separación). Una vez colocadas las superficies planas en sus respectivas líneas, es el momento de inclinarlas a un lado sobre el plano horizontal; sin desviarlas de la línea en la que estaban colocadas. El ángulo que debe “tumbarse” es distinto para cada plano. Cada uno debe acabar formando con el plano horizontal un ángulo diedro deducido por la expresión $\boxed{\cos \hat{D} = |\cos \phi . \text{sen } t|}$, los planos que corresponden a horas de la mañana se inclinarán hacia el Este y al contrario para las horas de la tarde.

Para obtener la hora utilizaremos figuras planas colocadas en su respectivos planos horarios, en mi diseño son circunferencias (aros). Una vez fijas estas figuras en sus respectivas posiciones, podemos retirar las superficies de apoyo.

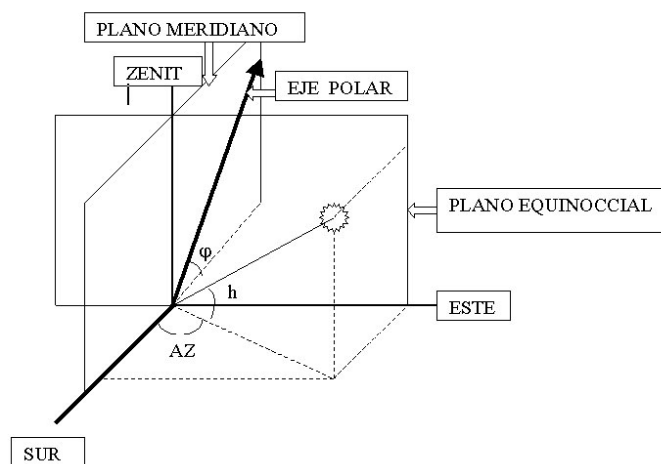
Cuando el Sol se encuentra en determinado plano, ese aro proyecta como sombra una línea recta, mientras que las demás sombras serán elipses de distinta excentricidad. Si se usan otras figuras planas, aquella cuya sombra sea una línea recta nos indica la hora actual. A este tipo de reloj multignomónico lo he denominado “**desligado**”, queriendo indicar con ello que mientras que en los típicos de esta modalidad, la hora viene dada por el estilo cuya sombra pasa por un punto indicador (intersección del eje polar con el plano horizontal, el denominado polo del reloj horizontal), en éste no será necesaria esa marca, por lo que los gnomones no precisan estar ligados alrededor del indicador, siendo independientes unos de los otros.



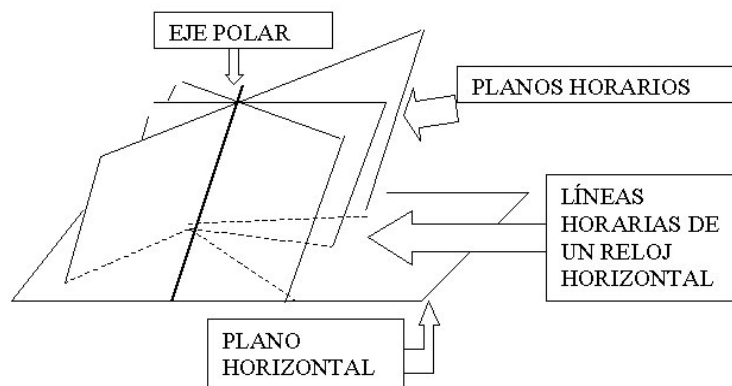
Podemos obtener horas enteras y fracciones de horas, marcar la hora solar verdadera o realizar correcciones por longitud e incluir adelantos.

Antes de meternos de lleno en los cálculos geométricos, convendría indicar el concepto de plano horario. El Sol, en su movimiento aparente alrededor de la Tierra, describe arcos que forman distintos ángulos con el Ecuador, según la fecha; es la conocida declinación solar. Pero, más o menos alto, a determinada hora de cualquier día ocupa una posición dentro del mismo plano, que contiene al Sol y al eje polar. Así pues, cada hora viene representada por su plano horario, en uno de cuyos puntos se encontrará el Sol todos los días a esa hora. Los planos horarios constituyen un haz que tienen como arista común el eje polar y forman ángulos diédricos de 15° entre ellos. En los distintos dibujos intento aclarar lo anterior.

Como vemos, no es necesario seguir todo el desarrollo matemático que sigue a continuación para pasar a la construcción. Lo que viene ahora es el conjunto de deducciones que hice buscando la forma de materializar los dichos planos horarios y lo expongo para curiosos que quieran saber como llegué a las conclusiones anteriores.



Trataremos de obtener las ecuaciones de los distintos planos horarios referidas a un sistema constituido por la meridiana del lugar (eje X, con el semieje positivo hacia el Sur), la línea equinoccial (eje Y, con la parte positiva hacia el Oeste) y la línea Zenit-Nadir (eje Z, positivo el semieje hacia el Zenit). Calcularemos la intersección y el ángulo de cada plano horario con el horizontal. Estas determinaciones nos darán la pauta para situar los estilos convenientemente dentro del plano horario que les corresponde, como se indicó anteriormente.



Si tomamos como referencia los ejes mencionados, el eje polar estará contenido en el plano XZ, pasará por el origen de coordenadas y formará con el semieje negativo de las X un ángulo igual a la latitud del lugar y con el semieje positivo Z otro igual a la colatitud. La ecuación de la recta polar será:

$$\frac{X}{-\cos\varphi} = \frac{Z}{\operatorname{sen}\varphi} \quad \text{donde } \varphi \text{ es la latitud del lugar}$$

Un rayo de Sol que se dirija al origen de coordenadas formará ángulos con los tres ejes, podremos obtener la ecuación de este rayo en función de los cosenos directores, que a su vez se pueden expresar en función de la altura solar (ángulo sobre el horizonte del lugar) y el acimut solar (ángulo que forma la proyección del rayo de Sol sobre el plano horizontal y la meridiana). De manera que la ecuación de este rayo solar será:

$$\frac{X}{\cos h \cdot \cos Az} = \frac{Y}{\cos h \cdot \operatorname{sen} Az} = \frac{Z}{\operatorname{sen} h} \quad \text{donde } h \text{ es la altura solar y } Az \text{ el acimut.}$$

Cada plano horario contendrá al eje polar y al rayo solar correspondiente, luego su ecuación será:

$$\begin{vmatrix} X & Y & Z \\ -\cos\varphi & 0 & \operatorname{sen}\varphi \\ \cos h \cdot \cos Az & \operatorname{sen} h & \operatorname{sen} h \end{vmatrix} = 0$$

Si desarrollamos el determinante:

$$(-\operatorname{sen}\varphi \operatorname{cosh} \operatorname{sen} Az) \cdot X + (\cos\varphi \operatorname{sen} h + \operatorname{sen}\varphi \cos h \cos Az) \cdot Y - (\cos\varphi \operatorname{cosh} \operatorname{sen} Az) \cdot Z = 0$$

Utilizando las relaciones entre coordenadas ecuatoriales (declinación solar, δ , y ángulo horario, t , a razón de 15° por cada hora de separación de la de culminación solar, negativas para horas AM y positivas para PM) y las locales. Simplificando las expresiones al máximo, se llega a:

$$\boxed{(-\operatorname{sen}\varphi \operatorname{sen} t) \cdot X + (\cos t) \cdot Y - (\cos\varphi \operatorname{sen} t) \cdot Z = 0}$$

que es la ecuación del plano horario, función del ángulo horario.

