

La vida es una lucha contra el tiempo.

André Maurois (1885-1967)

Solsticio de Verano

Día 21 de Junio a las 14:25:51

El sol entra en Cáncer

No hay eclipses previstos para este trimestre.

SUMARIO DE LA EDICIÓN DE JUNIO 2006



Cuadrante bifilar vertical declinante con cadena-chorro (fuente). De Rafael Soler
El autor nos sorprende de nuevo con un original reloj de sol bifilar.

Reloj de sol electrónico automático. De Robert Bargallo
Otra variante de los interesantes relojes de sol electrónicos que abren un nuevo campo de investigación y desarrollo.

La Quibla o dirección de La Meca. De Francesc Clarà
Método para trazar en los cuadrantes la Quibla, o cualquier otra dirección.

Construcción de un reloj de sol en una cruz. De Joan Serra
Descripción del trazado y construcción de un reloj de sol sobre los brazos de una cruz.

Métodos gráficos modernos. De Joan Serra
Utilización de los métodos gráficos mediante aplicaciones informáticas..

Relojes de sol de Alpuente. De Isidro Girona
Paseo gnomónico por la villa de Alpuente, Valencia.

Relojes de sol de muerte. De Reinhold Kriegler con la participación de Martha A. Villegas
El autor nos “deleita” con una colección de relojes, si no estremecedores, al menos inquietantes.

Relojes de balsa: dos casos andaluces. De Esteban Martínez
Dos relojes de sol descubiertos cuya misión principal era la de regular los tiempos de riego

La Meridiana de la catedral de Palermo. De Miguel A. Bretos
Relato de una visita a la catedral de Palermo y descripción de su meridiana.

Orientaciones de precisión a norte verdadero con el sol y un teodolito. De Rafael Carrique
Sorprende el alto grado de precisión que puede lograrse con un teodolito.

Más relojes de cine. De Francisco J. Albertos
Comentario sobre dos películas en las que aparecen sendos relojes de sol.

Comentario Bibliográfico. De Andreu Majó
Comentario sobre los conocidos libros de Miguel Palau

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



CUADRANTE BIFILAR VERTICAL DECLINANTE CON CADENA – CHORRO (FUENTE)

Por Rafael Soler Gayá

DESCRIPCIÓN.-

Se trata de un cuadrante declinante a Poniente dispuesto sobre la pared de cierre del jardín privado de la casa de la hija del autor, situada en la parte oeste de la ciudad de Palma de Mallorca; se compone de azulejos dentro de un marco cuadrado de piedra de Santanyi (calcarenita fina), de 80 cm de lado, con remate semicircular y zócalo de igual piedra; un gnomon está constituido por una cadena pendiente de dos ménsulas, de acero inoxidable, y el otro gnomon materializado en un chorro de agua de 1,80 metros de altura que incide en una pila empotrada en el césped del suelo de 0,60 metros de diámetro de igual piedra. Ambos gnómones, contenidos en sus respectivos planos verticales perpendiculares, corresponden, pues, a dos clases de curvas formadas por la acción de la gravedad de la propia Naturaleza y que son de ecuaciones, sencillas y explícitas, perfectamente conocidas (catenaria y parábola) con fácil aplicación del cálculo.

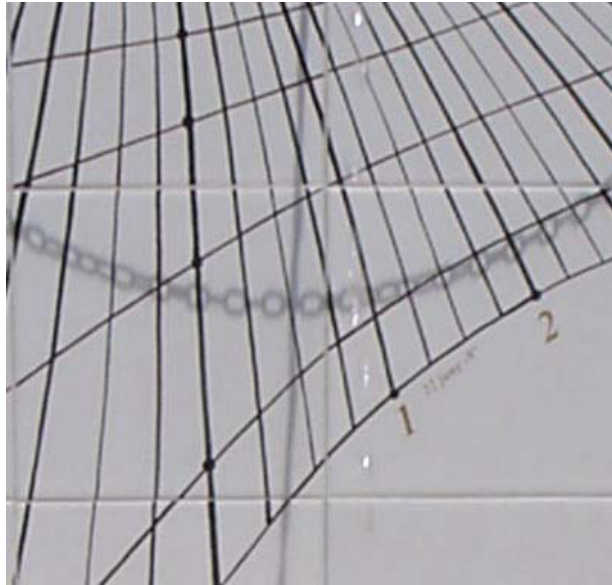
La corrección de la dimensión del chorro (y por ende del gnomon parabólico) se consigue graduando la presión de salida por medio de una válvula de tal suerte que la vena de agua caiga en el centro de la pila. En su fondo se sitúa una bomba sumergida la cual, en circuito cerrado, impulsa el agua hasta la tobera del cuadrante.



FORMA DE LEER EL RELOJ.-

Dado lo novedoso del cuadrante se reseña seguidamente como proceder a su lectura, por más que es totalmente similar a la de cualquier otro tipo de la clase de los bifilares.

Obsérvese el punto donde se cortan las sombras de la cadena y del chorro de agua. Este punto da: a) en el haz de líneas horarias la hora verdadera local, y b) en el haz del calendario la fecha del día de lectura estimada- siguiendo la dirección de la línea horaria- entre las más próximas correspondientes a las líneas de cambio de mes zodiacal; sobre estas se encuentran las correcciones a introducir, sumando o restando, para convertir la hora leída en hora media de Greenwich o UTM (la de nuestros relojes de pulsera restándole una o dos horas según la estación).



CÁLCULO.-

Como ya ha sido explicado y publicado el método en diversas ocasiones solo se exponen las ecuaciones paramétricas privativas del caso.

Para el cálculo de las líneas horarias y de declinación (calendario) ha sido aplicado, por una parte, dicho método general descrito en la página 83 del libro del autor “Diseño y Construcción de Relojes de Sol y de Luna” (1) -cuyas notaciones (ver pág 17) y convenios de signos se siguen- y, por otra parte, el artículo del autor sobre la aplicación general del método (2) a cuyas publicaciones puede acudir el lector que quiera proseguir los cálculos. Los ejes son los mismos contemplados en dichas publicaciones.

Ver [Aplicaciones del método analítico de diseño de relojes de sol bifilares](#)

Ecuaciones paramétricas de la parábola (chorro) .-

Siendo la declinación $\delta = -25,92^\circ$ y l el parámetro de este gnomon o directriz, las ecuaciones paramétricas serán:

$$x(l) = -l \sin 25,92^\circ \quad y(l) = l \cos 25,92^\circ \quad z(l) = 0,20 - 4 l^2$$

Ecuaciones paramétricas de la catenaria.-

Adoptando la abscisa m como parámetro de este gnomon o directriz y correspondiendo a las condiciones de construcción una altura de catenaria

$c = 0,30668 \text{ m}$ sobre su directriz, las ecuaciones serán:

$$x(m) = -0,12 \operatorname{sen} 25,92^\circ + m \cos 25,92^\circ$$

$$y(m) = 0,12 \cos 25,92^\circ + m \operatorname{sen} 25,92^\circ$$

$$z(m) = 0,30668 [\cosh(m/0,30668) - 1]$$

Ecuación del plano del cuadrante.-

Lo constituye el plano vertical que pasa por el origen de coordenadas paralelo al plano de la catenaria y perpendicular por ello al plano del chorro. Evidentemente será pues:

$$x \operatorname{sen} \delta + y \cos \delta = 0$$

y, si se siguen las notaciones del indicado artículo:

$$A = \operatorname{sen} \delta \quad B = \cos \delta \quad C = 0$$

$$x' = x/\cos \delta \quad y' = y/\operatorname{sen} \delta \quad z' = z$$

adoptando las x' y z' sobre el plano del cuadrante; según ya se ha visto, en este caso particular es $\delta = -25,92^\circ$.

Determinaciones constructivas prácticas.-

Catenaria.-

Por consideraciones estéticas y mejor facilidad de colocación de las ménsulas soporte de la catenaria no se lleva el extremo de esta al del cuadrante sino a 10 cm de este (medio azulejo) con $m = 0,30 \text{ m}$. Con ello la ordenada z sobre el plano XY (tangente al vértice de la catenaria) es de:

$$0,30668 [\cosh(0,30/0,30668) - 1] = 0,1588 <> 0,159 \text{ m}$$

Situación de la pila.-

El rozamiento del aire introduce cierta deformación en la teórica parábola del chorro; pero la parte de arco utilizado es mínima y se halla en la parte positiva de z donde la deformación es controlable. Por ello en vez de situar el centro de la pila a la distancia teórica de $0,671 \text{ m}$ del plano del cuadrante, a $1,800 \text{ m}$ bajo el chorro, es más exacto situarla de un modo experimental (incluso variando la cota de la pila como se ha hecho) haciendo pasar primero el chorro físico a la distancia teórica sobre el plano XY y disponiendo después la pila, a la altura que se quiera, de modo que el chorro incida en su centro; para $z = 0$ esta distancia es:

$$l = (0,2/4)^{1/2} = 0,224 \text{ m}$$

y así el arco de parábola activo es prácticamente exacto.

Notas.-

(1).- Editado por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en su Colección de "Ciencias, Humanidades e Ingeniería" (nº 29). Servicio de Documentación y Biblioteca. C/ Almagro nº 42 28010 MADRID. Tel: 34 91 3081988 Fax: 34 91 3199556 E.mail: librería@ciccp.es.

(2).- El método se expone también, generalizado y completo, en el nº 32 del Boletín ANALEMA (mayo-agosto de 2001), en el nº 6 de CADRAN-INFO- Commission des Cadrans Solaires de la SAF (octubre 2002) y en el Compendium de la NASS, Volumen 8, Número 4, diciembre de 2001 extractado.

RELOJ DE SOL ELECTRÓNICO AUTOMÁTICO

Por Robert Bargalló

Introducción.-

En junio de 2004 tuvimos el privilegio de que la excelente revista de gnomónica *Carpe Diem* publicara un artículo de nuestro primer reloj de sol electrónico. Se trataba entonces de un artilugio muy primitivo que, para conocer la hora, exigía actuar manualmente sobre un mando giratorio, con el fin de anular el potencial eléctrico establecido entre dos fotorresistencias separadas por un pequeño tabique.

Tras aquel primer logro, decidimos proyectar un sensor aun más preciso que el de las fotorresistencias, tal cómo se describe más abajo. Emprendimos el diseño y construcción de un instrumento muy diferente con el que hacer completamente automática la medición del ángulo diedro que forman los planos: meridiano solar y meridiano local. Es decir, la hora.

Los requisitos básicos eran los siguientes:

- Motorizar y robotizar el seguimiento solar.
- Automatizar la reposición matutina tras el ocaso del día anterior.
- Lo mismo al nublarse el cielo una o varias veces al día.
- Prever el paso de nubes tenues con el efecto incierto de su luz difusa sobre los detectores fotoeléctricos.

- Obtener la lectura en base digital a distancia, en un lugar alejado del sol.
- Corrección de la ecuación del tiempo y de la longitud geográfica para obtener la hora civil.
- Eliminar lecturas erróneas.

Ahora, casi dos años después y por supuesto habiendo construido varios prototipos más, presentamos una versión automática y, aun así, seguimos conscientes de que en esta ocasión tampoco hemos sabido darle una estética atractiva (Fig. 1) como la que presenta la mayoría de los cuadrantes. Y, ya en este punto, como en todos los demás, admitimos y deseamos todo género de sugerencias de vosotros los lectores. Ciertamente aquí no hay ni cuadrante ni nomon, sino un conjunto de componentes electrónicos y mecánicos que son difíciles de esconder o disimular (Fig. 2).

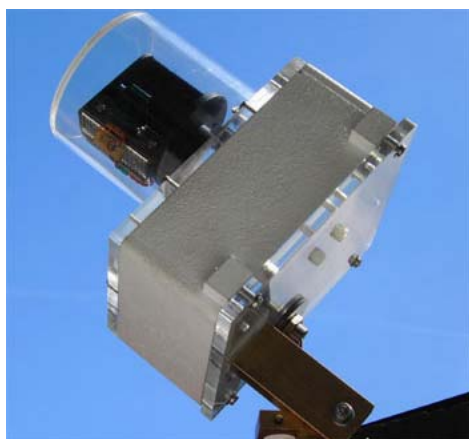


Figura 1

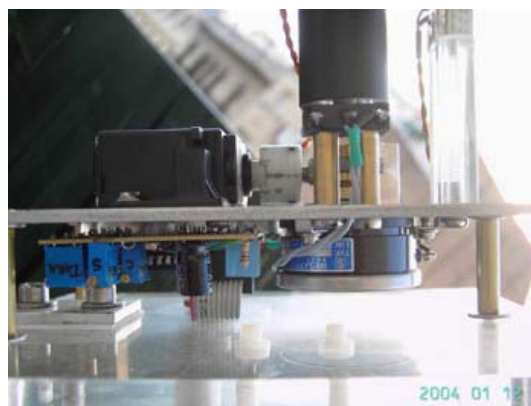


Figura 2

Descripción.-

Veamos cómo funciona: Se trata también de un reloj ecuatorial (y por tanto universal) en el que un “seguidor solar” gira alrededor de un eje paralelo al terrestre y está formado básicamente por una cajita negra que contiene un minúsculo fotodiodo, (Fig. 3)

Esta cápsula posee una cornisa que, según sea la posición solar, proyecta su sombra al fotodiodo (le tapa el sol). El citado eje, además, es solidario de un mecanismo motorizado que permite que la cajita

recorra la trayectoria del astro rey.¹ Al ser iluminado el mencionado fotodiodo que denominamos *maestro*, actúa sobre unos circuitos integrados que ponen en marcha al motor hasta que aquel elemento fotoeléctrico entra en la sombra proyectada por la cornisa; momento en que se detiene la acción en una posición, determinando así la situación instantánea del meridiano solar.

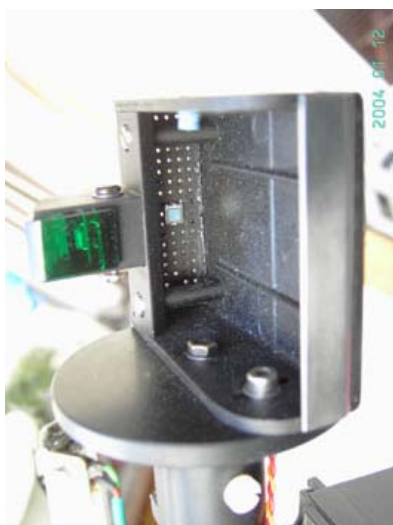


Figura 3

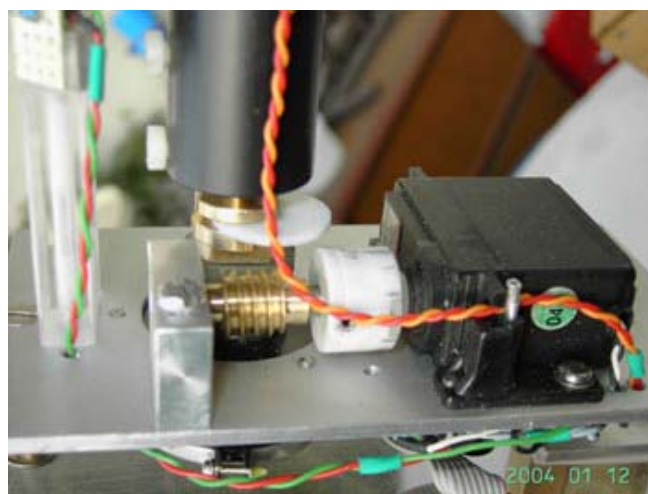


Figura 4

El pequeño motor (Figuras. 2 y 4) cuenta con una elevada desmultiplicación que imprime un movimiento circular muy lento a la caja del sensor maestro para que resiga la eclíptica. Cuando, por efecto de la rotación terrestre, se desplaza la sombra de la cornisa, el fotodiodo se ilumina de nuevo, con lo que se restablece el giro de la cajita hasta que aquel componente fotosensible vuelve a la sombra. Esta acción de parada y nuevo arranque se repite cada ocho o diez segundos; tan alta es la sensibilidad del sistema.

El eje de giro es asimismo solidario de un potenciómetro convenientemente polarizado (Fig. 2) y el valor de la tensión del cursor, una vez medido con un polarímetro digital, proporciona un valor en milivoltios que equivale a la hora y minutos de cada momento. Actúa de *goniómetro eléctrico*. Por consiguiente, la hora viene dada digitalmente.

Pero, ¿qué ocurre al final del día? Cuando el sol entra en el ocaso quedan obviamente en la oscuridad por una parte el sensor maestro, pero por otra un nuevo sensor al que denominamos *crepuscular*. Éste está formado por tres fotodiodos similares orientados de manera que el conjunto pueda recibir la luz o la falta de ella que provenga de la órbita solar diurna entera (Fig. 5). El elemento sensible, al quedar a oscuras, genera una señal contrapuesta a los mencionados circuitos integrados, con lo que se invierte el giro del motor hasta que un micro ruptor de final de carrera detiene el “trayecto antihorario” en una posición cercana al alba (las 5 horas). Esta es pues la situación en que por la noche queda el dispositivo a punto de ser puesto nuevamente en marcha al día siguiente.