Si obtenemos la intersección de cada plano horario con el plano horizontal ($Z = 0$), obtenemos las distintas líneas, de ecuaciones:

$Y = (\operatorname{sen}\varphi \cdot \operatorname{tg} t) \cdot X$; lógicamente estas líneas nos son sobradamente conocidas, son las líneas horarias correspondientes a un reloj de Sol horizontal clásico, no podía ser de otra manera.

Ahora calculemos el ángulo diédrico entre cada plano horario y el plano horizontal:

Aplicaremos la clásica determinación por el producto escalar de los vectores normales a cada plano. Si llamamos \hat{D} al menor ángulo entre ambos planos, simplificando:

$$\boxed{\cos \hat{D} = |\cos\varphi \cdot \operatorname{sen} t|}$$

Los planos correspondientes a horas antes de la culminación solar están inclinados hacia el Este. Los otros lo harán hacia el Oeste.

Ahora toca materializar estos planos para poder situar los gnomones convenientemente.

RELOJ DE SOL DE HORAS BABILÓNICAS DE TALAMANCA DEL JARAMA (MADRID)

Por Antonio Cañones Aguilar

Aunque Internet comienza a ser parte de la rutina de nuestras vidas, de repente surgen situaciones que me llevan a tomar conciencia de las innumerables ventajas que ofrece y a confirmar que este invento es, como ya dijo alguien, “una gran ventana abierta al Mundo”.

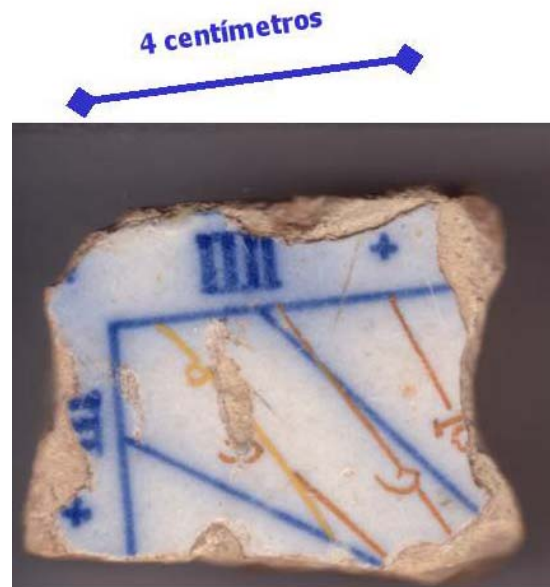
Es asombroso pensar que lo que estas haciendo en tu casa, en tu pueblo o ciudad, lo pueden ver en cualquier otro lugar por distante que esté y, recíprocamente, tu puedes observar los trabajos que hacen otras personas y ponen a disposición de los demás. El conocimiento humano se ha volcado en la Red, lo que facilita y hace mucho más eficiente y rápida cualquier investigación. Sea sobre lo que sea.

Esto vengo a decirlo porque desde que tengo en Internet la página sobre los Relojes de Sol de la Región de Murcia, muchas personas se han comunicado conmigo por diversos motivos relacionados con la gnomónica.

Recientemente, una persona, Mariceli, me escribió un e-correo que me condujo a una investigación muy interesante y que es el motivo de este artículo.

Buscando restos de vajillas antiguas entre los escombros y desechos de un antiguo Monasterio, dio con un fragmento de cerámica pintado con unas líneas y números. Mariceli, ajena totalmente hasta entonces al tema de la gnomónica, tuvo la intuición de que lo que había encontrado podía ser parte de un Reloj de Sol. Acudió a Internet donde encontró el “Libro de los relojes Solares” de Pedro Roiz, y guiándose por su contenido, dedujo que podría tratarse de un reloj Equinoccial. No conforme aún, siguió buscando en Internet y tuvo la suerte de que diera con mi página y me escribiera pidiéndome información sobre su descubrimiento.

En su primera comunicación, me envió esta imagen junto con otras pruebas y montajes que había hecho con líneas imaginarias de posibles soluciones.



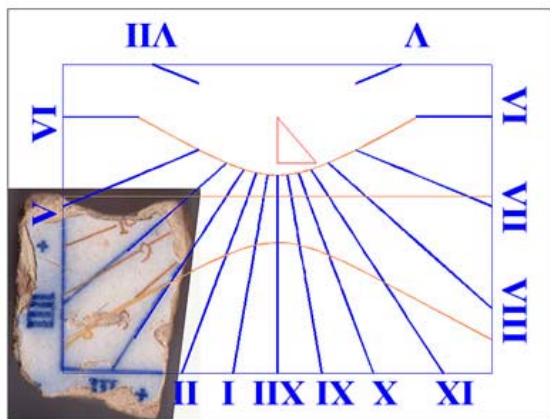
Entre la información que me proporcionó figuraba que el lugar de aparición del fragmento era la antigua Hacienda de la Cartuja de Santa María de El Paular en Talamanca del Jarama. Dicha hacienda, tras las desamortizaciones de finales del siglo XVIII y principios del XIX, fue dividida en cuatro Suertes (Parte de tierra de labor, separada de otra u otras por sus lindes) que se vendieron a distintos particulares llegando una de ellas, a través de ventas sucesivas a un abuelo de Mariceli,.

Ella me comenta como dato curioso que “Los legajos antiguos, incluyen la basura acumulada en los corrales -calculada en carros-entre los bienes inventariados”. Conocedora de que la mejor basura de cada casa termina en su huerto, busca allí restos de cerámica y porcelana para estudiar la evolución de los diseños de las distintas vajillas usadas en la Cartuja.

Pues bien, a la vista de la foto recibida, compruebo con asombro que no sólo se trata de un trozo de un Reloj de Sol, sino que se trata de un ejemplar horizontal con mas información de la que solían tener los relojes encontrados de esa época y por esos lugares. Me sorprende también el pequeño tamaño de la pieza

(indicado por la cota), además de las líneas adicionales a las líneas horarias.

En una primera aproximación hago un dibujo de lo que podría haber sido un reloj para una latitud de $40^{\circ} 30'$ y veo que las líneas de las horas corresponden casi exactamente.



Entusiasmado por el resultado y dado lo curioso y poco común del asunto, envié los datos a Joan Serra en Palma de Mallorca, a Jacinto del Buey y Javier Martín-Artajo en Madrid y a Rafael Carrique en Pamplona, para que me ayudaran en su estudio y me enriquecieran con sus comentarios.

Todos me contestaron rápidamente y me enviaron sus conclusiones que resultaron ser casi unánimes:

- Se trata de un Reloj de Sol horizontal calculado para una latitud aproximada de 40° Norte.