Figura 5

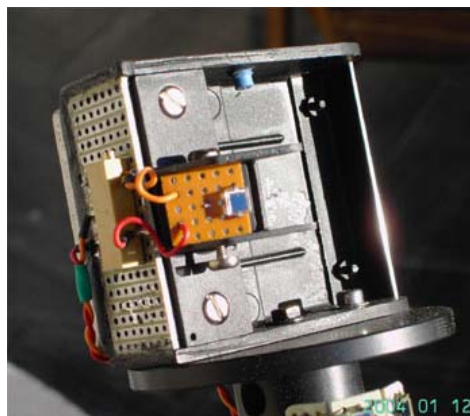


Figura 6

¹ Para ser fidedignos, la cajita gira en sentido contrario al de la tierra. Es como un “girasol robot”.

En el caso de un amanecer nublado, se mantiene la posición de reposo hasta que haya insolación. No obstante, se tiene que prever otra coyuntura: si tal insolación se retrasase varias horas, el sensor maestro permanecería a oscuras, parado en el meridiano solar de las 5. Es decir, si no saliese el sol hasta la tarde sería la propia cajita la que mantendría en sombra al fotodiodo maestro y así continuaría parado hasta que hubiese una nueva iluminación a primeras horas de algún amanecer despejado. Por esto se ha añadido un nuevo fotodiodo que llamamos *de reposición* con la característica de poder recoger la información luminosa registrada después de las 5 de la mañana, para lograr que el reloj pueda reiniciar su “camino” desde cualquier posición del recorrido solar entero (Fig. 6). Si las nubes, que tanto nos fastidian a los diletantes de la gnomónica, aparecen una o varias veces durante el día, el reloj actúa otras tantas como si se tratasen de ocasos. Es decir, el reloj regresa a las 5 de la madrugada gracias al sensor crepuscular y, cuando vuelve a despejarse, los sensores de reposición y maestro se encargan de situar de nuevo el dispositivo giratorio en la hora exacta.

Aún así, se podrían producir diversos errores de lectura o situaciones de incertidumbre que hubo que prever:

- Mientras el seguidor solar estuviera moviéndose antihorariamente la lectura iría cambiando.
- En el momento en que el micro ruptor de final de carrera lo detuviese en una posición próxima a las 5 horas nos presentaría una hora evidentemente errónea.
- Cuando hubieren nubes tenues el sensor maestro no giraría o lo haría aleatoriamente, con lo que la lectura o permanecería constante o sería inexacta.

Para evitar estas anomalías se ha añadido un doble *dispositivo de supresión* que actúa siempre que la iluminación sea insuficiente. Por una parte indica esta falta de sol mediante el encendido de un piloto rojo tipo “led” (Fig. 7) y por otra desconecta la pantalla del polarímetro digital para impedir una lectura falsa. Asimismo, esta última acción contribuye a un ahorro de la energía, ya que el polarímetro deja de funcionar durante la noche. Cuando la lectura horaria se realiza en el interior de un edificio², el “led” rojo sirve de testigo de la presencia de nubes interferentes o de que es de noche y, en tales casos, sugiere que para conocer la hora mejor será consultar un reloj convencional...



Figura 7

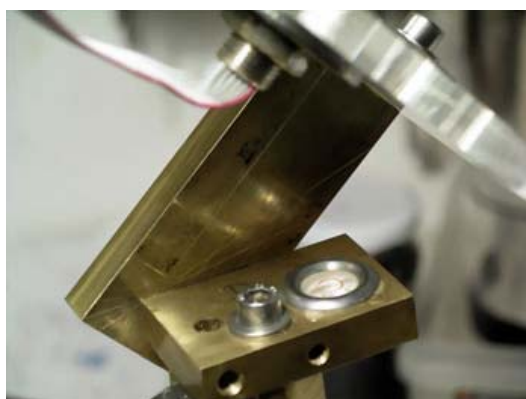


Figura 8

En efecto, el aparato está dividido en dos partes: un *cabezal* (Fig. 1) que obviamente está emplazado en un lugar bien soleado y un *pupitre de control* (Fig. 7), donde se hace la lectura y los ajustes eléctricos, ubicado en cualquier lugar; por ejemplo alejándolo hasta un porche sombreado o dentro de casa y a cubierto de la intemperie³. El cabezal incluye los sensores, el motor, su control electrónico, etc. Con el empleo de una robusta caja hermética de metacrilato todo ello queda protegido de la rápida corrosión que sufren los componentes electrónicos expuestos a la intemperie. Este cabezal, a su vez, dispone de un ajuste mecánico de orientación (Fig. 8), en el que intervienen, como de gran ayuda, un nivel de burbuja y una escala graduada de cero a noventa grados con la que fijar la latitud del lugar de instalación.

El pupitre de control contiene la mayor parte de la electrónica, calibración, mandos y pantalla digital de lectura. Queremos también destacar otros elementos que hemos añadido:

1. Un *selector de horario* (Fig. 9) para poder escoger: la lectura solar, la de invierno (1 hora de avance) o la de verano (2 horas más).
2. Un *corrector de la ecuación del tiempo* (Fig. 10) con el que, ajustando un mando con indicación del día y del mes, se obtiene la compensación.

² Ver párrafo siguiente.

³ En el prototipo, ambas unidades se han conectado por medio de un cable de 27 metros de longitud.

3. Un dispositivo de *ajuste de huso horario* que facilita la corrección de la hora local, a fin de que nuestro reloj señale directamente el tiempo civil correspondiente al huso horario del lugar de instalación.



Figura 9



Figura 10

Resultados y conclusiones.-

Tras varios meses de pruebas se han obtenido unos resultados que calificamos de muy satisfactorios. Con cielo completamente despejado, la resolución de lectura es de ± 36 segundos y la precisión a lo largo de un día es de ± 1 minuto. Sólo falta ahora mantenerlo en observación al menos durante un año e indicar luego todas las respuestas y posibles fallos. Estamos en ello.

A pleno sol o con nubes densas el aparato funciona correctamente, sólo cuando las nubes son tenues y dan lugar a una radiación difusa es cuando la indicación horaria podría resultar equivocada. Sin embargo, en tales circunstancias el dispositivo de supresión se adelanta al error haciendo que se apague la pantalla. Dicho de otro modo, allí donde algunos cuadrantes clásicos responden aun con una radiación difusa, nuestro aparato no da la hora para no falsearla. El instrumento exige una buena insolación.

Al igual que en aquel primer equipo, tenemos que admitir que no se ha mejorado la lectura de los minutos que sigue siendo *centesimal* en vez de *sexagesimal*. Pero esto sólo representa una pequeña incomodidad que obviamos con la incorporación de una tabla de correspondencias en el mismo pupitre (Fig. 8).

Sí, claro que hay defectos y que pueden añadirse mejoras; todo es perfeccionable. Pero no pueden hacerse milagros ni en la búsqueda de más ingenio, ni en el recurso de más presupuesto económico donde no los hay. Efectivamente:

- El potenciómetro podría ser substituido por codificadores (*encoders*); y si bien esto solventaría la lectura centesimal, el coste del instrumento resultaría notablemente superior.
- La energía eléctrica podría proceder de placas fotovoltaicas.
- El cilindro de metacrilato del cabezal debería ser de mejor calidad óptica que el empleado. Por ejemplo de cuarzo.

Admitiendo la posibilidad de tales refinamientos, el reloj aquí presentado no es más que un *instrumento experimental* que se ha realizado con un desembolso modesto y que es funcional puesto que cumple bien con los requisitos que nos propusimos al diseñarlo. Acaso la mejora más profunda debiera empezar por un replanteamiento básico fundamentado en la digitalización directa de la posición del sol, en vez de asentarse en su seguimiento robotizado. Nuestra idea actual es dar por concluido el desarrollo del sistema aquí expuesto que podríamos definir como “seguidor solar y goniómetro eléctrico”, comenzando ahora con el estudio de otros dispositivos estáticos, en los que sea el propio sol el que ilumine unos elementos fotosensibles ubicados convenientemente.

Como en la ocasión anterior, estamos a vuestra disposición para facilitar detalles y esquemas a quienes pueda interesar semejante aparato. Armatoste, por cierto, que no lleva grabado lema alguno. No nos hemos atrevido ni a decorarlo ni a darle la típica reflexión lúgubre de tantos cuadrantes antiguos. Podría haber sido, por ejemplo:

ADVERTE DUM SPECTAS UNUM EX ELECTRONIS MEIS NUNTIABIT ULTIMA HORA TUA

TALLER DE BRICOLAJE La Quibla o dirección de la Meca.

Por Francesc Clarà

Es posible que alguna vez, en algún cruce de caminos antiguos tipo Camino de Santiago, Senderos G.R. o similar, hayamos visto algún indicador semejante a los de las fotos (Fig. 1 y 2) que nos informa de la dirección y distancia hacia alguna ciudad lejana.



Figura 1



Figura 2

En este caso los postes informadores están situados cerca de una puerta, en la parte que aun se conserva, de las antiguas murallas de la ciudad de Girona.

Indagando sobre la fiabilidad i exactitud de estos indicadores, tuve conocimiento de un estudio llevado a cabo por la UdG (Universitat de Girona) para asesorar a una funeraria local en el proyecto de construcción de un nuevo tanatorio al que se piensa dotar de una sala polivalente, en cuya pared de fondo se situarán tres estrechas aberturas verticales a través de las cuales, si nos situamos en el centro de la sala, nuestra visual se dirigirá respectivamente a Roma, Jerusalén y La Meca, ciudades consideradas santas por las diferentes religiones.

Me interesó este tema porque el cálculo de los ángulos o azimuts de estas direcciones a partir de un lugar de longitud y latitud determinadas, tiene cierta relación con alguno de los problemas gnomónicos que a veces se nos plantean.

Por esto en este “Taller de Bricolaje” no explicaré la construcción de ninguna maqueta de un nuevo tipo de reloj de sol, sino la manera de trazar sobre la superficie de un reloj horizontal cualquiera, unas determinadas líneas que nos ofrecerán una información complementaria y nos orientarán señalándonos unas direcciones concretas que nos interese resaltar.

Aunque la solución final requiere la utilización de fórmulas de trigonometría esférica, en el dibujo de la Figura 3, podemos ver gráficamente el planteamiento del problema.

Supongamos que sobre la esfera terrestre trazamos un triángulo cuyo vértice **A** se corresponda con la ciudad o lugar donde nos encontramos, el vértice **B** con la ciudad hacia la cual queremos averiguar nuestra dirección y el vértice **C** con el Polo Norte.

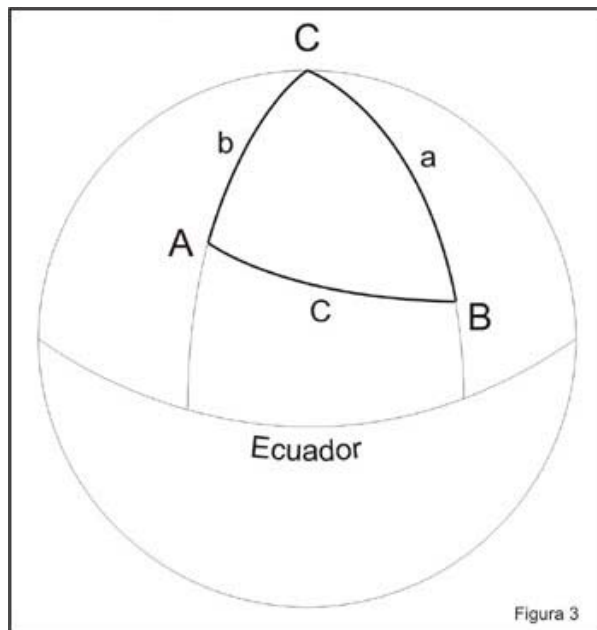


Figura 3

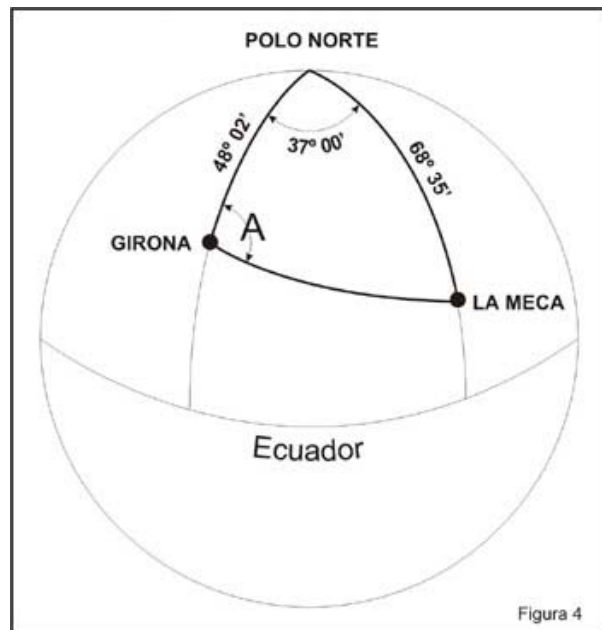


Figura 4

Como los lados de los triángulos esféricos no se definen en unidades de longitud, sino por el ángulo que forman sus dos extremos con el centro de la esfera como vértice, es evidente que el lado **a** será igual a la colatitud de la ciudad **B**, el lado **b** será igual a la colatitud de la ciudad **A**.

El ángulo **C** será igual a la diferencia de longitudes entre las ciudades **A** y **B**.

Veamos un ejemplo práctico: (Fig. 4)

Suponiendo que, situados en Girona, queremos averiguar la dirección de La Meca, ciudad hacia la cual todo buen musulmán debe dirigir su mirada al rezar sus oraciones. (A esta dirección el Corán la llama La Quibla)

Las coordenadas de Girona son: $\varphi = 41^\circ 58' \text{ N}$ y $\lambda = 2^\circ 49' \text{ E}$

Las coordenadas de La Meca: $\varphi = 21^\circ 25' \text{ N}$ y $\lambda = 39^\circ 49' \text{ E}$

Por lo tanto si el lado **a** equivale a la colatitud de La Meca, será igual a:

$$a = 90^\circ - 21^\circ 25' = 68^\circ 35'$$

De la misma forma si el lado **b** equivale a la colatitud de Girona, tendremos:

$$b = 90^\circ - 41^\circ 58' = 48^\circ 02'$$

Finalmente si el ángulo **C** es igual a la diferencia de longitudes entre las dos ciudades, equivaldrá a:

$$C = 39^\circ 49' - 2^\circ 49' = 37^\circ 00'$$

Conociendo estos datos, lo que nos interesa averiguar es el ángulo **A** y aquí es donde entra la trigonometría esférica.

Todo triángulo esférico queda determinado cuando se conocen al menos tres cualesquiera de sus seis elementos (tres lados y tres ángulos).

Según cuales sean los tres elementos conocidos (tres lados, tres ángulos, dos ángulos y un lado, dos lados y un ángulo) utilizaremos diferentes fórmulas para calcular el valor de los elementos que desconocemos.

En el presente caso, para averiguar el valor del ángulo **A** conociendo los valores de dos lados (el **a** y el **b**) y de un ángulo (el **C**) lo más indicado es utilizar las fórmulas de Bessel para la resolución de triángulos esféricos.

Una de estas fórmulas, una vez desarrollada, nos dice que:

$$\text{tg } A = \frac{\text{sen } C}{(\text{sen } b / \text{tg } a) - (\cos b \cdot \cos C)}$$

Sustituyendo valores, tendremos que:

$$\text{Tg } A = \frac{\text{sen } 37^\circ 00'}{(\text{sen } 48^\circ 02' / \text{tg } 68^\circ 35') - (\cos 48^\circ 02' \cdot \cos 37^\circ 00')}$$

Comprobaremos que el valor para el ángulo es:

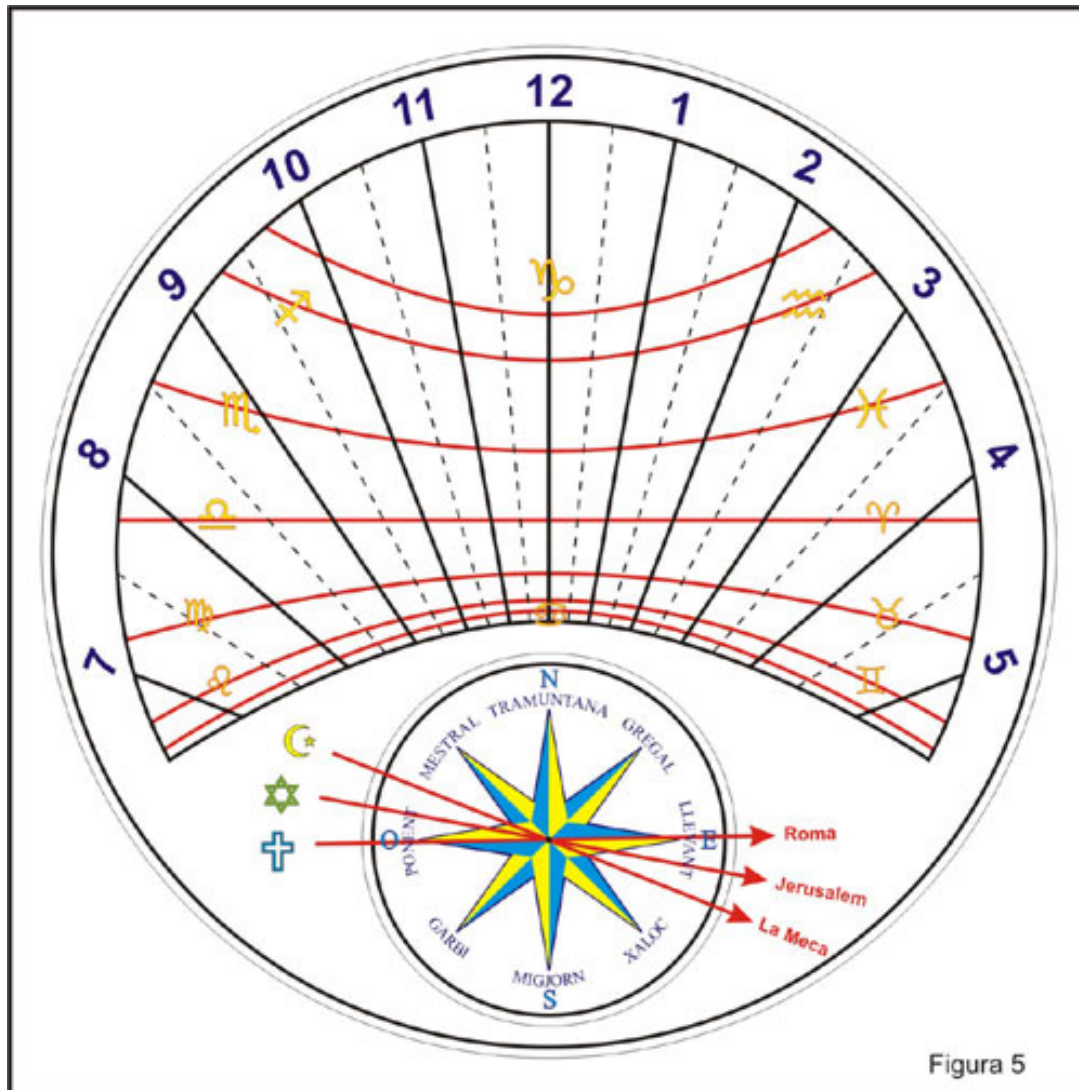
$$A = -68^\circ 04'$$

Si, como sucede en este caso, al efectuar el cálculo el resultado es negativo, deberemos restar este número de 180° .

$$180^\circ - 68^\circ 04' = 111^\circ 56'$$

Así pues, situados en Girona, la Quibla o línea que nos señala la dirección de La Meca, forma con la meridiana local un ángulo de **111° 56'**.