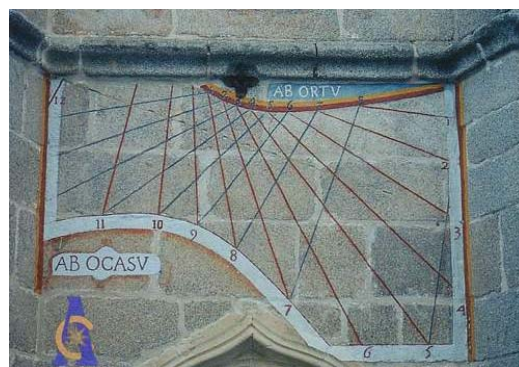
- Las líneas azules horarias coinciden con las horas III, IV y V de la tarde y las pequeñas cruces entre los números coinciden, razonablemente, con las medias horas.

- El fragmento de línea hiperbólica color ocre, corresponde con la del solsticio de invierno y, medio desconchado, se aprecia medio signo zodiacal de capricornio.

- Las líneas color marrón representan las horas babilónicas 8, 9 y 10.

El tipo de horas que presenta este reloj lo convierte en un ejemplar poco común y existe la posibilidad de que se tratara de un reloj fijo, aunque también podría tratarse de un portátil, dado que sus dimensiones reales aproximadas rondan los 15 cm de ancho por 11 cm de alto, lo que lo hace fácilmente transportable.

Joan Serra, investigando sobre relojes de Sol de la misma época, observa que otro de los escasísimos ejemplares que existen en España de relojes con horas babilónicas se encuentra en el Real Monasterio de Nuestra Señora Santa María de El Paular en Rascafría, aunque en este caso se trata de un reloj vertical (*) y fue realizado por Fray Martín Galíndez (1547 - 1627), pintor, escultor y relojero mecánico riojano, nacido en Haro (Logroño).

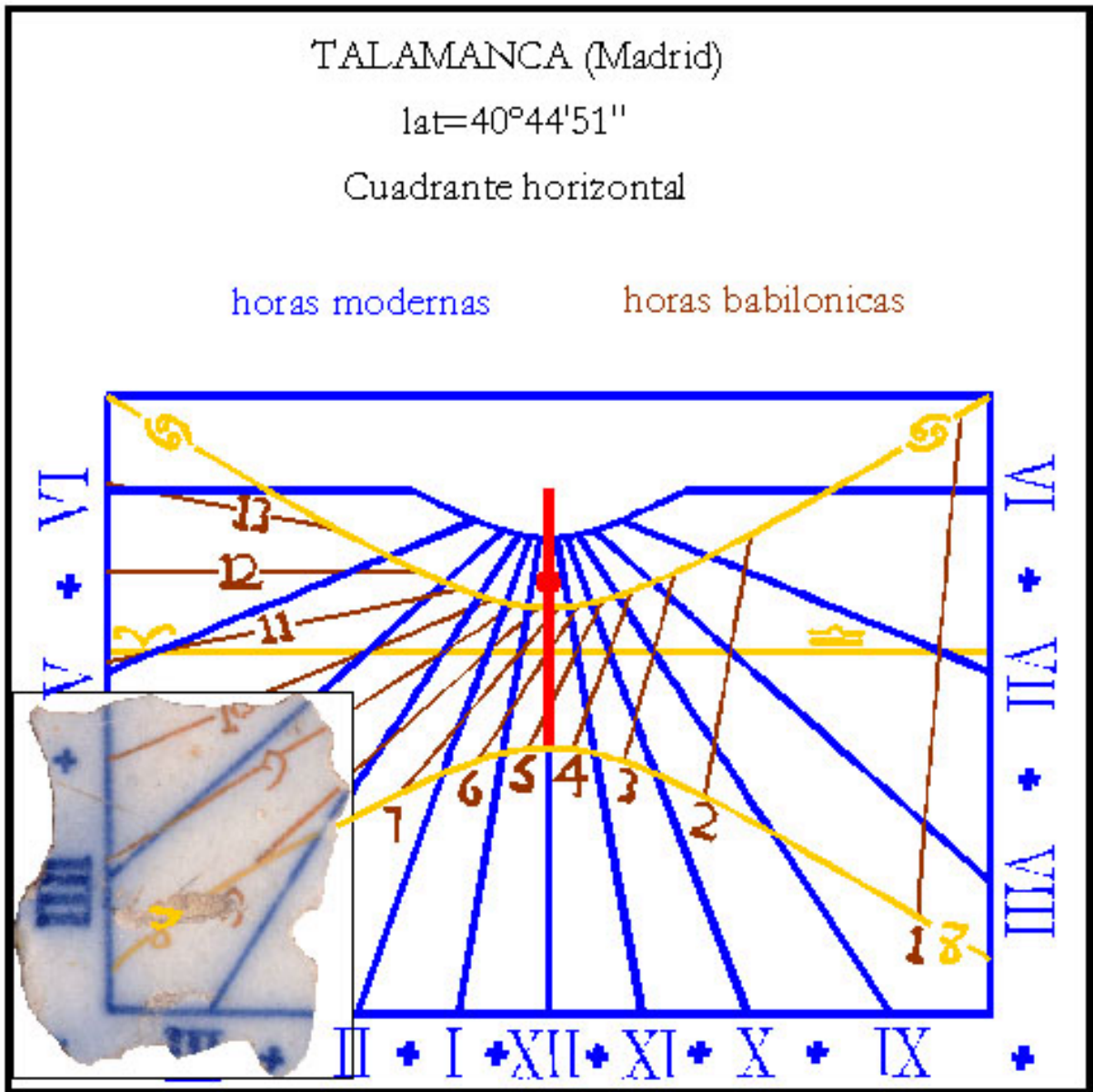


Reloj de Horas Babilónicas en El Paular

Me comenta Joan que la Cartuja de Talamanca del Jarama fue construida por los monjes de la Orden de los Cartujos de El Paular para que les sirviera de granja y almacén por lo que no es muy descabellado suponer que el relojito fuera obra del mismo autor.

El que el reloj se hiciera en uno u otro de estos lugares es indiferente ya que los separan 36 Km. en línea recta (55 Km. por carretera) y la latitud de Talamanca es de $40^{\circ} 27' N$ y la de El Paular $40^{\circ} 33' N$. Son 6 minutos los que tienen de diferencia estos lugares que son inapreciables en un reloj de la época.

Rafael Carrique, con su dominio de los programas de diseño y su buen gusto, complementa el estudio del reloj con este magnífico trabajo de reconstrucción gráfica.