Calculando por este sistema además de la dirección de La Meca las direcciones de Roma y Jerusalén, preparé el dibujo de la Figura 5, para un reloj cuya maqueta tengo en proyecto construir próximamente.



Como podéis ver, se trata de un reloj horizontal normal, con sus líneas horarias y zodiacales, cuyo polo o punto de anclaje del gnomon coincide con el centro de una clásica “rosa de los vientos” que además lleva incorporadas tres líneas que coinciden respectivamente con las direcciones de Roma, Jerusalén y La Meca.

Aparte lo curioso de este reloj, que además de señalar la hora y la época del año, nos informa del rumbo de los vientos y nos indica la dirección de los lugares o ciudades que hayamos elegido, su construcción nos proporcionará la ocasión de practicar un bonito ejercicio de calculo matemático.

Brindo la idea a los lectores de Carpe Diem, por si alguno en su localidad tiene la oportunidad de poder construir un reloj de esta clase.

Francesc Clarà

TRAZADO DE UN RELOJ SOLAR EN UNA CRUZ

Por Joan Serra Busquets

Una vez entendidos y dominados los principios de la ciencia gnomónica busca el antiguo gnomonista las más variadas superficies, cuerpos geométricos, utensilios de uso ordinario, anillos, cucharas, tazas, objetos religiosos, cálices, cruces, etc. para trazar sobre ellos distintos relojes de sol con los que pueda demostrar su conocimiento y habilidad además de ofrecer al mercado un surtido de valiosos objetos que admiraban y adquirirían las gentes pudientes.

De entre los objetos religiosos, la cruz ha sido el más usado como reloj de sol tanto como reloj portátil en sus variantes de reloj de sol de altura sirviéndose del mismo principio que el reloj de pastor o bien como reloj de sol polar, fijo o portátil universal.

Prácticamente en todos los tratados antiguos se describe la construcción de este tipo de relojes y podemos encontrarlos en las obras de Clavio, Tosca, Bedos de Celles, Berard, Fray Patricio de Valencia, etc.

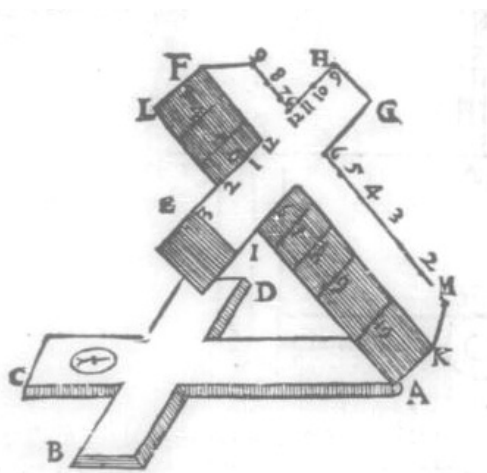


Fig. 1 Dibujo de Clavio

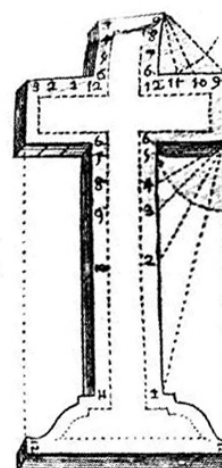


Fig. 2 Dibujo de Tosca

cara norte

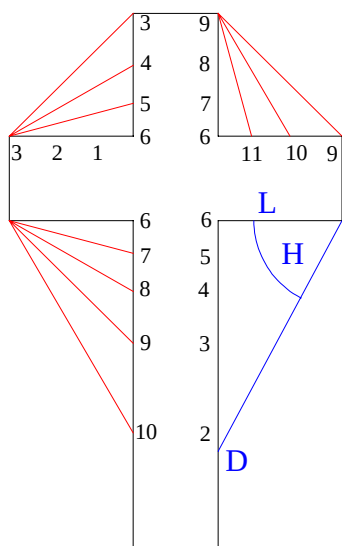


Fig. 3

Una cruz latina está compuesta por cuatro brazos, dos iguales y dos desiguales, siendo el brazo vertical inferior más largo que el superior. A los dos brazos horizontales suele llamárseles también “travesaño” y a los dos brazos verticales “palo”.

El trazado de un reloj de sol sobre una cruz es sumamente fácil. Observando la Fig. 3 se ve claramente el procedimiento. Basta trazar desde un vértice de cada brazo líneas cada 15° o cada 7.5° hasta proyectarlas sobre el brazo opuesta.

Si quiere hacerse con más exactitud puede utilizarse la fórmula:

$$D = \tan H \cdot L$$

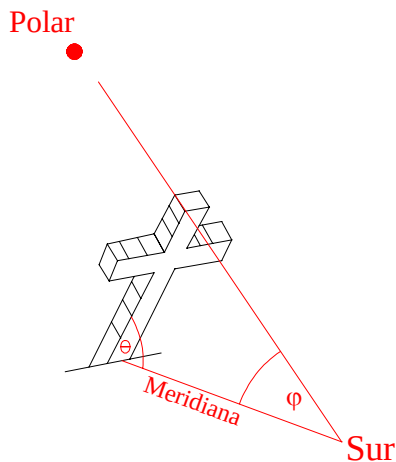
Dónde:

D = Es la distancia de la línea horaria

H = Es el ángulo horario

L = Es la longitud del brazo que contiene el vértice en cuestión.

Una vez trazadas las líneas horarias sólo hay que inclinarla sobre la meridiana hacia el sur (en el hemisferio norte) con un ángulo igual a la colatitud del lugar. Así posicionada resulta que las dos aristas laterales del brazo superior y las aristas extremas, superiores e inferiores del travesaño o brazos de la cruz mantienen el ángulo complementario, es decir, el de la latitud, pudiendo ser usados como gnomones que proyectarán sus sombras sobre las caras laterales del palo vertical y sobre la cara superior de ambos brazos. Los brazos quedan también inclinados según el eje del mundo por lo que sus superficies superiores quedan en la posición de un reloj polar al mantenerse paralelas a las aristas que servirán de gnomon. En los laterales del palo resultan relojes laterales a levante y a poniente.



Puede verse en las fotos el caso práctico del reloj de sol en una cruz de piedra que el grupo gnomónico Carpe Diem ha construido como homenaje al gnomonista y amigo Vicente Giménez fallecido el pasado día 5 de Marzo. (R.I.P). El reloj está situado sobre su tumba en el cementerio de Palma de Mallorca, España.



MÉTODOS GRÁFICOS MODERNOS

Por Joan Serra Busquets

Todo tipo de métodos gráficos han descrito los gnomonistas desde antiguo para la traza de cualquier reloj de sol. Muchos de ellos son copias idénticas unos de otros, otros, sin embargo, introducen alguna variante que les hace originales o al menos distintos de los más habituales pero todos ellos tenían la particularidad común de poder trazarse únicamente con regla y compás descartando el cálculo trigonométrico que, aunque mucho más preciso, no estaba al alcance del entendimiento de todo aquel que quería dedicarse a trazar un cuadrante solar.

La precisión conseguida con la regla y el compás estaba directamente relacionada con el tamaño de ambos instrumentos y del reloj a trazar así como también con la habilidad o finura del proyectista. Puede decirse que en general se aceptaba la comisión de algunos errores por los motivos explicados, pero hoy, con el acceso más o menos general a las aplicaciones informáticas, pueden ser métodos muy precisos trazados con los programas de dibujo actuales tipo Autocad, Corel Draw, etc. La misma precisión que obtenemos con estos mismos programas al trazar los relojes calculados matemáticamente de ahí que, ahora, los métodos gráficos pueden ser recuperados por todo aquel que prefiera este método o por el curioso que como alternativa al cálculo matemático quiera ejercitarse y entretenerse en hacer un reloj de sol sin calculadora.

No se pretende instruir al lector sobre el manejo de estos programas de dibujo, nos limitaremos a explicar un método gráfico válido completamente para regla y compás pero que utilizando un programa de dibujo por ordenador se consigue la precisión absoluta suponiendo que cada uno conoce el manejo de la aplicación.

Se expone a continuación un trazado gráfico con el cual conseguiremos reunir en un solo dibujo cinco cuadrantes solares que calculados para nuestra latitud pueden servirnos de plantilla para cualquier Horizontal, Vertical orientado, Lateral Este, Lateral Oeste y Polar.

Si el programa de dibujo que utilicemos tiene la posibilidad de incluir capas nos será muy útil ya que cada uno de los 5 relojes podrá dibujarse en una capa distinta con lo que la presentación e impresión será más limpia y selectiva.

PRIMER PASO

Se trazan dos perpendiculares a discreción **AB** y **CD** con intersección en **E**.

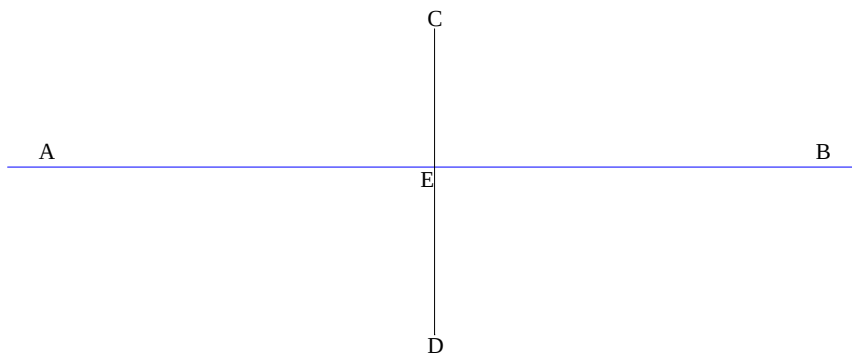


Figura 1

Por **E** se traza un círculo con cualquier radio y se obtiene el punto **F** desde donde se tiran líneas cada 15° , en el caso de que quieran inscribirse sólo las horas enteras, o cada 7.5° si quieren incluirse las medias horas, hasta que alcancen la horizontal **AB**. (Figura 2). Se marcan los puntos de intersección y pueden borrarse las líneas trazadas ya que eran auxiliares sólo para encontrar esos puntos.

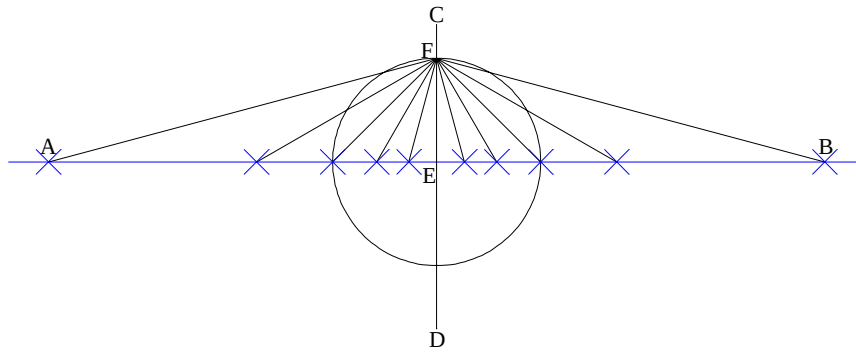


Figura 2

A continuación, (*figura 3*), desde **E** se traza un radio **EG** que forme un ángulo igual a la latitud con **EF**. Se traza igualmente otro radio **EI** que forme el mismo ángulo con **EH**. Por **G** se traza una perpendicular a **EG** hasta obtener el punto **C** y por **I** se traza una perpendicular a **EI** hasta obtener el punto **D**. Los puntos **C** y **D** son los polos de los relojes vertical y horizontal respectivamente por donde se trazaran sendas paralelas a **AB** siendo estas paralelas las líneas de las **6-6** para ambos relojes. Obsérvese que estos dos puntos no son simétricos respecto de **E** y que ambas distancia varían en función de la latitud.

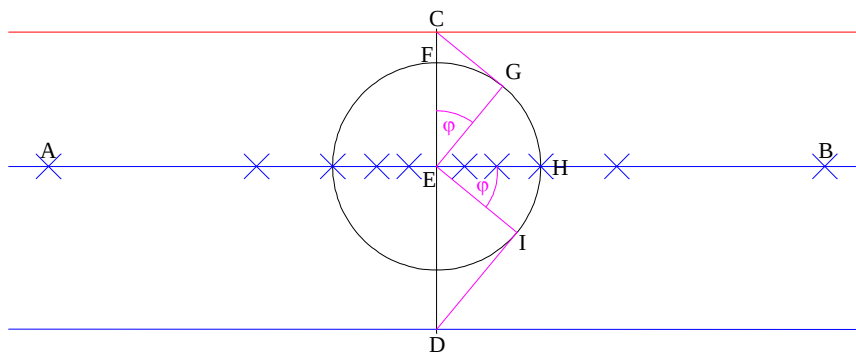


Figura 3

Ya no queda más que tirar rectas desde cada polo hasta interceptar los puntos hallados anteriormente y prolongando las líneas hasta la horizontal opuesta. En la figura 4 se muestra el procedimiento para el trazado de un horizontal así como la numeración correspondiente.

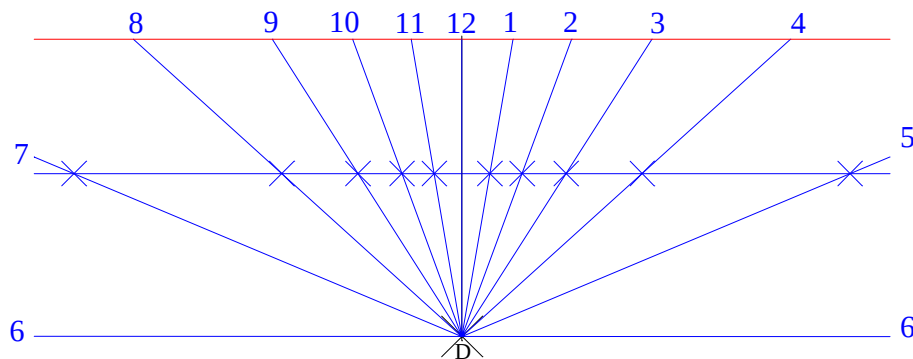


Figura 4

En la figura 5 puede verse el trazado correspondiente al reloj vertical con su numeración.

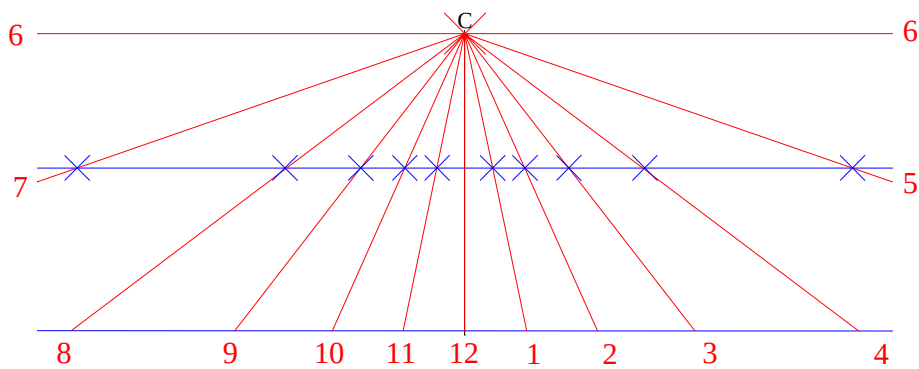


Figura 5

Para el trazado del polar y los dos laterales se trazan paralelas a la línea de las 12 por los mismos puntos hallados anteriormente. En la parte superior lleva la numeración correspondiente al polar y en la inferior la correspondiente a los laterales. El sector de la izquierda se corresponde con el lateral a poniente y el de la derecha con el lateral a levante.

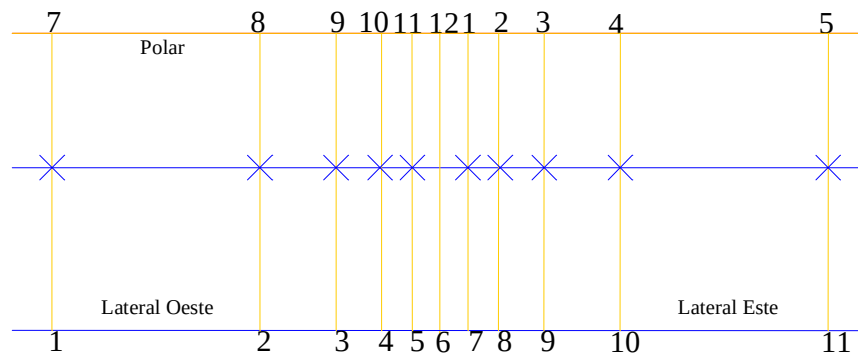


Figura 6

Aunque hay en el mercado y en la red de redes programas que con sólo introducirles las coordenadas trazan automáticamente cualquier reloj de sol con toda exactitud, también es cierto que privan del placer, la satisfacción y el entretenimiento que procuran la realización de un trazado utilizando una simple regla y un compás reales o virtuales.

Sirva como ilustración el caso real de un amigo gnomonista que había dispuesto su regla, su compás y su transportador de ángulos en la mesa camilla donde pensaba dedicar la tarde de un frío domingo de invierno al trazado de un reloj declinante. Su nieto, que empezaba a interesarse por la gnomónica y que manejaba el ordenador como lo hacen todos los nietos, le preguntó qué declinación iba a tener el reloj. Acto seguido desapareció y regresó a los cinco minutos con el reloj trazado por ordenador impreso en un folio y satisfecho por evitarle toda una tarde de trabajo al abuelo. Pero el abuelo, lejos de agradecersele le espetó: “hijo, acabas de fastidiarme la tarde”.

RELOJES DE SOL DE ALPUENTE (VALENCIA)

Por Isidro Girona Salvador

Una de las comarcas de la Comunidad Valenciana donde mas Relojes de Sol podemos encontrar es la de “La Serranía del Turia”, y dentro de ella, indiscutiblemente en Alpuente.

En su término municipal la población principal se encuentra en lo que se denomina la Villa de Alpuente, y el resto, en numerosas Aldeas que la rodean en un amplio radio: La Torre, El Collado, El Hontanar, Corcolilla, La Almeza, La Canaleja, La Cuevarruz, Las Eras, Baldovar, Campo de Abajo, Campo de Arriba y Benacatácer a entre otras.

La Villa se encuentra a unos 100 km de Valencia, destaca por su extenso patrimonio cultural y arquitectónico, lo que ha hecho que se declare a la ciudad monumento histórico-artístico.



Vista de la Villa de Alpuente

La historia de Alpuente se remonta a la Edad de Bronce, según los primeros restos encontrados, pero también en épocas posteriores se ha dejado testimonio de otras civilizaciones: Ibérica, romana y musulmana, época donde la ciudad llegó a su mayor auge, hasta llegar a ser capital de un reino Taifa. Posteriormente Jaime I la cristianizó en 1236 y en el siglo XIX tuvo un gran protagonismo durante la Guerras Carlistas, pero al llegar el siglo XX, sufrió una gran despoblación y una crisis que se puede decir que ha llegado hasta nuestros días. No obstante, dado el legado que aún perdura, y su especial situación, se augura un buen futuro con la explotación del turismo de interior y turismo rural, proliferando en el término varios hoteles dedicados a esta actividad, y por el turismo atraído por los numerosos yacimientos de dinosaurios y su Aula de Recuperación Paleontológica.

Pero no menos importante es el patrimonio gnomónico de la comarca, si bien el estado de conservación es en general deficiente. En la misma Villa de Alpuente podemos comprobarlo en su monumento más destacable:



Iglesia Arciprestal de la Villa de Alpuente



Detalle del reloj

La Iglesia Arciprestal de Nuestra Señora de la Piedad data del siglo XIV, tiene adosada una bella torre octogonal, rodeada de misteriosas historias de templarios. En ella se encuentran los restos de un reloj de sol que en su día debió marcar las pautas de la vida en la Villa. El gnomon no guarda la orientación adecuada, y las líneas horarias casi han desaparecido. Puede apreciarse como estaban labradas en la piedra de la torre y posteriormente en una capa de mortero que cubría la misma. La localización en coordenadas de latitud y longitud GPS WGS84 es: 39°52'33" N - 001°00'48" W.

No muy lejos de la Villa, a unos 2,5 km en dirección a La Yesa, se encuentra la aldea de Baldovar y una bonita ermita dedicada a San Roque que data de 1857.



Ermita de Baldovar



Detalle del reloj

En la cornisa de la cubierta de tejas, en la parte izquierda de la fachada principal, hay un reloj de sol orientado hacia el sur. La pieza es de piedra, están grabadas las líneas horarias, un marco que las encuadra, el dibujo de un sol en el nacimiento del gnomon y el año de construcción. La localización en coordenadas de latitud y longitud GPS WGS84 es: 39°53'40" N - 001°01'43" W.

La aldea más próxima a Alpuente es Las Eras, prácticamente unida a la población principal. En este núcleo existen dos relojes de sol en casa particulares.



Casa particular. Las Eras



Detalle del reloj

En esta casa, de reciente construcción, se ha colocado, con bastante gusto, y adherido a la fachada, un reloj hecho con una piedra de forma irregular, en el que se han labrado las líneas horarias útiles por la orientación del cuadrante. Puede verse también la fecha de construcción: año 2002. La localización en coordenadas de latitud y longitud GPS WGS84 es: 39°53'05" N - 001°00'49" W.



Casa particular. Las Eras



Detalle del reloj

El otro reloj de la aldea, también en una casa particular, se levanta sobre el muro de lo que parece ser un patio interior de la vivienda, rodeado de un murete de mampostería y cubierto por un tejadillo. Sobre fondo blanco, se han dispuesto las líneas horarias y adornos en negro, así como la numeración de las horas y puntos en las medias. El hecho que las línea de las doce no sea vertical hace pensar que, o bien el reloj se ha calculado corrigiendo la longitud del lugar o bien se ha calculado empíricamente para una fecha determinada. La localización en coordenadas de latitud y longitud GPS WGS84 es: 39°53'12" N - 001°00'40" W.

A unos 4 km al Sur de Alpuente se encuentra La Carrasca y la Ermita dedicada a Santa María Micaela del Santísimo Sacramento, inaugurada en 1939.



Ermita de La Carrasca



Detalle del reloj

En la fachada lateral, con forma circular se dibuja el reloj de solar con bastante sobriedad, líneas horarias, numeración romana y gnomon negros. La localización en coordenadas de latitud y longitud GPS WGS84 es: 39°51'52" N - 001°01'53" W.

También a 4 Km. está Campo de Arriba, y su correspondiente ermita, en este caso dedicada a Santa Bárbara.



Ermita de Santa Bárbara. Campo de Arriba



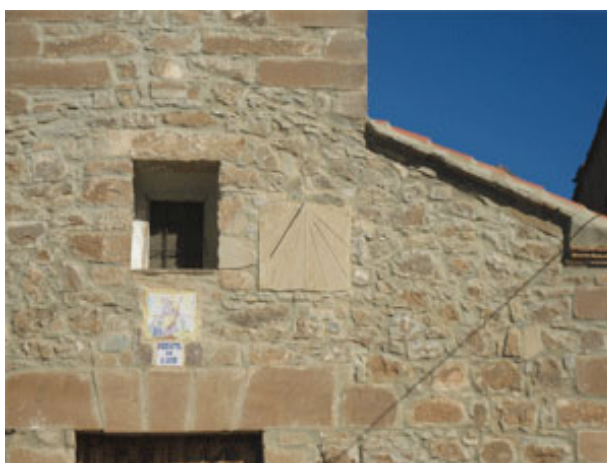
Detalle del reloj

El reloj de sol se encuentra en la fachada principal, enmarcado en un rectángulo. Todos los grafismos son de color negro como en los anteriores, sin embargo la numeración es arábiga. La inclinación del gnomon no parece ser la correcta. Lamentablemente el conjunto se haya rodeado de tendidos aéreos de las compañías de servicios públicos, perjudicando la estética del edificio. La localización en coordenadas de latitud y longitud GPS WGS84 es: 39°52'00" N - 001°02'57" W.

Por último la ermita de San José, en La Cuevarruz, a 9 km al norte de Alpuente. También en la fachada principal hay colocado un reloj de sol, esta vez sobre una superficie cuadrada en la que simplemente se han dibujado las líneas horarias sin ningún tipo de numeración. La localización en coordenadas de latitud y longitud GPS WGS84 es: 39°56'08" N - 000°58'48" W.



Ermita de San José. La Cuevarruz



Detalle del reloj

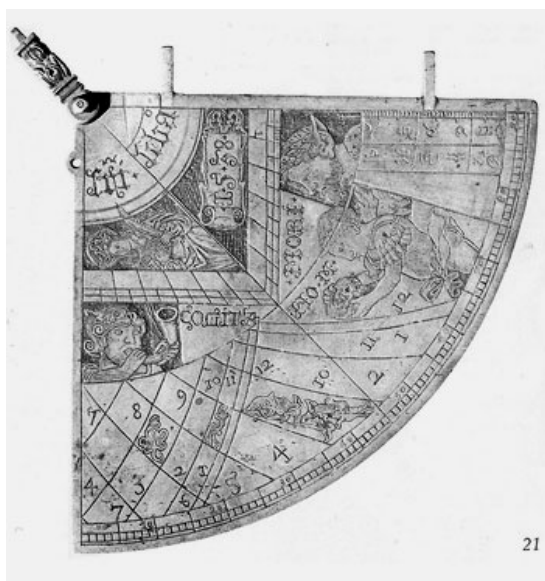
El hecho de existir en la mayoría de las aldeas cuadrantes solares, hace pensar que posiblemente existieran en todas ellas, y que haya desaparecido alguno de ellos, no obstante, como se ha descrito, en un radio muy pequeño puede disfrutarse de un gran número, lo que hace, junto al rico patrimonio arquitectónico, que la visita a la comarca sea merecida.

RELOJES DE SOL Y MUERTE

Por Reinhold Kriegler, con la colaboración de Martha A. Villegas

Ἐν ἀρχῇ ἦν ὁ λόγος, καὶ ὁ λόγος ἦν
πρὸς τὸν θεόν, καὶ θεὸς ἦν ὁ λόγος.
οὗτος ἦν ἐν ἀρχῇ πρὸς τὸν θεόν.

“En el principio era la **Palabra** y la Palabra estaba con Dios y la Palabra era Dios”, así comienza el texto bíblico en el primer capítulo de Juan, pero es una frase que también podría aplicarse a los primeros relojes de Sol asociados con la muerte: en sus comienzos estaban en ellos las **palabras...** En la Edad Media, cuando la peste y el cólera eran huéspedes en muchos países europeos, aunque la muerte estaba inevitablemente presente, nunca era bienvenida, ni siquiera como expresión poética acompañando a un reloj de Sol.



© Collezione Carrand

Arte italiana (?), sec. XIX (?)

"HO.M", probabilmente *Hora Mortis*

Cogita mori, uno dei molti motti caratteristici degli orologi solari.

Un buen ejemplo de una situación cara a cara con la calavera de la muerte, en un cuadrante de la colección Carrand de instrumentos científicos en Florencia, Italia: Reloj de Sol (particular).

Si nos remontamos a épocas tempranas de los relojes de Sol relacionados con la muerte, veremos que iniciaron con palabras o lemas, que señalan, ya sea directa o subliminalmente, la posibilidad de una vida breve para cada ser humano. En aquellos días el latín era el idioma internacional para los estudiosos, sin embargo, hay algo curioso en todos estos lemas intimidantes: Casi nadie era capaz de leer

ni entender latín, dado que casi los únicos que lo aprendían eran aquellos que pertenecían a la casta de los sacerdotes porque lo requerían para su trabajo. La mayoría de la gente era incapaz de leer, dado que no existían escuelas públicas como las hay actualmente.

Definitivamente fue una muy buena decisión de los fabricantes de relojes de Sol, el ir más allá de los textos y sustituirlos o combinarlos con imágenes. Una buena imagen es como todos sabemos, mejor que mil palabras.

Siendo francos, en lo personal no me gustan los lemas en los relojes de sol, que denotan advertencias directas o sutiles sobre una posible muerte repentina. No hay que perder de vista que lo más importante de un reloj de sol es precisamente eso ¡ser un reloj de sol! Dejemos a los poetas y sacerdotes y a todos los otros moralistas, que escriban advertencias o escarmientos en sus libros y ensayos. Un reloj de sol debe ser en esencia algo bello, algo agradable y cautivador sin excepción y de ninguna manera debe ser un instrumento para atemorizar a la gente y mucho menos una advertencia como lo son las señales de tránsito.

Sin embargo, por extraño que parezca, me atraen los relojes de Sol que muestran la misma advertencia sobre la muerte con una representación gráfica de la misma, como lo es un esqueleto; pero no añadido al reloj como un parche, burdamente pintado o grabado en la piedra, sino con un buen diseño que se integre artísticamente al conjunto del reloj de Sol.

En este artículo quiero mostrarles cuan delicadamente los fabricantes de relojes de sol pusieron en escena sus esqueletos. Iniciando en orden histórico, la primera “danza macabra” (expresión francesa para referirse a la “danza de la muerte”) fue pintada en 1360 en una iglesia de Lübeck. Los relojes de sol en este tiempo eran entonces muy simples con escasa decoración adicional. Posteriormente, cuando los fabricantes de relojes tuvieron mayor conocimiento de la mecánica del cielo, comenzaron a decorar ricamente sus relojes de sol.

Algunas veces tenemos la suerte de encontrar antiguos documentos con información sobre las personas que ordenaron o construyeron algún reloj de sol, como es el caso del reloj en la entrada al cementerio de la iglesia de Gorsleben en Alemania del Este.



Fue construido en 1698 sobre la entrada al cementerio de la iglesia. El Pastor Webel quien fuera asignado como el Padre del pueblo, perdió a su esposa 3 meses después de su llegada a Gorsleben, lo cual les causó una profunda pena y gran tristeza a él ya sus 5 hijos. Webel ordenó la construcción del reloj de

sol en memoria de su esposa que fue enterrada en dicho cementerio. Como lema del reloj, escogió el de un reloj de sol que estaba colocado en la pared de la escuela donde trabajó antes como director.

El edificio de esa escuela se quemó totalmente y el reloj se perdió; la peculiaridad de su diseño era que tenía 12 esqueletos en la línea del mediodía. Tuve la suerte de que me fuera enviada la descripción minuciosa sobre este reloj y si alguno de los lectores de Carpe Diem entiende alemán, seguramente disfrutará la bella descripción sobre un rarísimo y único ejemplar de reloj de Sol asociado a la muerte, aunque desafortunadamente ya no exista.

§ 4. Als dieser Bau so weit fertig war, ließ ein sonderbarer Liebhaber der Schule auf die Gasse gegen Mittag und Abend eine steinerne Sonnen-Uhr setzen, an welcher gegen Mittag so viel Todten-Köpfe als Stunden zu sehen und diese Worte darunter zu lesen: *Extremam reputa quamlibet esse tibi.* Gegen Abend aber stand ein gerüsteter Mann wie auf der Schild-Wache, welcher mit dem Schatten von seiner Pike die Nachmittags-Stunden zeigte, unter der Überschrift: *Vigilate!* Matth. XXIV 42.



Este diseño, es un singular invento ilustrativo del cantero del pueblo. En este reloj, la Muerte o Parca de Gorsleben con su guadaña y trincheta, avanza hacia adelante con una expresión amistosa.

En el cementerio de Dresde podemos ver todo lo contrario en la figura de un reloj de sol moderno del siglo XX. Este reloj decora la tumba de un relojero que murió en la Segunda Guerra Mundial, durante el bombardeo de la Fuerza Aérea Británica.



© Peter Lindner

Aquí, la representación de la parca lanza dramáticamente su antorcha de fuego hacia la calle donde el relojero vivía.

Aunque luce un poco menos peligroso que el furioso esqueleto de Dresde, el diseño del reloj de sol de Palma de Mallorca a mi me parece igualmente violento. Observen la sombra de la línea de muerte que día a día se desliza lentamente sobre la hermosa mujer...



© Joan Serra



En un descolorido reloj de Sol en Jicin en la República Checa la representación de la Muerte muestra un aspecto ¡dramático y de enojo! Es una mezcla de la Muerte y Cronos, vestido a su vez con el hábito de un monje. ¿Quién querría leer la hora en un conjunto tan aterrador? ¿No creen que sería bueno que este reloj desapareciera gradualmente?

Hay una gran diferencia del reloj anterior con otro reloj de la República Checa, Clementinum en Praga. Se trata de un sofisticado invento de un reloj de sol adornado en su lado izquierdo por una figura amistosa de la Muerte en un paisaje bucólico.