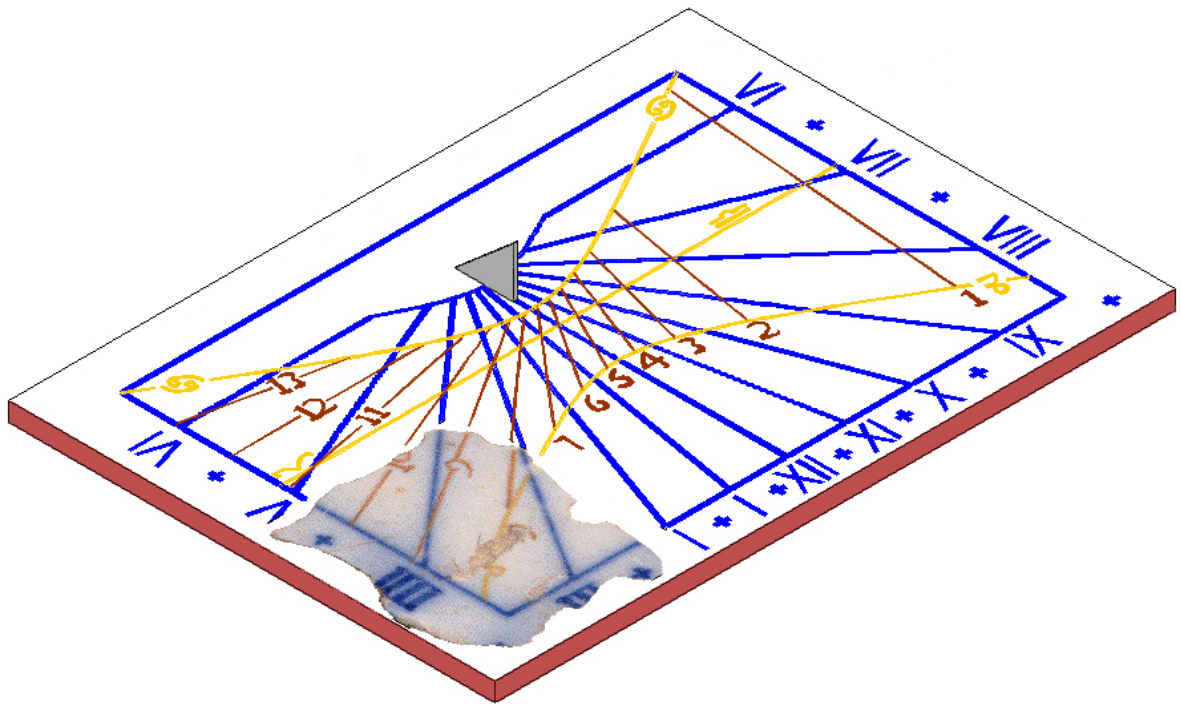
Después de dar a conocer a Mariceli nuestras investigaciones sobre lo que pudiera haber sido la pieza de su hallazgo y de mostrarle la reconstrucción, ella va a intentar encargar una reproducción en cerámica para exponerla o colocarla en un lugar semejante al que debió tener la pieza original.

Si esto llegara a ser así o si se obtiene alguna información adicional sobre este reloj de Sol, mantendré informados a los lectores de CARPE DIEM.

Aprovechando el dibujo de Rafa yo me he atrevido a una supuesta recreación en perspectiva del reloj, con gnomon triangular, aunque también es probable que el gnomon fuera con forma tronco-cónica y terminado en una esferita como el de El Paular.

Antonio J. Cañones
andana@ono.com
Murcia a 15 de febrero de 2005

(*) Mas información sobre este reloj en
<http://webs.ono.com/andana/caabr02.htm>



EL RELOJ MISTERIOSO DE SALINAS DE IBARGOTTI (NAVARRA)

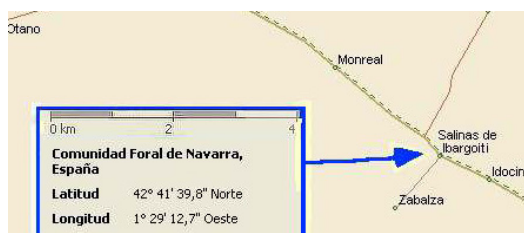
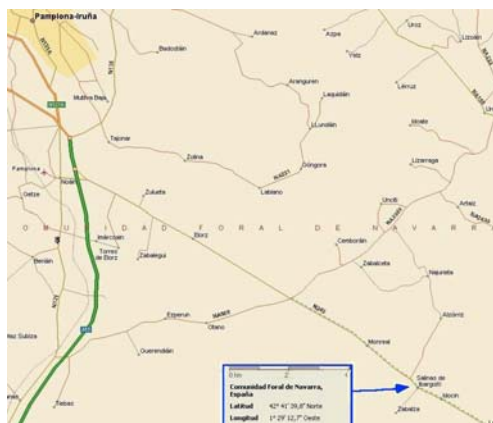
Por Rafael Carrique Iribarne

El Dr. Baltasar Soteras Elía, vocal asesor de la AARS, localizó hace bastantes años el reloj de sol con fecha inscrita más antiguo de Navarra. Se publicó una foto del cuadrante en uno de los primeros números de ANALEMA y recientemente en la contraportada del nº40.

Tengo que agradecerle a Baltasar sus buenas y acertadas informaciones para su localización (de éste y de otros muchos) ya que el reloj tiene algunas características que lo hacen muy interesante. Al ir a entregarle este artículo impreso para que lo viese antes de ver la luz, me he enterado de la triste noticia de su fallecimiento en Noviembre pasado.

Como era un gran amante de los relojes y sé que le hubiese encantado haberlo leído antes, le dedico este artículo a su memoria. D.E.P.

El reloj se sitúa sobre el pilar de apoyo del porche de entrada a la Iglesia Parroquial de Salinas de Ibargoiti, un pequeño pueblo muy cerca de Monreal, 20 Km. al SE de Pamplona en dirección a Jaca por carretera N-240.



La altura sobre el suelo es de 2.5m, muy a mano como para conservar el gnomon, aunque algún vecino me comentó que de niño lo vió en su lugar, pero me temo que no sería tampoco éste el original.

El sillar de piedra que lo contiene es una arenisca dura, y por su textura y color, destaca distinta sobre los sillares adyacentes, lo que hace pensar que no se talló "in situ" si no que se trajo de algún taller de cantería o quizás también de otra ermita o iglesia ya desaparecidas.

El círculo y las letras del reloj están grabados en alto relieve, y en contraposición con otros cuadrantes de la zona, parece hecho por una mano experta. No tiene numeración ni parece que la tuvo nunca pues no se ven restos de ella en la piedra.

Conserva un orificio gnomónico central (A) bastante profundo, y sobre la meridiana otro más pequeño (B) para la pata de apoyo. Aparece otro agujero o desconchón (C) sobre la junta entre sillares, también en la meridiana, proveniente quizás de otra pata de apoyo mayor y posterior en el tiempo.

Tiene, bordeando el reloj, las letras del autor y el año, siendo estos hechos muy singulares por no encontrarse otro parecido hasta la fecha en la provincia. Pone:

ESTAO BRAICO
DOM INGO

DESA
RASTI 1589

"ESTA OBRA HIZO DOMINGO DE
SARASTI - 1589"

Es de reseñar la curiosa grafía del nº 5, tal y como se hacía en éstos siglos.