Otra pintura interesante puede verse en Meran en el Tirol italiano, en la que el esqueleto está separado del resto del reloj por una línea oscura, de manera que la muerte permanece en el exterior en una actitud de observador expectante.

© ATHESIA Druck



En el reloj de sol de Goidnerhof en Marling, en el Tirol Italiano, hay dos detalles extraordinarios: El esqueleto sostiene en su mano derecha el banderín del tiempo con las horas; la figura completa proyecta una sombra (también pintada) y la sombra permanente de la Muerte corresponde con el movimiento de la sombra del gnomon.

© ATHESIA Druck

María Zschau me informó de la existencia de un reloj en la iglesia de Saint Germain en Ginebra, Suiza. También está registrado en el catálogo alemán de relojes de sol de la DGC, con el número 6034 e ilustrado con una foto en blanco y negro. El catálogo dice que este reloj fue pintado en 1907 al estilo Art nouveau por R. Schmidt y dice que al parecer en el mismo lugar existió otro reloj de sol del siglo XVIII. El reloj actual tiene un diseño un tanto extraño, se trata de un esqueleto montado en un burro.

A pesar del gran esfuerzo que realicé por conseguir mayor información sobre ambos relojes, no tuve éxito alguno. Sin embargo, logré obtener al menos una buena foto a color hecha por Ricardo Anselmi de Italia, que hizo cuando estuvo de vacaciones en ese lugar. Él me contó también una triste historia ligada a este reloj: cuando fue restaurado, el pintor se cayó del andamio y murió; el reloj de sol se convirtió entonces en ¡un verdadero reloj de muerte!



© Anselmi



Erich Baumann me proporcionó información sobre un extraordinario y elegante reloj de sol en Veiza, Suiza. La Muerte está pintada muy pequeña en el exterior de la carátula del reloj, sin embargo, juega un papel esencial: sostiene una guadaña en su mano que se materializa en metal saliéndose de la pintura para indicar el paso del tiempo. Si este reloj fuera una mujer, yo inmediatamente me enamoraría de ella; este reloj de sol es verdaderamente único, debe haber sido realizado por un verdadero maestro. Obsérvenlo cuidadosamente y ¡disfrútenlo!



© Baumann

Es interesante hacer notar como la parca en poco tiempo fue sustituida por Cronos, quien esencialmente fue un dios griego de la cosecha y que originalmente no tenía nada que ver con un esqueleto. Sin embargo, la figura original de Cronos, con los atributos de la guadaña y el reloj de arena decorado con alas fue modificado; el hombre anciano barbado que jugaba el papel de Cronos fue sustituido por la parca y resultó en una fusión Cronos-Muerte, dando lugar a una nueva figura.

Existe un extraordinario ejemplo en Austria cuya fotografía me envió Heinrich Stocker. Lo excepcional es que muestra a ambos protagonistas; a Cronos como un esqueleto hacia el lado izquierdo y a la parca hacia el lado derecho. El reloj de sol original que muestra la foto, fue construido en 1625 en Kartausenkeller en Gaming y ya ha sido recientemente restaurado.



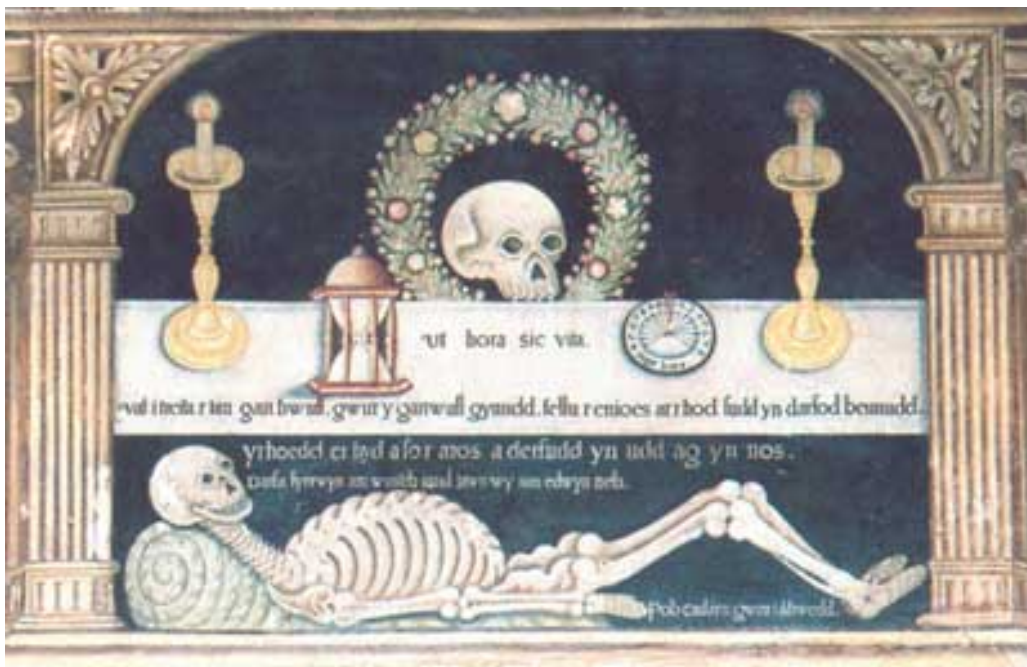
© Stocker

En Austria, en el exterior de una casa particular, está pintado un reloj de sol desde 1779, aunque recientemente ha sido restaurado. En el diseño del reloj están representados el propietario de la casa y la Muerte, entablando una conversación. El propietario de la casa dice: “Muerte, ¡esta es mi casa!” y la Muerte le responde: “Tu me dices que esta es tu casa y olvidas que pronto tendrás que irte y dejarla”



© Stocker

Peter Ransom de Inglaterra, amablemente me compartió la foto de este esqueleto inusual, que está recostado sobre una cuerda enrollada a manera de almohada y donde una calavera al centro de una corona junto con un reloj de arena, dramáticamente horrorizan el final del tiempo del ser humano en la Tierra. Esta pintura es algo así como “la advertencia máxima”, pero pasa a ser más bien una curiosidad que difícilmente puede ser tomada en serio hoy en día.



© Ransom

Podría mostrarles otros relojes de sol con esqueletos altamente sofisticados, pero también hay ejemplos ingenuos y sencillos como éste que muestra el reloj del pueblo de Baernstatt en Austria, con un lema muy simple en su banderín.



© Stocker

Quiero terminar este relato con un reloj de sol en Virgen, Austria construido en 1647 y recientemente restaurado, del cuál me enteré de su existencia por la fotografía amablemente provista por Heinrich Stocker. El lema en el banderín dice: *UT UMBRA SIC VITA* (Igual que la sombra, la vida pasa). Dos ángeles enmarcan un cráneo, arriba del cual una campana de la muerte está a punto de ser tocada por el ángel de la derecha, mientras el ángel de la izquierda hace una lista de sus obras realizadas buenas y malas. ¡Qué creatividad!



© Stocker

Para preparar un ensayo de este tipo, se ha requerido de muchos colaboradores, quienes amablemente han apoyado esta historia ya sea con imágenes privadas o en el caso de casas editoriales, otorgando un permiso para publicar copias en la revista *Carpe Diem* sin fines de lucro. Quiero agradecer a todos ellos desde el fondo de mi corazón: Riccardo Anselmi, Antonio J. Cañones, Peter Ransom, Ingrid Semmling, Joan Serra, Heinrich Stocker, Martha A. Villegas, Peter Lindner, Maria Zschau and Erich Baumann.

Mi agradecimiento especial a la señora Berta Mayr de la editorial **Athesiadruck** Bozen, quien amablemente me otorgó en un correo electrónico, el permiso de publicar dos imágenes del excelente libro de relojes de sol “**Die Spur der Sonne**”.

Mi sincero agradecimiento a las autoridades del museo de Florencia, Italia, de quienes recibí una copia de aspecto impresionante, en la que se me otorga el permiso de publicar una pequeña calavera de pocos milímetros cuadrados de una posible falsificación de un cuadrante.

Reconocimientos:

Rosina Ruatti, Lucio Giudiceandrea, Ganesh Neumair, DIE SPUR DER SONNE, Sonnenuhren in Südtirol, Athesia Verlag, 39100 Bozen, 1996

- Meran, Kapuzinerkreuzgang (Ausschnitt)
- Marling, Goidnerhof
- Fennberg: Foto final: detalle de un reloj de sol colocado en la capilla de la granja Fennhals.

Christian Webel, Historisches Denckmahl [1714/15] in H.G. Voigt, Querfurter Geschichtsdenkmäler, Verlag Richard Jaeckel, 1928 – Un agradecimiento especial a **Ingrid Semmling**, de Querfurt por haberme enviado el texto histórico sobre el pastor Webel.

(pic 4)



Nota agregada: Si encuentras alguna imagen de un reloj de Sol y Muerte, por favor ¡compártelo conmigo!

Reinhold.Kriegler@gmx.de

mavillegasvi@yahoo.es

Relojes de balsa: dos casos andaluces

Por Esteban Martínez Almirón

Desde época romana, el riego por tandas, ha sido utilizado en todo el arco mediterráneo para el reparto del agua entre los propietarios de tierras, especialmente durante la época veraniega y en periodos de sequía en que el líquido elemento se convertía, y aún se convierte, más que en un recurso disponible en un bien de necesidad.

Durante la época andalusí, almunias, alquerías y otras heredades y núcleos que utilizaban sistemas de cultivo irrigados recibían el agua conforme a decisiones comúnmente adoptadas, aunque no tenemos constancia del sistema elegido para la asignación, en dicha época, de los turnos de riego.

Ya en época cristiana, aunque enlazada con la anterior, se tiene constancia de un documento de principios del siglo XVI que se conserva en el Archivo Municipal de Granada, en el que se especifica los beneficiarios del agua de una acequia y las cantidades que corresponden a diversos propietarios, asignando tandas que se miden en "tiempos" o unidades de doce horas que generalmente abarcan desde la puesta de sol hasta el amanecer, si bien estos "tiempos" solían fragmentarse en "quintos" con una posible relación entre estas divisiones y las cinco oraciones islámicas.

También existen ejemplos, de indudable raíz islámica, como el comentado por Joan Olivares en el libro de relojes y calendarios del Valle de la Albaida (Alicante) en el que el reparto del agua de la Font del Port, con el que se regaban las aguas de los términos municipales de Albaida, Atzeneta y el Palomar, se realizaba siguiendo el método del "reloj de pies" consistente en el reparto de tiempos en función de la longitud que alcanzaba la sombra de una persona, medida en pies.

Pero más allá de este método en base a la sombra proyectada por una persona, la relación directa entre el reparto del agua y su conteo horario pudo ser observada directamente en las propias acequias mediante la instalación, en un principio, de simples vástagos verticales que con su sombra iban marcando las tandas horarias sobre líneas previamente marcadas y, más tarde, con la colocación a pie de balsa de auténticos relojes de sol que medían con exactitud extrema dichos turnos de riego.

Se encuentran documentados numerosos relojes de balsa por todo el solar ibérico. En el interior peninsular, concretamente en la región madrileña (**Gandullas, Madarcos** y otras) y en la provincia de Guadalajara (**Almonacid de Zorita**), se conservan algunas muestras de este tipo de artilugios dedicados al control de riegos, tal como se atestigua en sendos libros de Relojes de sol de Madrid y Guadalajara, de Jacinto del Buey y Javier Martín-Artajo recientemente editados. También en Murcia, concretamente en **Pliego** se encuentra un reloj de sol situado a pie de una balsa de riego, datado en 1751, y considerado como el más antiguo de todos los existentes en la región murciana.

La división de los riegos en "quintos"

La posible relación existente entre las divisiones en "quintos" de los tiempos asignados al riego viene descrita en el documento conservado en el Archivo Municipal de Granada (leg. 3.429, pieza 3, fols. 15vº y 16 r.). En él se comenta cómo las acequias de *Romayla* y *Axares* riegan las huertas existentes entre Granada y su vega en diferentes turnos, entre ellos *desde azoc hasta alazar* (desde al-subh, o amanecer, hasta al-'asr, o tarde) y *desde alizar hasta alaxi* (entre al-'asr, tarde, y al-'isa', la noche cerrada).

La relación entre los "quintos" se fundamenta en la similitud existente entre los momentos diurnos comentados y al menos dos de los cinco rezos diarios prescritos en el islam que se encuentran estrechamente ligados a momentos astronómicos y, especialmente algunos de ellos, a las proporciones existentes entre un objeto vertical (un hombre) y su sombra.

Así la cuarta oración islámica diaria -zuhr- comienza tras el mediodía astronómico y termina en el inicio de la siguiente oración, 'asr, que es cuando la altura de una persona y la longitud de su sombra son similares. La quinta oración, 'asr, debe comenzarse cuando la sombra mida el doble de la altura de la persona que la proyecta y termina con el momento de la puesta de Sol.

En Andalucía, especialmente en la zona suroriental, debieron abundar los relojes de sol presentes en balsas y acequias, aunque por desgracia han sido muy pocos los que han conseguido llegar hasta nosotros. A continuación se ofrece la descripción de dos que hemos podido localizar gracias a la información e imágenes facilitadas por José Luis Díaz Lafuente, Lorenzo López Asensio y Juan de Dios Jiménez.

Balsa de San Marcos

Un primer ejemplo de ellos lo encontramos en **Huéneja**, localidad granadina del Marquesado de Zenete que se encuentra al borde mismo de la carretera que une Guadix con la capital almeriense, a unos 25 km. de aquella ciudad. En **Huéneja** el agua ha sido parte constitutiva y fundamental de su propia existencia y por ello siempre ha tenido la necesidad de la regulación de los caudales que evitase litigios entre sus usuarios.

Hasta la constitución en 1897 de la Comunidad de Regantes, al amparo de la Ley de Aguas de 1879, los recursos hídricos de la localidad se rigieron por derecho consuetudinario que se remonta a la época de la repoblación de 1571, tras la expulsión morisca, aunque basada, a su vez, en las costumbres de la época musulmana.

Un ejemplo de la riqueza hídrica y exponente del sistema de reparto de agua, lo encontramos en sus alrededores donde se encuentra la denominada *Balsa de San Marcos* en la que a través del río Izfalada se recogen las aguas provenientes del deshielo de Sierra Nevada que han sido previamente almacenadas en un pantano situado aguas arriba.

Y es en esta balsa, situada a un kilómetro del pueblo en dirección a un anejo denominado "Las Huertezuelas", donde se conserva un reloj de sol de doble cara posiblemente confeccionado en pizarra y fechado en 1691.



Vista general del doble cuadrante.
Foto. Juan de Dios Jiménez.



El año de construcción del doble cuadrante en su faz declinante a Levante.
Foto: José Luis Díaz Lafuente

Ambas caras conservan el trazado original, que consta de líneas horarias enteras y señalamiento de medias, todas enmarcadas en un rectángulo y con números arábigos, de las 5 a las 12 en el declinante al este y de las 12 a las 7 en el más orientado. Cercano al centro origen de sus carentes gnómones, sendos rectángulos en los que lee "ANºD" (Anno Domini), en el primero, y "1691", en el segundo.

A pesar de estar situado en un paraje de enorme belleza paisajística y que es utilizado como lugar de esparcimiento por los habitantes de Huéneja y su comarca, el doble cuadrante y la obra civil que lo sustenta presenta actualmente unas pésimas condiciones de conservación.

Balsa Alara

En pleno Parque Natural de Sierra María-Los Vélez, encontramos la localidad de **Vélez-Blanco**



Vista del lateral declinante a poniente
Foto: Lorenzo López Asensio

en la que precisamente el agua, fue el factor determinante de su creación en épocas prehistóricas y causa de la numerosa vegetación natural y de naturaleza agrícola que, aún hoy, en ella se prodiga.

Y es el agua el motivo de la existencia de la **Balsa Alara** situada en su término municipal en la que se conserva un triple reloj situado en el extremo superior de una columna de obra de unos tres metros de altura.

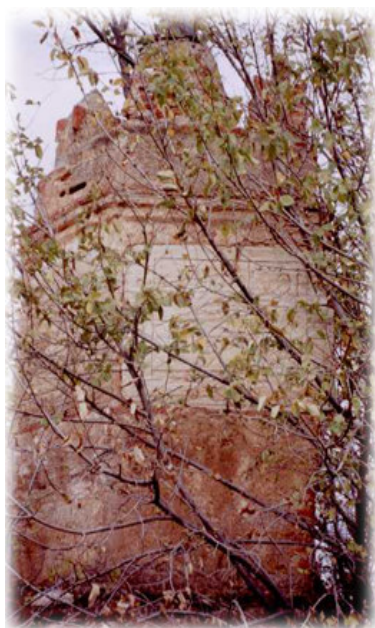


Vista del conjunto
en el que destacan
los gnomones
en forma de "U"
Foto: Lorenzo López

El cuadrante trifaz, directamente trazado sobre la mampostería, consta de un meridional orientado y sendos laterales a poniente y levante, si bien hoy sólo podemos contemplar los dos gnomones de los laterales, compuestos de pletinas en forma de "u" y, grabados directamente sobre la obra, algunos signos arábigos. El paso del tiempo y la desidia humana han hecho desaparecer el resto de los elementos.

Estado actual de los relojes

En ambos casos localizados la maleza cubre casi por completo la edificación que sirve de soporte a los cuadrantes e incluso a ellos mismos, siendo casi imposible su localización en un primer golpe de vista.