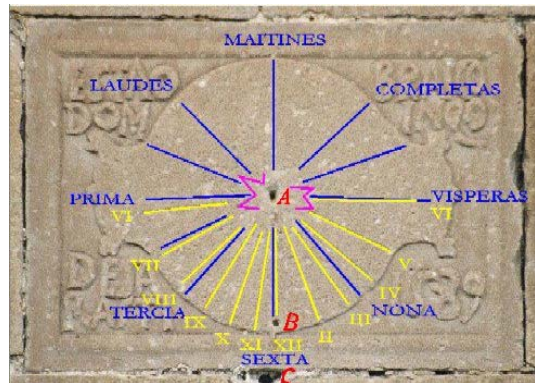
El reloj tiene 23 líneas grabadas, 5 sobre el horizonte y 16 bajo él. Las líneas de día parece que van sin orden ni concierto, repitiéndose algunas, siendo paralelas otras, algunas más marcadas y otras más finas, habiendo apretes y huecos que hacen difícil la catalogación del cuadrante. Parece como si el reloj no marcarse bien y se hayan ido solapando líneas, una tras otra para llegar al resultado que vemos ahora, o sea, un galimatías.



Una observación más detenida puede hacer que esta maraña de rayos nos muestre algún dato más de su historia. Se ve que las horas por encima del horizonte están más débilmente grabadas, en general, que sus hermanas al sur.

Si se prolongan estas horas nocturnas a través del polo, coinciden sensiblemente con las líneas que están a su vez también grabadas con menos profundidad en la zona diurna, lo que parece indicar que existen dos tipos de líneas, independientes unas de otras, marcando dos tipos de horarios distintos: Uno para horas Canónicas (que sería el original, con gnomon normal, resaltado en color azul), y otro para horas modernas (con gnomon polar con pata de apoyo, en color amarillo).

Las líneas modernas debieron de estar pintadas para destacarse sobre las antiguas canónicas y así poder apreciar bien el horario.



Aún aceptando esta explicación, siempre personal, aparecen más cosas curiosas. Tiene 3 líneas canónicas sin nombre, entre Vísperas y Completas, entre Laudes y Prima, y entre Prima y Tercia. La línea de las V parece la más marcada de todas, siendo posiblemente también repetida con la prolongación de su nocturna. No le encuentro ninguna explicación razonable, si no que fueran unas horas de rezos específicos para su Orden religiosa.

En las horas modernas no existe la línea de la I, siendo sorprendente este hecho.

Aparece en las inmediaciones del gnomon una figura geométrica muy desgastada, que sería la original (junto con las horas canónicas) dado la poca profundidad del grabado. Parece una estrella de 8 puntas (he resaltado una porción de ella en color morado), o quizás una Cruz de Malta, símbolo de La Orden de Los Templarios, lo que le daría un valor esotérico añadido al reloj. Sobre esto último no tengo ningún conocimiento y agradecería que algún lector con más datos o experiencia pudiera aportar su opinión.

Se desconoce completamente la figura redonda geométrica que enmarca las horas ni lo que pudiera representar. Pudieran ser coronas, o

torres de castillos, o simplemente una recreación del autor.

Los ángulos de las horas modernas sobre las XII son:

VI +83.65°
VII +61.23°
VIII +46.59°
IX +31.53°
X +19.33°
XI + 8.74°
XII 0.00°

II -20.58°
III -36.13°
IV -49.69°
V -64.09°

VI (no se considera por estar fuera de rango)

Procesando todos estos ángulos nos dan 45 posibles pares de combinaciones para calcular la declinación y la latitud, resultando ser el promedio:

Declinación: 5° a Levante (con un error de 3°)
Latitud: 50° N (con un error de 4°)

La declinación tomada in situ con brújula declinada salió de 8° a Poniente, lo que indica que el reloj no responde a ningún cálculo y diseño preciso, o bien, que se ha trasladado de su ubicación original.

Así pues, la ficha técnica del reloj podría quedar como sigue:

Ubicación:

Salinas de Ibargoiti. Navarra.
Iglesia parroquial.
Pared meridional del porche de entrada.

Coordenadas:

42° 41' 39.9" N
1° 29' 12.6" W

Tipo: Cuadrante Vertical Meridional Orientado

Declinación: 8° Poniente (brújula declinada)

Parámetros calculados: Decl. 5° Levante
Lat. 50° N

Tipo de horario:

Mixto. Horas canónicas y modernas.
Horas enteras.
Sin numeración.

Nº de horas:

-Canónico: 6 horas + 5 nocturnas
-Modernas: 12 horas de VI a VI (falta la I)

Gnomon:

Desaparecido.
Normal el canónico y polar el moderno.
Orificio gnomónico.
Orificio de pata de apoyo (2?)

Material:

Piedra arenisca dura, tallada en altorrelieve.

Dimensiones:

-Sillar: 60cm x 40cm
-Círculo de horas: Diámetro: 33cm
-Altura al suelo: 2.50m

Leyenda:

Esta obra hizo Domingo de Sarasti - 1589

Autor: (en la leyenda)

Año: 1589

Decoración:

Marco exterior grabado y resaltado.
Estrella 8 puntas de 7cm en el polo (Cruz de Malta ?).
Círculo horario con adornos laterales simétricos (coronas?).

Éstas son todas las mentiras que puedo decir del reloj. Agradecería la opinión o enfoque distinto de alguien más experto que un servidor para contrarrestar estos datos.

Un saludo
Berriáin, a 12-12-2004

© *Rafa Carrique Yribarne*
r.carry@terra.es

UN RELOJ CON SUERTE

Por Reinhold Kriegler

Traducción Martha Villegas

Un reloj de Sol portátil que se conserva dentro de una caja o una vitrina, puede perdurar fácilmente durante muchos siglos. Mientras que los relojes de Sol en el exterior, están expuestos al peligro. Si están labrados o pintados en una pared, los cambios de clima modifican los colores y dañan la pared, además, el metal del gnomon suele deteriorarse u oxidarse, por lo que estos relojes requieren ser restaurados de tiempo en tiempo, o de otra manera se irán desvaneciendo hasta desaparecer.

Los relojes de Sol realizados en piedra, y que son colocados a la intemperie, en parques y jardines, o bien en lugares públicos, son los que corren el mayor riesgo, especialmente en el siglo XX, con las lluvias ácidas de los países industrializados, aunadas a la contaminación del aire. Algunos relojes labrados hermosamente en piedra arenisca a menudo los encontramos al poco tiempo, penetrados de suciedad de color negro. Considerando lo anterior, es urgente que se les dé mantenimiento o se restauren esos trabajos antes de que sea demasiado tarde.

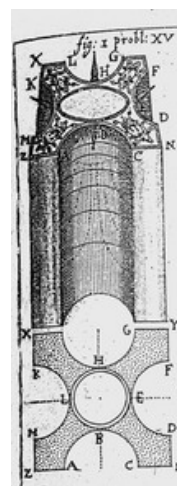
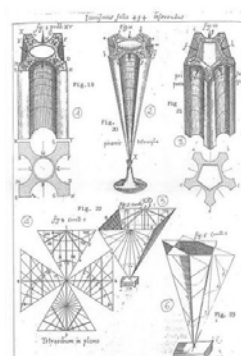
Sabemos que no es solo el clima el que ataca los relojes de sol, basta con dar un vistazo a la larga lista de la colección de Carpe Diem en su sección de "[atentados y barbaridades gnomónicas](#)". Los peligros que corren los relojes de Sol, son muy numerosos.

En el Este de Alemania, en Gamig, cerca de Dresden, había un hermoso reloj de Sol poliédrico de aproximadamente doscientos años de antigüedad. Los relojes de Sol de este tipo estuvieron de moda durante algún tiempo y los gnomonistas de siglos pasados crearon relojes de Sol con múltiples caras, colocando un reloj en cada segmento de la pieza y a veces también de su base, dando lugar en ocasiones a instrumentos que más que artísticos o bonitos eran curiosidades por el alto grado de dificultad para su cálculo y creación.

Sin embargo, si en una figura cilíndrica se labra un número razonable de relojes de sol, el resultado era un trabajo de gran armonía y belleza. Además, la piedra no tenía que sufrir

los daños causados por el deterioro del hierro del gnomon, dado que las sombras eran producidas por las esquinas o bordes del reloj.

El Padre Atanasius Kircher (1601-1680), un Jesuita de origen alemán, editó un libro enorme en 1646 en Roma: *Ars Magna Lucis Et Umbrae In decem Libros digesta. Quibus Admirandae Lucis Et Umbrae in mundo, atque ade universa natura, vires effectusq. uti nova, ita varia novorum reconditorumq. speciminum exhibitione, ad varios mortalium usus panduntur.* En este libro él describió cuidadosamente muchos tipos de relojes de sol poliédricos, ilustrados con brillantes grabados en placas de cobre. Estas propuestas fueron seguramente una importante inspiración para los gnomonistas de los siglos XVII y XVIII.



El reloj de Sol de Gut Gamig, casa señorial en un pequeño pueblo, fue realizado en 2 tipos de piedra arenisca de la región; la base fue cortada de la parte más dura de la piedra y el bloque donde se labraría el reloj, de la parte ligeramente más blanda. El reloj decoraba el parque de una antigua finca "Gut Gamig"; después de la Segunda Guerra Mundial, las tropas soviéticas se posesionaron del estado. Posteriormente un valiente historiador local se preocupó mucho por el reloj de sol que ya estaba de por sí dañado y después de varios intentos, logró finalmente que el reloj fuera restaurado en 1974/75 y que fuera colocado en un lugar seguro, en el parque barroco del castillo de Weesenstein.



Fue entonces colocado en Weesenstein, en el lugar donde originalmente estuviera un monumento, durante más de 100 años. Se trataba de una columna obsequiada al rey Johann de Sajonia, dueño del castillo en aquel tiempo, con motivo del aniversario de sus bodas de oro. Esta columna no se consideraba "correcta" en la época de la República Democrática Alemana, por lo que fue hermosamente sustituida con el reloj de Sol de Gamig, que permaneció en ese sitio durante cerca de 27 años. Un día del año 2002, el desborde del río Elva destruyó muchos tesoros históricos en Dresden y sus alrededores. Incluso todos sus afluentes se levantaron potentemente

y el pequeño río Müglitz inundó el parque histórico y los jardines del palacio de Weesenstein y todo, incluso las pesadas rocas del monumento real fueron arrastradas por el agua y nunca encontradas. Pero el reloj de Sol... ¡milagrosamente sobrevivió en su sitio! aunque como es de esperarse, quedó en muy malas condiciones.



¿Cómo fue que me enteré de todo esto, si vivo en Bremen a más de 600 km de ese lugar? Es tan extraño que me haya enterado justo en el momento que el daño al reloj acababa de ocurrir y cuando una nueva historia comenzaba, que no puedo dejar de contarles como fue. En Marzo de 2004, Joan Serra escribió un pequeño ensayo para Carpe Diem, en la sección de "Foto comentada", sobre El Reloj ecuatorial de Ororbía. A propósito de esta publicación, poco después le fue enviada precisamente la foto del reloj del que les hablo. Al ver Joan que se trataba de un reloj de Alemania, se dirigió a mí para preguntarme su ubicación exacta. Responder no parecía una tarea difícil, pues el reloj está cuidadosamente descrito y documentado con una buena foto, en el catálogo de relojes de sol de Alemania, así que le envié esta información a Joan sin imaginar lo que sucedería después.

Prometí a Joan hacer nuevas fotos del reloj, pues casualmente tenía planeada para mis próximas vacaciones de Semana Santa, una excursión gnomónica al famoso Salón de Físico-Matemáticas (Mathematisch-Physikalischer Salon) del palacio de Dresden y

podría aprovechar la ocasión para pasar por el cercano castillo de Weesenstein, donde se encontraba el reloj de sol. Previamente escribí un correo al castillo y para mi sorpresa, la respuesta decía que el reloj de sol en cuestión ¡ya no se encontraba en el jardín del palacio!, sino que estaba en el estudio del escultor Julius Hempel en Dresden. Decían también en la respuesta al correo, el reloj de Sol no sería colocado nuevamente en el jardín del castillo, sino que sería devuelto a su lugar de origen, al parque de la finca o casa señorial de Gamig.

Tuve la suerte de que el conservador del castillo, Lutz Hennig me arregló gentilmente una reunión con el escultor. El día de la cita, el señor Hempel me recibió muy amablemente y después de mostrarme el reloj severamente dañado, hablamos de las posibilidades para restaurarlo.



Después de mi visita al escultor, fui al castillo de Weesenstein y mi pregunta inmediata fue ¿porqué permiten que cambien de lugar el hermoso reloj de sol? y fue entonces cuando comprendí que el reloj volvería a su lugar histórico correcto. Lo ocurrido con el río favoreció la situación para que este cambio se suscitara.

Lamenté mucho vivir tan lejos, particularmente, de estar lejos del estudio del excelente escultor, pues me hubiera gustado ver de cerca su trabajo de restauración (favor de visitar su página en <http://www.bildhauer-hempel.de/> y la interesante tradición familiar, en http://www.bildhauer-hempel.de/content/geschichte/geschichte_julius.htm).

Afortunadamente tengo dos amigos gnomonistas que viven en esta área. Uno de ellos, Peter Lindner de Hoyerswerda, quien muestra una muy buena colección de fotos de relojes solares en su página portal: <http://home.arcor.de/peter.lindner/sundials.htm>, y el enlace al castillo de Weesenstein: http://home.arcor.de/katrin.lindner/sonn-uhr/gamig_01809/gamig_01809.htm

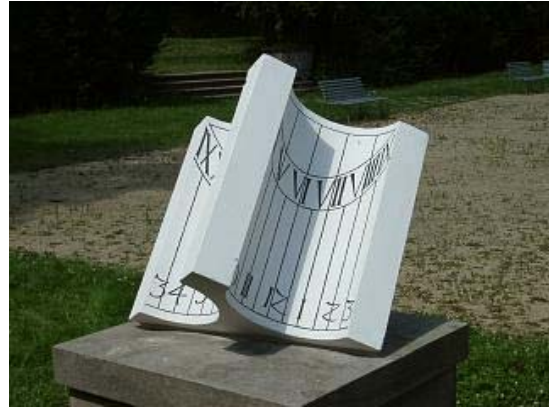
Le pedí a Peter que visitara el estudio de Julius Hempel, donde hizo muchas fotos muy buenas del progreso de la restauración del reloj de Sol y también del momento en que el reloj fue colocado en su nuevo (antiguo) sitio, en el parque de la finca de Gamig. Él, no solo hizo estas excursiones, sino que también buscó para mí, dos relojes de Sol que son muy similares a éste y que son probablemente igual de antiguos. Uno de ellos se encuentra en el palacio de **Ahlsdorf** y el otro en el patio de la iglesia en **Fürstenwalde**.