El reloj de Huéneja cubierto por la maleza
¿Estaremos ante una nueva clasificación
gnomónica: "relojes camuflados"?
Foto: José Luis Díaz Lafuente

Por ello sería deseable que las autoridades municipales, en primer lugar, y las que gestionan los bienes culturales en el correspondiente ámbito provincial y aún en el autonómico, tomaran conciencia de la necesidad de la puesta en valor de ambos cuadrantes (y otros aún por localizar) y procedieran al desarrollo de un plan de actuación urgente con el fin de conseguir su recuperación mediante la restauración y adecentamiento tanto de los propios relojes de sol, como del resto de edificación existente y aún del ámbito en el que se localizan.

Para conseguirlo proponemos la remisión de escritos o correos electrónicos cortésmente redactados dirigidos, en principio, a las respectivas alcaldías de ambas municipalidades en los que se manifieste el interés en que los relojes de balsa, que durante tantos años fueron utilizados por los habitantes de la localidad y formaron parte del acervo cultural común, se repongan en su original ubicación y puedan volver a ser contemplados por lugareños y visitantes.

Esperemos que las autoridades tomen conciencia de la necesaria recuperación de los cuadrantes, como ya lo han hecho en otros lugares de nuestra geografía, consiguiendo la puesta en valor de estos elementos tan diferenciados de nuestro patrimonio, y ofreciéndolos como recurso didáctico y reclamo turístico-cultural.

Referencias:

- Hidráulica rural andalusí, análisis de una agricultura irrigada de origen andalusí. Antonio Malpica Cuello y Carmen Trillo San José. Universidad de Granada.
- Rellotges i Calendaris Solars a la Vall d'Albaida. Joan Olivares i Alfonso. Caixa d'Estalvis d'Ontinyent-Obra Social. 1998
- Relojes de Sol de Guadalajara. Javier Martín-Artajo G. y Jacinto del Buey Pérez; Diputación Provincial de Guadalajara. Servicio de Cultura, 2004
- Relojes de sol de Madrid. Jacinto del Buey Pérez y Javier Martín-Artajo G.; Comunidad de Madrid, Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 2005

La Meridiana de la Catedral de Palermo.

Miguel A. Bretos Noáin

1. Introducción

Mi primer contacto con la gnomónica como ingeniero de Planetario de Pamplona, se produce una tarde de marzo de 2002 ante la inesperada visita de un curioso peregrino inglés, que estaba haciendo el Camino de Santiago por la vertiente Navarra, esto es, Valcarlos y Roncesvalles.

Piers Nicholson, recientemente jubilado y miembro del *Council* de *British Sundial Society* recorría el Camino con al menos dos objetivos confesables, por un lado cubrir un reportaje fotográfico de las diferentes etapas del Camino, y además inventariar los relojes de sol que pudiera encontrar a su paso, para exponerlo más adelante en una página web. Y con esa cuestión entablamos conversación, él muy correcto haciendo gala de su conocimiento de castellano, y yo recién llegado de clase de inglés. ¡Qué más queríamos los dos que practicar idiomas!. Pero para ese momento ya había “cazado” dos en su cámara digital. El *declinante* de la calle San Nicolás (1770) y el gran *reloj de sol horizontal* de una urbanización construida alrededor de 1985 por el arquitecto Manuel Sagastume, en la calle Bartolomé de Carranza.

Lo de ir a la caza de relojes de sol, tiene su gracia ya que en enero de este año 2006 entablo contacto personal con Rafael Carrique y me da la sensación de que sea esta una palabra propia de una jerga internacional de los amigos de los relojes de sol.

Como miembro de *Amigos de la Catedral de Pamplona* que soy, le remití a Piers al que esta tiene en su torre sur (ca. 1800), y así es como empezamos una relación epistolar vía e-mail. En 2003 volvería por la vertiente aragonesa cruzando los Pirineos por el Summus Portus (Somport), que pasando por Jaca converge en Puente La Reina (Navarra) con el camino de Roncesvalles tras rebasar la Ermita de planta octogonal de Eunate (con su correspondiente cuadrante en la cara sur). Y así organizamos a su paso por Pamplona una charla en la Catedral sobre los relojes de sol del Camino de Santiago y los localizados en Pamplona. Hasta un total de cuatro contando el de la iglesia de San Fco. Javier de Pamplona obra del arquitecto Miguel Gortari (1953).

Los ocho que existen en Pamplona cuya existencia pormenorizó al finalizar la charla de septiembre de 2003, el Dr. Baltasar Soterías de Pamplona, además de tres relojes de sol ya desaparecidos, los pueden encontrar en el detallado estudio que Rafael Carrique dedica a su memoria. No en vano el Dr. Soterías mantuvo durante años su afición en solitario.

En verano de 2005 Nicholson seguía imparable haciendo kilómetros del Camino de Santiago, buscando relojes de sol, pero esta vez por la Vía de la Plata. Todo hay que decirlo, su padre Max Nicholson, ornitólogo y ecologista, fue uno de los promotores del parque natural de la Albufera (Mallorca). Así se explica su vinculación con España.

Con el gusanillo de la gnomónica en el cuerpo, y después de haber leído y ojeado algunos libros sobre relojes de sol, entre ellos el de Gian Carlo Pavanello – Aldo Trincheri, y con ocasión de un viaje que realicé en octubre de 2004 por Sicilia con un buen amigo y compañero de viaje, Carlos Securun, pude por fin “cazar” uno de esos artilugios parecido a los que se mencionan en el citado libro.

2. Catedrales y astrónomos

Cuenta ese libro y otros textos, que en Europa se prodiga el interés por los relojes de sol con la fundación de la institución monástica en el año 529 d. de C. en Italia por San Benito en su monasterio de Monte Casino. Los monjes benedictinos amplían sus estudios sobre gnomónica, para poder seguir la Regla. Horas que dedicar al estudio, trabajo y oración, que san Benito llama horas canónicas (normas o Cánones de la Iglesia). Ludovico Pío, en el sínodo de Aquisgran impone la Regla de San Benito en todos

los monasterios de su Imperio. Posteriormente en el año 910 se separan los monjes de Cluny, y de estos los Cistercienses y de estos a su vez los Trapenses, que se segregan en su afán de reinstaurar la aplicación de los preceptos de la Regla en toda su pureza.

Unos avatares a los que también estuvo sujeta, al menos en parte, la Abadía de San Salvador de Leyre, monasterio navarro de cuya comunidad y nutrida biblioteca existe constancia en el año 848 (s. IX). Un monasterio muy próspero en los años del Rey Sancho III el Mayor. Años en los que el monasterio se convierte en abanderado de la introducción en el Pirineo de la observancia de Cluny. En el s. XII comienza a decaer su esplendor y en el s. XIII introduce el Rey Teobaldo I, la reforma del Cister.

Pero no nos consta que el Monasterio de Leyre cuente con uno de estos relojes de sol, que hoy se denominan Canónicos, o de Misa. Si bien es cierto que la vida monástica desaparece en 1836, por la famosa ley de desamortización de Mendizábal, y sufre un gran abandono, hasta que en el siglo XX la Diputación Foral de Navarra comienza las obras de restauración, y en 1954 los monjes benedictinos de Sto. Domingo de Silos restauran la vida monástica en Leyre. Una comunidad que a día de hoy cuenta con 26 monjes (Abad y Prior incluidos), y una hospedería en el Monasterio Viejo.

Los primeros relojes de sol grabados en las fachadas de piedra aparecen a comienzos del s. VIII, con mayor profusión en el sur de Inglaterra. Según contaba Piers el día de su charla en Pamplona, *British Sundial Society* –con 20 años de andadura en ese momento- tenía catalogados la mayor parte de los relojes de sol de Inglaterra.

Hacia el año 1000 se inician en Italia las construcciones de los relojes de sol horizontales, practicando orificios en las bóvedas de las catedrales. Muestra de ellos son los dos ejemplos que se mencionan en el libro citado.

En 1467 Paolo dal Pozzo Toscanelli, realiza un agujero gnomónico y traza una línea meridiana en el pavimento de la catedral de Florencia. El reloj de sol más grande del mundo, más de 90m, que le fue de gran utilidad en sus estudios sobre la oblicuidad de la eclíptica. Sus conclusiones sobre el tamaño y esfericidad de la Tierra debieron ser conocidas por Cristóbal Colón.

En 1655 el astrónomo Gian Doménico Cassini, perteneciente a una familia de grandes astrónomos, construye el reloj de sol de la basílica de San Petronio, en Bolonia, gracias al cual pudo hacer estudios astronómicos fundamentales. Más tarde, al trasladarse a París, construiría el gran reloj del observatorio, que en la actualidad queda en pleno centro de la ciudad.

Con posterioridad a la Meridiana que se describe en este artículo, el astrónomo Giovanni V. Schiaparelli, en 1855 a la edad de 20 años, justo después de llevar estudiando un año astronomía en Berlín, construye en su localidad natal de Savigliano (Cuneo) dos relojes de sol en un muro de la iglesia de Santa María della Pieve. Un cuadrante con horas verdaderas modernas (francesas), y otro con la curva de la corrección del tiempo medio del lugar, en el que la lemniscata (que es el nombre que recibe el analema cuando se traslada a un cuadrante solar) está marcada con las fechas y adornada con los símbolos zodiacales.

Tiempo después el astrónomo Schiaparelli sería el primero que empezó a hablar de grupos de líneas en Marte, traducidas después como canales, que suscitaron la controversia de si era éste un planeta habitado.

3. Cattedrale di Palermo

Era uno de esos viajes organizados, en los que uno apenas tiene tiempo de digerir la gran cantidad de datos que va aportando continuamente el guía. Pero algo siempre queda. Sorprende de esta catedral el gran contraste entre su aspecto exterior y el interior. La fachada es de origen Normando, pero el interior sufrió grandes transformaciones, hasta llegar a convertirse en neoclásico.



3.1. La Catedral. Su historia.

Un interesante resumen de Vittorio Noto explica en internet su historia. El solar sobre el que vemos erigida la catedral de Palermo fue originalmente una capilla de enterramientos cristianos, que llegó a convertirse en el siglo IV en una Basílica cristiana que más tarde destruirían los Vándalos. Fue reconstruida entre finales del siglo VI y principios del siglo VII. Pero en el siglo IX los árabes la convirtieron en una mezquita musulmana, quienes por cierto, dejaron intacta la tumba que contenía los restos de Aristóteles.

Restaurado el culto cristiano por los Normandos en 1072, fue éste el lugar que acogió en las navidades de 1130 el acto de coronación de Roger II, el primer Rey Normando de Sicilia. Tras un terremoto en 1169, fue reconstruida y ampliada considerablemente por el arzobispo Walter Ophamil en 1185, siguiendo las pautas de las grandes catedrales anglo-normandas diseñadas por los monjes cluniacenses.

Fue usada también como mausoleo real, y en la actualidad acoge entre otras, las tumbas de Roger II, Henry VI, Constance de Hauteville, Frederick II y Constanza de Aragón.



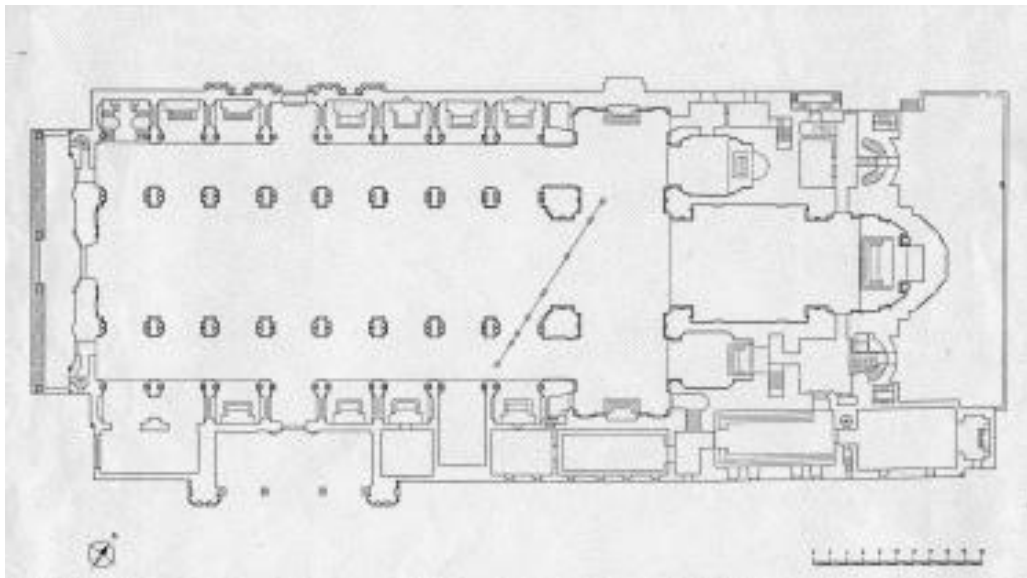
Las torres de la esquina y fachada principal se terminaron de construir en el siglo XIV y el magnífico pórtico que da a la cara sur, fue terminado en 1453. La fachada con arcadas góticas parece ser obra gemela de la Lonja de Alcañiz, a decir de Francesco Amore y Petronella Van Mulledom, debido esto a la influencia del período español en Sicilia que duró casi cinco siglos. Y es que a decir de estos autores muchos de los monumentos, estatuas, palacios, iglesias y demás edificios sicilianos construidos entre los siglos XIII al XVIII tienen sus modelos directos en España.

Entre los años 1781 y 1801, la estructura que mandara construir el arzobispo Ophamil fue remodelada completamente en un estilo Barroco tardío (neoclásico podríamos decir) obra del arquitecto florentino Ferdinando Fuga. Nada que ver con la construcción medieval de gran longitud, con sólo un modesto transepto y una girola que rodeaba la parte trasera del altar, caracterizado por arcos apuntados y columnas desproporcionadamente bajas de estilo anglo-normando. El cuerpo principal de la iglesia, que tenía una cubierta o tejado de madera, fue dividido en su interior por grupos de columnas formando una cruz (vista de planta del edificio), con sencillos capiteles. De manera que se forman tres naves; la central y dos laterales. El ábside de tres cuerpos quedó unido directamente al transepto.

Los muros exteriores de la catedral están ricamente ornamentados, cuyos ábsides y ventanas están adornadas con formas geométricas, de inspiración mayormente Islámica (basadas en el círculo), así como motivos Normandos y Suevos.

Con el olfato algo sensibilizado por estos temas de gnomónica, la sensación de encontrar un agujero gnomónico en una de las pequeñas cúpulas de la nave izquierda, vista desde el altar, -que es como en realidad la percibe el maestro de ceremonias de una catedral- es cuando menos gratificante, y si encima, pese al flash de la cámara consigues capturar el texto explicativo del mismo, pues tanto mejor. Un texto que transcribo íntegramente en italiano, y que traduce el compañero de aquel viaje, con el título de la Escuela de Idiomas ya debajo del brazo.

3.2. La Meridiana della Cattedrale di Palermo



Dibujo de planta de la Catedral de Palermo y detalle de la traza de la meridiana.
Web del Observatorio Astronómico de Palermo Giuseppe S. Vaiana.

Il progetto di una meridiana nel Duomo di Palermo nasce alla fine del 1794 per iniziativa dell'astronomo Giuseppe Piazzi (1746-1826), che dal 1790 dirigeva l'Osservatorio Astronomico. Lo scopo era quello di uniformare il computo del tempo in Sicilia al sistema vigente nella maggior parte dell'Europa. Nel Regno delle Due Sicilie infatti, come del resto in quasi tutti gli stati italiani, alla fine del XVIII secolo si seguiva il sistema "all'Italiana", in cui il giorno era diviso in 24 ore uguali contate a partire da mezz'ora dopo il tramonto del Sole. Il sistema "all'Europea", in vigore in tutte le principali nazioni europee, utilizzava il giorno solare vero, cioè l'intervallo di tempo fra due successivi passaggi del Sole al meridiano. La seppur piccola differenza giornaliera comportava l'accumularsi nel corso dell'anno di differenze sensibili.

Piazzi, di ritorno (1789) da un lungo viaggio in Francia ed in Inghilterra, aveva avuto modo di constatare come una tale riforma fosse stata da poco attuata (1786) in Lombardia, con la realizzazione della meridiana del Duomo di Milano. Concepì quindi il progetto di introdurre una analoga riforma nel Regno delle Due Sicilie, costruendo una meridiana nella Cattedrale di Palermo. Scopo della meridiana doveva essere quello di fornire uno strumento semplice e preciso per valutare l'istante del mezzogiorno, in modo da consentire alla popolazione di acquisire la familiarità con il nuovo sistema.

Lo strumento è costituito dallo gnomone, un foro sul soffitto di una cupola laterale, e da una lunga linea di otone posta lungo il meridiano e bordata dalle raffigurazioni delle costellazioni zodiacali. Il diametro del foro è circa 1/1000 della sua altezza sul pavimento, così da garantire il miglior compromesso tra luminosità e definizione dell'immagine del Sole, su cui talvolta è possibile riconoscere le macchie più grandi.