Cuando visité al escultor en su estudio, me dijo que él no tenía mucha experiencia en el cálculo para la colocación correcta del reloj de sol, ¡que honestidad! Sucede a menudo que algunos relojes de sol creados por artistas sin ayuda de gnomonistas, son colocados incorrectamente y por lo tanto funcionan mal. Entonces pensé que mi otro amigo gnomonista podría apoyarnos en esto, el doctor Dietmar Richter de Radebeul.

Él aceptó de inmediato, calculó cuidadosamente la posición del reloj de sol y supervisó de su colocación.



Ahora, ¡Gut Gamig recuperó su tesoro gnomónico! y yo fui conducido a esta maravillosa historia por mi amigo español Joan Serra Busquets y mi amiga mexicana Martha A. Villegas V. Ella fue quien envió la foto de la página de Peter Lidner a Joan por la semejanza que encontró del reloj de Gamig con el de Ororbía, sin imaginarse siquiera todo lo que se desarrollaría a partir de su envío y de la curiosidad gnomónica de Joan.



Coordenadas

Gamig	Weesenstein
50° 57' 42'' N	50° 56' N
13° 50' 28'' E	13° 52' E

Gracias a todos los que participaron y especialmente a Martha por la versión en español de mi historia.

Nota: Puede decirse que nuestro amigo gnomonista Reinhold Kriegler de Bremen Alemania, tuvo la suerte de enterarse en el momento preciso que se suscitaba esta historia y aunque él nos agradece por haber desencadenado su investigación, es su mérito el no haber dejado escapar la ocasión, haber seguido paso a paso cada detalle, obtener información histórica y contribuir a una labor de equipo aún estando a distancia. Martha

Reinhold R. Kriegler, Kopernikusstraße 125
D-28357 Bremen, Alemania.
Reinhold.Kriegler@gmx.de

UN PUEBLO GNOMÓNICO DE VERDAD

Por Antonio Cañones Aguilar

- ¿Qué español de a pie conoce la población de Aiello de Friuli?

- ¿Cómo dice que se llama?

- ¡¡ AIELLO DE FRIULI !!

- Pues no, no me suena. No creo que sea conocida.

- ¡Craso error! El gnomonista catalán y gran viajero, Andreu Majó, no solo la conoce sino que ha estado allí visitándola.

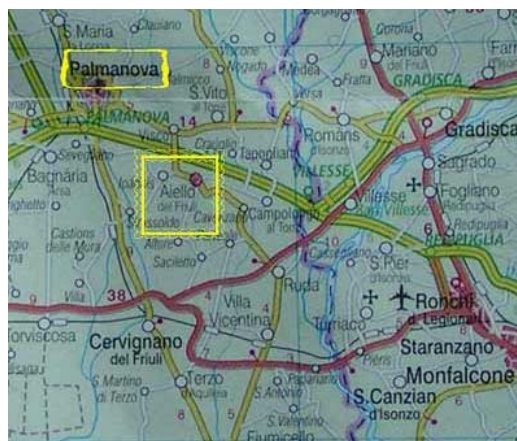
Aprovechando el Tour Gnomónico por Italia, en octubre de 2004, organizado por la **BRITISH SUNDIAL SOCIETY** y la sociedad **CORDINAMENTO GNOMONICO ITALIANO**, Andreu, que ya conocía la existencia de esa población, fue a visitarla. Al terminar dicho Tour por Roma, Florencia, Ravena, Bolonia, Pomposa, Este y Abano Terme en el que contaron con el privilegio de tener como guías a los grandes gnomistas italianos, Mario Catamo, Mario Arnaldo y Giovanni Paltrinieri, entre otros, Andreu, alquiló un coche y se fue hacia Aiello de Friuli.

- Y ¿Porqué ese interés de visitar tal sitio?

- Pues porque allí cuentan con un importante número de Relojes de Sol de gran calidad técnica y artística en un Museo llamado "Museo della Civiltà Contadina del Friuli

Imperiale (*Il Cortile delle Meridiane*)" y otros, repartidos por toda la población. Tan es así que se le ha dado en llamar "El país del Reloj de Sol". (*Il Paese delle Meridiane*)

Para ubicar geográficamente a Aiello podemos decir que se encuentra en las coordenadas **45° 52 '21" N** y **13° 21' 58" E**, cerca de un lugar llamado Palmanova, a escasos 14 Km. del aeropuerto del Friuli Venecia Giulia, a unos 110 kms al Noreste de Venecia y a unos 40 Km. Al Noroeste de Trieste.



Según Andreu, Aiello es muy pequeño y en la mayoría de los mapas no se encuentra. Es muy limpio, con unas casas muy bien diseñadas y, la mayoría, con sus correspondientes jardines.

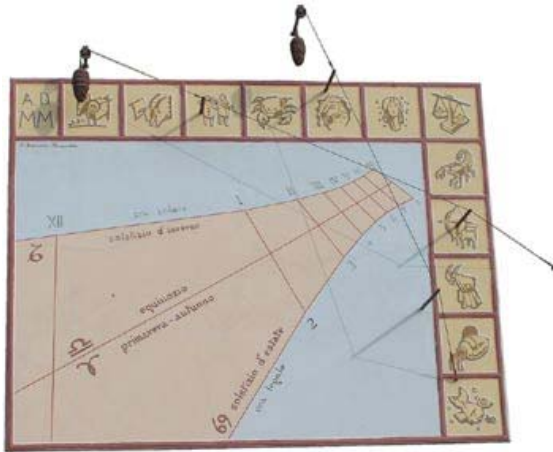


Patio del Museo

Generoso, como siempre, Andreu nos ha cedido las fotografías que hizo para que los demás podamos disfrutar de algunos de estos bellos ejemplares.

El Museo, ubicado en una granja del siglo XVIII contiene toda clase de instrumentos, medios de transporte, documentos, una biblioteca, una sala de conferencias y, en el patio formado por los cuerpos de tres edificios, existen 15 relojes de Sol de varias clases:





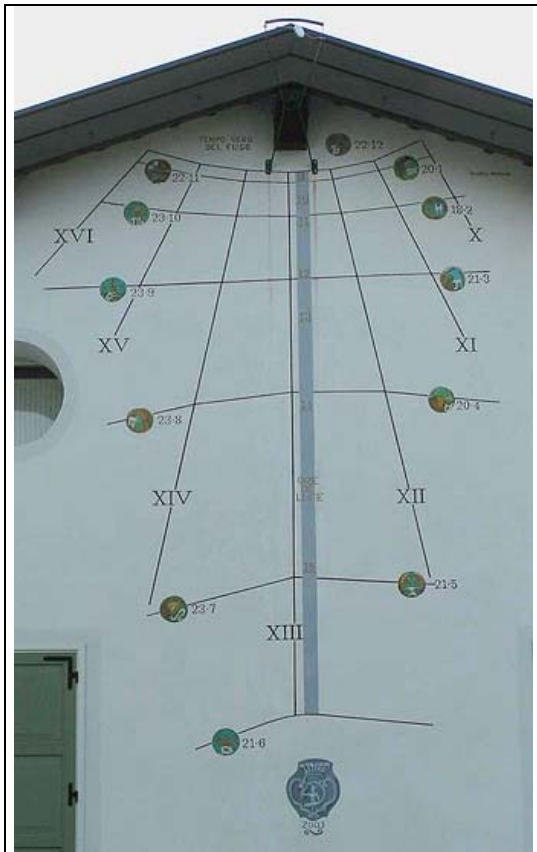
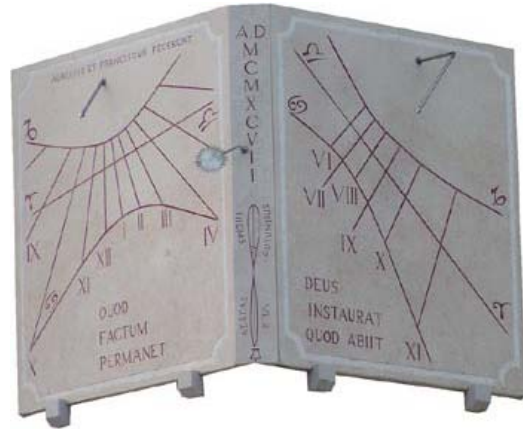
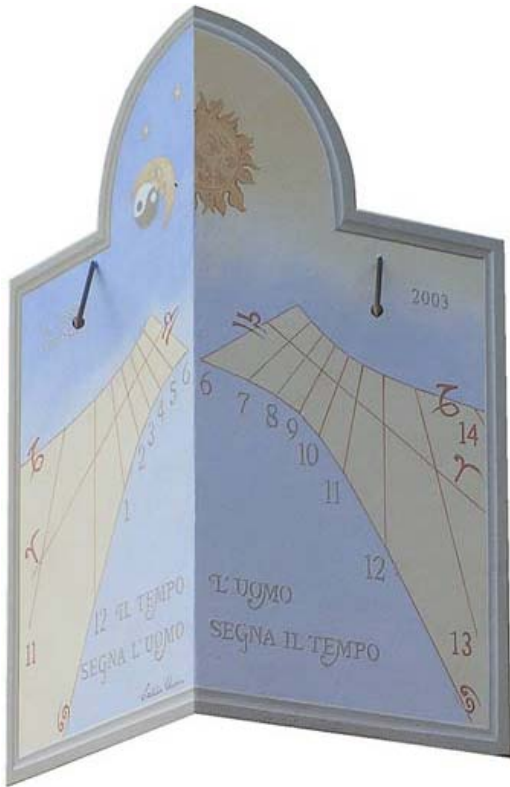
Cada uno de estos relojes está diseñado por un gnomonista diferente y os hay verticales declinantes, bifilares, horizontales, lunares, analemáticos, de horas babilonicas e itálicas, esféricos, azimutales, meridianas y hasta un hemisférico vertical de horas temporarias.



Ya en el pueblo, y fuera del Museo , hay colocados otros 23 relojes de Sol, también de distinta factura, con diseños de gran calidad y bellamente adornados con motivos relacionados con actividades cotidianas, la muerte, los signos del zodiaco, escudos, etc.... Los hay pintados, tallados, grabados, esgrafiados, ... En fin, toda una gran exhibición de gnómonica de gran calidad expuesta para el disfrute de todo buen aficionado.

Estos son algunos de los ejemplares diseminados por la población:





Aiellu de Friuli tiene una web completísima con planos de la población y gran cantidad de fotografías de los relojes de Sol en <http://www.ilpaesedellemeridiane.com/>

Toda la información que aparece en este artículo, así como las fotografías, han sido aportadas y cedidas por **D. Andreu Majó Díaz**.

Antonio J. Cañones Aguilar
Febrero de 2005

COMENTARIOS SOBRE “BEATA BEATRIX”

Por Neus Serra Vives



Beata Beatrix

Dante Gabriel Rossetti (1828-1882)

1863/1870

Tate Gallery, Londres

La inspiración para esta pintura la obtuvo Rossetti de la “Vita Nuova”, el poema creado por Dante Alighieri en el que contaba su amor por Beatriz y su prematura muerte.

La mujer del cuadro en realidad se trata de Elisabeth Siddal la mujer de Rossetti que afligida por un aborto que había sufrido acabó suicidándose en 1862.

La muerte de Beatriz está simbolizada por una repentina transfiguración espiritual. Vemos un pájaro místico, mensajero de la muerte y de la paz, que deja una amapola blanca sobre las manos de Beatriz, la amapola no es más que una referencia al modo en que murió Elisabeth, es decir, de una sobredosis de láudano, droga que se extrae de esta planta.



Vemos un reloj de sol símbolo del paso inexorable del tiempo, pero si nos fijamos vemos que la sombra aparece en el número nueve, esto es importante pues el número nueve tenía para Dante Alighieri un significado especial, que conectaba místicamente con Beatriz (conoció a su amor platónico cuando tenía nueve años y nueve años después desarrolló un profundo amor por ella):

“Nueve veces ya de mi nacimiento había el cielo de la luz regresado al mismo punto, según su giro propio...”

“Pasados tantos y tantos días que justamente se cumplieron los nueve años siguientes a la aparición arriba descrita de esta gentilísima...”

Obviamos el comentario sobre la errónea disposición de las horas en el reloj.



En el fondo aparecen dos figuras una de ellas es Dante sosteniendo un libro, probablemente el Vita Nuova y la otra es el Amor con un vestido rojo y un corazón llameante en la mano izquierda, clara alusión al primer sueño de Dante:

“Después la despertaba, y de este corazón ardiendo ella espantada humildemente comía, y después irse lo vi llorando.”



En la ventana del fondo se puede ver el río Arno con su puente y las siluetas distantes del Ponte Vecchio y el Duomo de Florencia, ciudad en la que nació Dante y en la que vivió con Beatriz hasta su muerte.

Esta obra está basada en estudios realizados a Elisabeth antes de su muerte en 1892, como la obra la Mujer de Amarillo.

Rossetti produjo este trabajo como conmemoración de su mujer Elisabeth Siddal.

POEMA GNOMÓNICO

Por Antonio Barceló

SOL Y SOMBRA EN EL TIEMPO

El tiempo es un preciso mecanismo
aunque, a veces, el sol invite al sueño,
creando en buena luz la sombra viva
de cada mes, del día o del momento.

Duerme y despierta el sol cada jornada
con la esperanza de su brillo nuevo,
clavándose en la hora donde marca
la atención virtual el pensamiento.

En el reloj de sol pasan los años
que la Historia nos muestra con acierto;
las líneas de las horas, cual vigías,
bajo el gnomon, alerta se han dispuesto.

Entiende así el reloj su Geometría
y el cálculo de luz en cada tiempo,
mientras el equinoccio nos señala
dividido por dos el día completo.

© Antonio Barceló Roldán –
2005