3.3. La Meridiana de la Catedral de Palermo.

Traducción: Carlos Securun Sanz

El proyecto de una meridiana en la *Duomo* de Palermo nace a finales de 1794 a iniciativa del astrónomo Giuseppe Piazzi (1746-1826), que desde 1790 dirigía el Observatorio Astronómico. La finalidad era igualar el cómputo del tiempo en Sicilia al sistema vigente en la mayor parte de Europa. En efecto, tanto el Reino de las Dos Sicilias como en el resto de casi todos los estados italianos, a finales del siglo XVIII se utilizaba el sistema "italiano", en el cual el día estaba dividido en 24 horas iguales contadas media hora después de la puesta del Sol. El sistema "europeo", en vigor en las principales naciones europeas, utilizaba el día solar verdadero, es decir, el intervalo de tiempo entre dos pasos sucesivos del Sol por el meridiano. La diferencia diaria, aunque pequeña, comportaba la acumulación de sensibles diferencias en el curso del año.

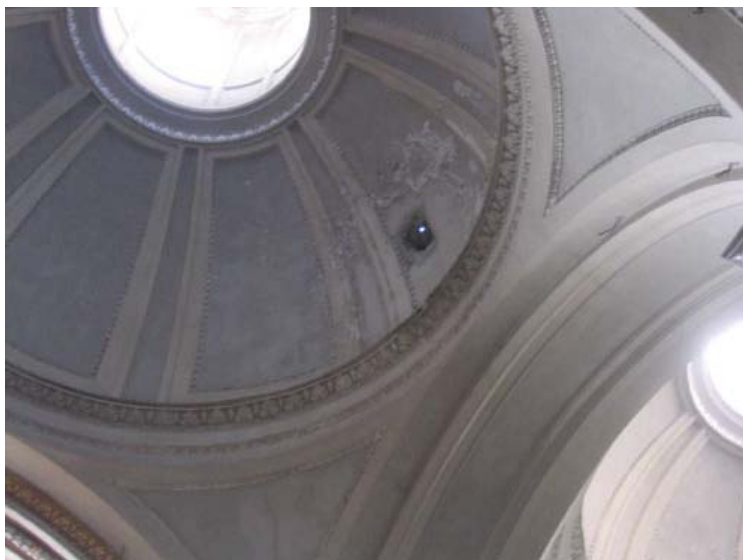
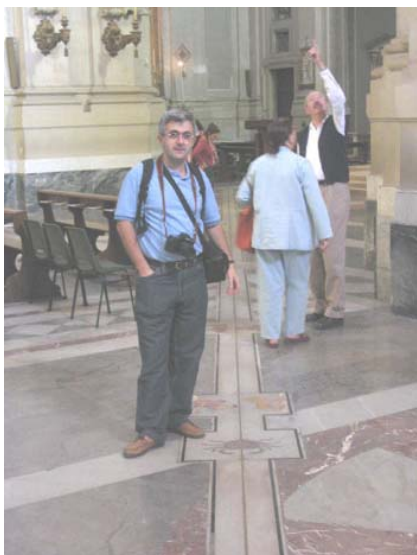
Piazzi, de vuelta (1789), tras un largo viaje por Francia e Inglaterra, pudo constatar como tal reforma ya se había llevado a cabo hacía no mucho (1786) en Lombardía, con la realización de la meridiana del Duomo de Milán. Concibió entonces el proyecto de introducir una reforma análoga en el Reino de Dos Sicilias, construyendo una meridiana en la Catedral de Palermo. El objetivo de la meridiana debía ser el de proporcionar un instrumento simple y preciso para constatar el instante o momento del mediodía, de manera que la población se acostumbrara al nuevo sistema.

El instrumento está constituido por el gnomón, un agujero en el techo de una cúpula lateral *-por el cual penetra la luz del sol-* y una larga línea de latón colocada a lo largo del meridiano, adornada en los bordes con la representación de los signos zodiacales, *sobre la cual se proyecta la imagen del sol.*

El diámetro del agujero es alrededor de 1/1000 de su altura respecto del pavimento, así garantiza el mejor compromiso entre luminosidad y definición de la imagen del Sol, sobre la cual es posible reconocer las manchas solares más grandes.



Detalle de signos zodiacales



Izda. Miguel A. Bretos junto a la meridiana de la Catedral de Palermo, 2004
Dcha. Agujero gnomónico en la cúpula

Las fotografías son de Miguel A. Bretos y Carlos Securun.

Pamplona, febrero de 2006

© Miguel A. Bretos Noáin
mbretosn@hotmail.com
 42°49'07" N
 1° 38'46" W
 ED-50

Para saber más:

-¿A qué hora rezaban nuestros monjes? B. Milenio
 ANALEMA Boletín de la Asociación de Amigos de los Relojos de Sol. Nº 7 Enero-Abril 1993
 -La Meridiana de la Iglesia de San Sulpicio.
 Juan Serra Busquets y Neus Serra Vives. Carpe Diem Nº 9. Junio de 2004
 -Meridiana de Bernardino Taschini.
 Antonio Cañones. Carpe Diem Nº 10. Septiembre de 2004

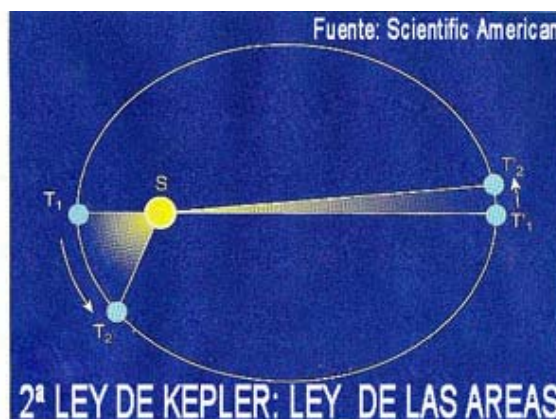
ORIENTACIONES DE PRECISION A NORTE VERDADERO CON EL SOL Y UN TEODOLITO

Por Rafael Carrique

Antecedentes:

Todo comenzó hace pocos años, al intentar diseñar y construir un reloj de sol partiendo prácticamente de cero, pues este mundo gnomónico fue sorprendente y novedoso para el autor.

Pensé que si metía la tierra y el sol en un ordenador y lograba dar con el posicionamiento absoluto entre, por un lado el plano del reloj, y por otro el del astro rey, podía luego lanzar rayos a la punta del gnomon y a continuación, por geometría analítica, detectar este punto de intersección de la sombra en el plano del reloj, y así, uniendo los puntos que tengan igual hora (para las líneas horarias) o igual fecha (para las líneas de declinación) saldría el reloj dibujado, tratándose por igual, cualquier plano con cualquier posición en la tierra.



De hecho, en los dibujos resultantes de la aplicación, siempre aparecen las líneas horarias como analemas, al ser el tiempo de referencia el Tiempo Universal, debiéndose que corregir esta hora en el valor de la Ecuación del Tiempo para dar hora solar, es decir, que las líneas rectas de los cuadrantes normales saldrían, en esta aplicación, de un tiempo no constante. Ya sé que este hecho no tendrá buena acogida en el mundillo del gnomon, aunque un servidor entiende y respeta todas las opiniones.

Esto, como digo, fue sólo el principio, pues el afán por dar con el azimut y la altura solar con la máxima precisión, me hizo adentrar en este apasionante mundo.

Problema:

En todos los libros de texto y consulta que se han visto, las orientaciones a Norte Verdadero con el sol no pasaban de una precisión de 30" arco, aún haciendo las cosas con mimo y cuidado. Para un reloj de sol, este valor es más que suficiente, pero para trabajos con teodolitos (aparatos de precisión de medición de ángulos) está claramente por debajo de las exactitudes con las que se requiere trabajar. Se pensó pues, ver si se podía hacer algo para intentar mejorar este tema por otros métodos.

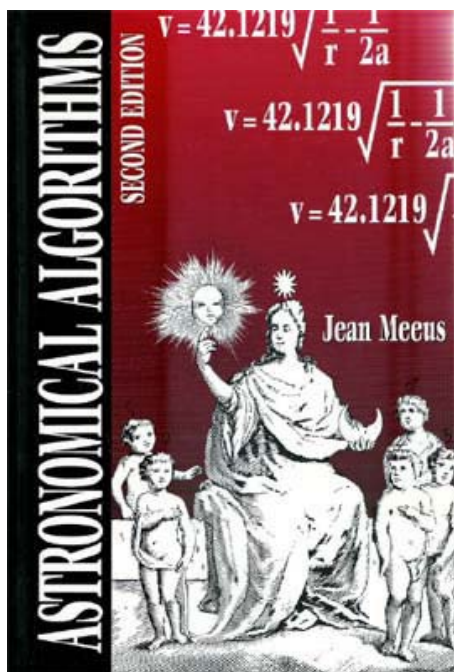
Todo el problema de la observación solar radica en dos cosas:

-Conocer las efemérides de posición solar con alta precisión.

-Saber el tiempo real con buena exactitud.

El método que se va a explicar está al alcance de cualquiera que disponga de un teodolito, pues no requiere más complicaciones ni material refinado.

Efemérides:



Para conocer las efemérides del sol con precisión, se recurrió a la serie trigonométrica de 2425 coeficientes de la teoría planetaria VSOP-87, dados por P.Bretagnon del Bureau des Longitudes de Paris. Esta serie, procesada convenientemente según la teoría detallada en “Astronomical Algorithms” de Jean Meus, nos da las coordenadas eclípticas (L, B) de la tierra, para un instante dado en Tiempo Dinámico Terrestre (TDT), con una precisión mejor que 0,01" de arco eclíptico, así como también el radio vector con una incertidumbre de pocos kilómetros, lo que es 0,1 partes por millón (ppm) de la distancia tierra-sol.

Estos tres valores se procesan por las fórmulas normales de astronomía para transformarlas a coordenadas ecuatoriales de ascensión recta y declinación, y ya por último a coord. topocéntricas de azimut y altura, que son las que interesan en los cálculos.

Hay que tener en cuenta, además, varias correcciones para lograr la máxima exactitud posible, todas ellas también expuestas en el libro de J.Meus:

-Precesión: Por el movimiento de periodo lento (unos 26.000 años) que hace cabecear el eje de giro de la tierra. Se podría comparar con el bamboleo de una peonza.



-Nutación: Pequeños giros de corto periodo debidos a la acción lunar sobre la tierra. Cogiendo 63 términos de la serie de nutación, dados en los almanaques astronómicos, se está por debajo de 0,01" arco en precisión. Se podría considerar este movimiento como similar a la vibración de la peonza.

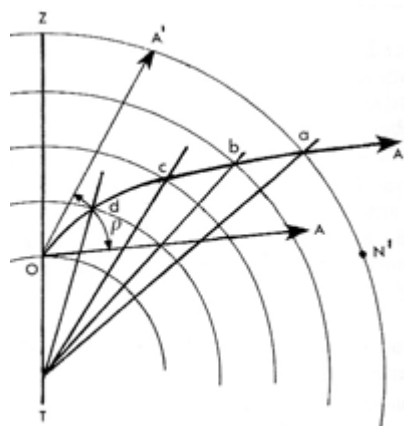
-Aberración ánu: Efecto producido por la luz al observar un objeto y producido por la velocidad de la Tierra en su periodo de translación alrededor del sol.

-Aberración diurna: Similar al anterior pero producido por la velocidad de la Tierra en su periodo de rotación sobre ella misma. Esta corrección se puede considerar despreciable.

-Paralaje: Corrección a aplicar a los ángulos, debido a que la observación se realiza en la superficie terrestre y no en su centro, al cual están referidas sus coordenadas astronómicas. En cota máxima es de 9", que es equivalente al arco con el que se vería el radio terrestre desde el sol.

-Semidiámetro solar: Las observaciones se hacen tangentes al borde del disco solar, pues así se aprecia mucho mejor el contacto, ya que es difícil apreciar con precisión el centro del astro. El diámetro del sol es pues importante al ir cambiando su tamaño relativo a lo largo del año en función de la distancia Tierra-Sol. Tiene un máximo de 16'16" los primeros días de Enero y un mínimo de 15'44" los primeros días de Julio. Además, para corregir el azimut hemos de dividir este semidiámetro por el coseno de la altura, para así estar referido a su proyección horizontal, no pudiéndose llegar al límite al cenit, donde se produciría una indeterminación.

-Refracción: Efecto atmosférico que afecta sólo a los ángulos verticales, debido al cual, los objetos celestes se ven más altos de lo que realmente están. La distinta densidad del aire que nos rodea, máxime acercándose a la superficie terrestre, hace que el rayo de luz se curve, en condiciones normales, hacia el centro de la Tierra. Le afecta principalmente lo alto que esté el astro, es decir, la porción de atmósfera que atraviese el rayo, en menor medida la temperatura y presión atmosféricas, y ya casi despreciable, el vapor de agua existente y la frecuencia (Hz) de la luz observada. La fórmula aplicada ha sido la de Bennett y refinada en ángulos cercanos al horizonte, con muy buenos resultados sobre casos reales. Se debe de señalar que las observaciones a baja altura ($< 7^\circ$) siempre son inciertas al desconocerse las condiciones exactas de la atmósfera, pudiéndose producir unos errores algo abultados en ángulo vertical, que no en azimut al que no le afecta este fenómeno.



Adquisición de Tiempo:



Para conocer con exactitud el tiempo, se ha recurrido a las señales horarias emitidas cada media hora en Onda Media de Radio Nacional, siendo Tiempo Universal Coordinado (TUC-Atómico) el transmitido por estos pulsos. Estando en contacto con responsables técnicos de la cadena, me comentan que el error producido por retardos en la emisión puede estar entre 0.1s y 0.2s, aumentando al doble en el caso de sintonizar FM. Hay algunas aplicaciones en Internet que ponen el ordenador en hora exacta, pero tienen una precisión de 0.7s, debido a retardos incontrolables de la red, estando claramente por debajo de la exactitud alcanzada por la radio.

El primer pitido sería el segundo 55, y siguiendo la cadencia, el 6º pitido largo sería el entero bueno, activándose en ese instante un cronómetro digital de cuarzo normal de pulsera. El cronómetro propio se ha calibrado en distintas fechas y a lo largo de periodos prolongados, viéndose que la deriva del reloj estaba entre +0,51 y +0,54 segundos/día, tomándose la media de +0,52 segundos de adelanto. Se creyó en un principio que estos relojes tendrían un comportamiento anacrónico, pero se ha visto que su estabilidad es excepcional dado el tipo de reloj señalado.

Conociendo este desfase, no es necesario calibrar el reloj justo en el instante en que se hace la observación solar, por lo que se puede dejar para horas después o incluso ajustarlo al día siguiente, afinándose la observación por una sencilla regla de tres desde el tiempo transcurrido desde la calibración.

Este TUC se transforma en los cálculos a TDT sin más que sumar 65,184s, valor dado para fechas recientes y producido por el freno que va sufriendo de la tierra en su movimiento de rotación, que hace introducir un segundo adicional cada ciertos años, como el añadido recientemente el 31 de Diciembre pasado.

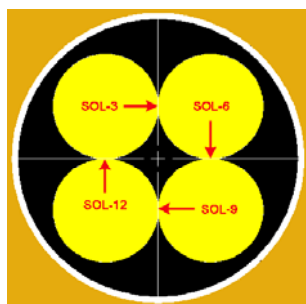
Método operativo:

Al hacer la observación, nos adelantamos con los hilos del anteojo unos segundos de tiempo al contacto del disco solar, y ya con el teodolito fijo, con un ojo puesto en el ocular y con el dedo en el botón de paro del reloj, en cuanto se ve nítidamente este contacto se para el cronómetro (no STOP, pues sigue internamente corriendo), anotándose los ángulos correspondientes dados por el teodolito junto con el tiempo a la centésima.



Se ha de advertir que si no se dispone de un filtro solar, las observaciones serían imposibles. El filtro que se ha manejado ha sido semi-artesano, ya que en el mercado no existen a la venta estos filtros específicos (o no he sabido rastrearlos). El filtro se construyó con una lámina solar, aseQUIBLE en tiendas de astronomía, emparedada entre dos filtros normales de cámara de fotos, teniendo sólo las precauciones de que sean de buena calidad y que no produzcan un desvío en los ángulos, así como tener la precaución de que el diámetro interior de los filtros sea algo mayor que el del objetivo del aparato, para poder superponerlos a él.

Los datos anotados en campo serían los siguientes:



-Los ángulos horizontales y verticales proporcionados por el teodolito, con la máxima precisión posible. La imagen adjunta refleja las cuatro posiciones posibles de los hilos para hacer las lecturas tangentes al disco solar. Como es difícil controlar a la vez ángulos verticales con horizontales, se toman 4 medidas, dos verticales (tangentes por arriba y por abajo del disco solar) y otras dos horizontales (a izquierda y derecha de él), anotándose cada ángulo junto con el tiempo en cada uno de los cuatro contactos. Los puntos de observación solar se corresponden, por hacerlo visual, con los de una supuesta esfera de un reloj de pulsera. Así, el SOL-12 será tangente por arriba, SOL-3 tangente por la derecha, SOL-6 por abajo y el SOL-9 por la izquierda.

-Latitud y longitud: Debemos de conocer nuestra ubicación con un error no superior a los 15m, para estar de acorde con los resultados y procesos, ya que el sol va barriendo la superficie terrestre a una velocidad de unos 350 m/s (la media para España). Un GPS normal de bolsillo nos da directamente estas coordenadas con un margen inferior a 10m, incluso menos en chequeos observados.

-El instante de la observación, Día-Mes-Año junto con Hora-Minuto-Segundo a la centésima, supuesto ya corregido el tiempo por la deriva del cronómetro, así como la resta de una o dos horas enteras de adelanto oficial de la hora, para estar en concordancia con el Tiempo Universal.

-La temperatura y presión, para la corrección por refracción. Si se desconocen estos datos se, pueden tomar como buenos los standard (20°C y 1013milibares), bajando unos segundos la precisión alcanzada en ángulo vertical.

Ejemplo real:

Se expone a continuación un ejemplo real, de los más de 40 realizados, en el que el azimut a Norte Verdadero se fijó con la red geodésica, estando este valor con una exactitud mejor que 2" sexagesimales.

APARATO : LEICA-TC1800 (apreciación 0.3", compensador de dos ejes, calibrado)						
DIA : 15-OCTUBRE-2003						
LUGAR : ZIORDIA (Navarra)						
LONGITUD: 2° 14' 12.290" W						
LATITUD : 42° 51' 55.104" N						
COND.ATM: 15°C y 959mb						

		ANG.OBSERVADOS		*ANG.CALCULADOS*		ERROR
		Geodésia		VSOP-87		en
PUNTO	T.U.	AZIMUT	ALTURA	AZIMUT	ALTURA	ángulo

SOL-12	9h41m18.44s	---	30°40'21.5"	---	30°40'14.3"	+7.2"
SOL-3	9h37m57.52s	140°20'51.4"	---	140°20'55.6"	---	-4.2"
SOL-6	9h42m30.35s	---	30°16'35.2"	---	30°16'27.4"	+7.8"
SOL-9	9h42m56.74s	140°59'34.8	---	140°59'30.0"	---	+4.8"

ERROR en segundos						

CALCULA EFEMERIDES PARA EL SOL (VSOP-87 completa)				Tiempo Universal	
TEMP. = 15.0°C		PRES. = 959 mb			
LONGITUD		= -2°14'12.290" -2.2367472° -0.14911648 h (W DE GREENWICH)			
LATITUD GEOGRAF.		= +42°51'55.104" 42.8659067°			
DIA MES AÑO		= 15-10-2003 JD=2452927.90136019			
HORA (TU)		= 9h 37m 57.520s TDT= 9h 39m 2.064s TDT-UT1= 64.54s			
Lv .ECLIP.=201° 37' 37.73"		Ec.Eq.= -0.890s		T.Sid.Loc.= 11h 3m 3.100s	
B .ECLIP.= 0° 0' 0.16"		Ec.Ti.= +14m 7.18s		Hora Sol.V= 9h 43m 8s	
R (u.a) =0.99721106				HoraV.Huso= 9h 52m 5s +0	
-----		aberr.an.0° = -1.284s		OBSERV. LONGITUDES. cc.	
Posición aparente geocéntrica		» 0° = 7.68"		66.3543	
ASC.RECTA 0° = 13h 19m 55.216s		nutacion 0° = -0.965s		↑	
DECLIN. 0° = -8° 25' 37.39"		» 0° = 3.38"		155.2575 +0.155.9431	
-----		aberr.di.0° = 0.013s		↓	
Refrac = 1'39.9"		» 0° = 0.02"		66.9477	
ALTURA = 30° 0' 50.83"		paralaje = 7.63"			
AZIMUT =140° 2' 24.85"		semiγ =16' 2.3"			

Conclusiones:

A la vista de estos datos, que se corresponden con los errores obtenidos en las otras distintas pruebas, se puede apreciar lo siguiente:

-Los errores en azimut son del orden de 5", lo que es una muy buena precisión, válida para orientaciones con teodolitos y fácilmente asequible a cualquiera con este procedimiento "rudimentario". Es de reseñar que al hacer la media del error-tiempo en el azimut con su signo, este valor saldría igual a 0,03s, aunque lo normal es estar entre 0,10 y 0,20s.

-Que el ángulo horizontal (azimut) se muestra más eficaz a la hora de identificar mejor el tiempo, ya que la componente horizontal del movimiento solar es casi siempre mayor que la vertical, así como que también el ángulo vertical (altura) se ve afectado por la refracción, difícil de evaluar, y se comete más error. No obstante, este ángulo vertical nos da la fiabilidad en el sistema, ya que viene dado directamente por el teodolito, sin estar sometido a correcciones posteriores ni sumas de constantes que puedan producir algún error grosero (adquisición de tiempo, coordenadas, etc.), tal y como podrían ocurrir con el azimut.

-Que el procedimiento es recíproco, es decir, teniendo el tiempo controlado, podemos obtener el azimut con notable precisión, y a la inversa, siendo conocido el azimut podemos obtener el tiempo con una exactitud de 0.30s, cifra que siempre fue sorprendente para el autor.

-Si en vez de disponer de un teodolito, estas enfilaciones en azimut se realizaran a simple vista con dos plomadas, se podría conseguir, en el resultado de la declinación del cuadrante, una apreciación de 10 segundos, ya que el anteojo del teodolito tiene 30x aumentos y se aprecian los 0.30s, como ya se ha dicho.

Intenciones:

El manejo de un teodolito solo requiere estacionarlo sobre un trípode y hacer punterías, siguiendo cuatro normas básicas y siendo cuidadoso, no requiriendo de una destreza especial ni grandes complicaciones, máxime si es electrónico. El precio de uno de ellos nuevo, se sale de lo que se podría considerar como asequible, pero en Internet hay verdaderas gangas de teodolitos mecánicos que cumplen nuestro cometido solar perfectamente.

Si el lector lo desea, el autor puede mandar muy gustoso por correo-e el programa elaborado que realiza estos cálculos, aunque en Internet hay bastantes aplicaciones que realizan todo esto y de una manera quizás más notable.

Ha sido mi intención mostrar al mundo de la gnomónica cómo se puede conseguir alta precisión en la adquisición de Tiempo Universal, y explicar un método sencillo y asequible de él. Tengo que decir que el autor está abierto a cualquier duda, comentario o desliz, pues no se es gran experto en temas de astronomía, ni en literatura, como ya se habrá visto.

Beriáin, Invierno 2006
Rafael Carrique Yribarne
<r.carry@terra.es>

RELOJES DE CINE

Por Francisco J. Albertos



El Contrato del Dibujante

(The Draughtsman's Contract)

Dirección: Peter Greenaway

1982

Reino Unido

Muy interesante película, ambientada en 1694, en Inglaterra. Está llena de simbolismos y detalles, por lo que es muy necesario prestar toda la atención posible a su desarrollo para no perder el hilo argumental.

Un pretencioso y arrogante dibujante, Mr Neville, visita una rica casa de campo, Compton Anstey, propiedad del hacendado Mr. Herbert.

Acepta realizar doce dibujos de la casa y sus alrededores, a partir de la petición, aparentemente sumisa, de la esposa, Mrs. Herbert. El dibujante presenta sus condiciones, para realizarlos, entre ellas está el poder seleccionarlos y poder establecer los horarios de las realizaciones, uno por uno, así como disponer libremente de la citada Mrs. Herbert (...acepto encontrarme con Mr Neville en privado y satisfacer su deseos en lo concerniente a sus deseos conmigo ... *to agree to meet Mr Neville in private and to comply with his requests concerning his pleasure with me.*)

Era una época en que las mujeres en Inglaterra no podían ser propietarias. La casa y sus propiedades habían sido recibidas por Mrs Herbert como herencia de sus padres, pero al casarse con Mr Herbert, este pasó a ser el propietario, debido a las leyes del momento. Su hija, Mrs Talmann, define sintéticamente a su padre, Mr Herbert, al relacionar sus preferencias, según el siguiente orden: “Una casa, un jardín, un caballo, una esposa. *A house, a garden, a horse, a wife*”, dejando claro que la propiedad era más preciosa que la mujer. (Conocemos otras ordenaciones en expresiones sobre las mujeres, en donde el no estar ellas en primer lugar no siempre significa menospreciarlas –last but not least-. Antón Chejov, en El tío Vania, hace decir a Elena Andréievna, según un criterio ecologista: “Ustedes no tienen compasión de los bosques, ni de las aves, ni de las mujeres, ni los unos de los otros”. J. Strauss compuso un vals titulado: “Vino, mujeres y canciones”. Y el gaucho Facundo Quiroga, un general de la Argentina, establecía la ordenación de sus pasiones así: “Caballos, juego y mujeres”).

El dibujante cree que está dominando la situación pero él, en realidad, no es el sujeto dominador sino que es el objeto dominado, al caer de pleno en la tan sibilina como sinuosa trama urdida por la

madre, Mrs. Herbert y por su hija Mrs. Talmann, con la que también tendrá relaciones según contrato, para ellas asegurarse la descendencia en esta última, con lo cual poder disponer y usar de la propiedad, aunque no fuese nominal.

Los sucesivos dibujos realizados con fidelidad por el dibujante, junto con las anotaciones de las horas, en que son realizados, van dando una serie de pistas sobre la urdimbre diseñada por madre e hija, que conducirán al desenlace final.

En la película aparece un cuadro, en el que se ve un reloj de sol. (Fig.1). He podido averiguar que esta pintura está realizada por el pintor alemán Januarius Zick (1730-1797) cuyo título es: “Alegoría de los méritos de Newton sobre óptica” (*Allegorie auf Newtons Verdienste um die Optik*), y está depositada en el Niedersächsisches Landesmuseum de Hannover. En la película se hace mención al cuadro para establecer una comparación con el drama que se está gestando en Compton Anstey, ¿los hechos que se observan son hechos aislados o relacionados entre sí? El cuadro puede verse como una simple escena de jardín (“Es de un jardín. Esto fue razón suficiente. *It is of a garden. That is probably reason enough*”) o como algo más complejo que únicamente puede interpretarse sólo por quien posea suficiente y entera capacidad de observación e información. (“Señora, ¿puede ver una narrativa en estos episodios aparentemente no relacionados?, *Do you see, Madam, a narrative in these apparently unrelated episodes?*”)



Una interpretación del cuadro puede ser como sigue:

El personaje iluminado es el símbolo de Newton -la luz suele representar a la verdad- que apoya su pié sobre un sátiro -la mentira caída y vencida- y que sobre la vertical de aquel está una paloma con una rama en el pico -símbolo de la paz-. Con su brazo izquierdo extendido señala a dos personajes muy representativos de la cultura griega, uno, el filósofo Diógenes, portador de una linterna y el otro, Euclides, que lleva compás, regla y goniómetro, autor de obras de Geometría y de Óptica. Cerca del borde de la derecha, hay un reloj de sol, que está marcando la una de la tarde, sobre un obelisco (que es de forma tronco-piramidal) rematado por una corona, este reloj de sol es vertical que está abatido ligeramente hacia atrás y mirando hacia el Sur, ¿recordando a Grecia? Los personajes vestidos según la época de Newton, situados por detrás de él, pueden referirse a la aprobación de la sociedad más moderna. En resumen, puede decirse que la luz de la razón y la inteligencia, encarnados, en Newton aplasta a la mentira y a la ignorancia y supera a los conocimientos antiguos con la ayuda del transcurso del tiempo.

Este tema sobre la reflexiva y detenida observación, también está tratada en la película Blow-up, de Antonioni, al analizar toda la información posible que aparece en una fotografía.



Orgullo y Prejuicio

(Pride and Prejudice)

Dirección: Joe Wright

2005

Reino Unido

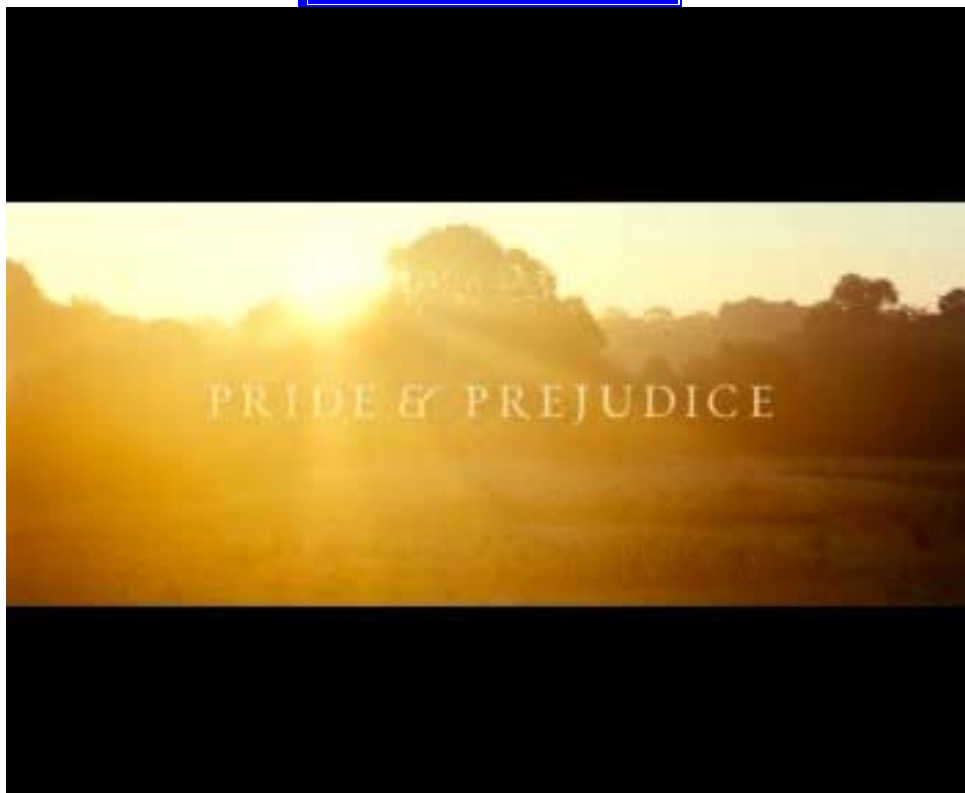


Foto capturada por Manuel Pizarro

“Es por todos conocido que un hombre soltero en posesión de una gran fortuna debe encontrarse en búsqueda de una esposa.

Aunque poco se sepa de los sentimientos u opiniones de tal hombre al llegar a un nuevo vecindario, esta verdad está aceptada de tal forma entre las familias vecinas, que se le llega a considerar una propiedad legítima de una u otra de sus hijas.”

“(It is a truth universally acknowledged, that a single man in possession of a good fortune must be in want of a wife.

However little known the feelings or views of such a man may be on his first entering a neighbourhood, this truth is so well fixed in the minds of the surrounding families, that he is considered as the rightful property of someone or other of their daughters.)”

Así empieza Jane Austen (1775-1817) su libro **Orgullo y Prejuicio, 1797**, obra consagrada y clásica de la literatura inglesa. Otra gran obra de esta autora fue **Sentido y sensibilidad, 1798, (*Sense and sensibility*)**.

Las inquietudes de unos padres que tenían cinco hijas casaderas, sirven de motivo para el tema de este libro, Orgullo y Prejuicio, ambientado en la época napoleónica. En estos tiempos, el matrimonio solía ser la manera de asegurar la vida a una mujer, y cuanto más ventajoso, mejor. Ya se sabe que enjuiciar anteriores costumbres con el punto de vista actual es una falacia. Por eso, es conveniente entender la evolución de la mujer a los estadios de ahora, en que, si ella dispone de estudios y preparación, que le asegure unos medios que le permitan tener un futuro de independencia económica, no necesita recurrir a ser esposa, salvo que ello lo desee ser libremente, y no por que le sea de imperativa necesidad para asegurar su manutención.

En el libro se desarrollan los encuentros y desencuentros entre los dos principales protagonistas: Elizabeth Bennet, bonita, inteligente y con sentido del humor, de familia rural, y Fitzwilliam Darcy, orgulloso, distinguido y adinerado, que han de vencer los muchos prejuicios existentes en aquella clasista sociedad inglesa de principios del siglo XIX.

En la excelente película de igual nombre, puede verse un reloj de sol horizontal, situado sobre un pedestal, a media altura, en la mansión de Mr Darcy, cuando la inteligente Elizabeth empieza a bajar por unas escaleras.



Foto capturada por Manuel Pizarro



Foto capturada por Francisco J. Albertos

BIBLIOGRAFIA GNOMONICA

MIQUEL PALAU

Por Andreu Majó

En el anterior artículo decíamos que el Sr. Rene R.J. Rohr, fue el padre de la gnomónica europea. Miquel Palau fue el padre de la gnomónica Española. Todos empezamos con su libro, en aquellos momentos no había otro para poder consultar, inclusive hoy todavía es el más usado por su claridad y sin grandes rodeos se puede construir un reloj de sol.

Miquel Palau, era hijo del librero Antoni Palau Dulcet, muy conocido por su monumental obra MANUAL DEL LIBRERO HISPANO-AMERICANO, básica en el mundo de los libros, consta de cerca de 40 tomos y describe y valora según su rareza todos los libros que se han editado desde los incunables hasta el año 1950 aproximadamente.

Miquel, con tantos libros y por tradición familiar, trabajó en varias editoriales, la Carrogio y en la librería Catalonia, que es donde lo conocí. En uno de los encuentros, me regaló un dibujo a pluma, ya que era un buen artista, como indica en sus libros los dibujos salieron de sus manos, al mismo tiempo me animó en mi incipiente afición a los relojes de sol.

Una vez puesta a la venta la primera edición en catalán y a causa del imprevisto éxito, lo tradujo al castellano.

FICHA TECNICA DE LA EDICION EN CATALAN

Titulo	“RELOTGES DE SOL”
Editorial	Editorial Millá - Barcelona
Año de publicación	1970, una segunda edición en 1977
Tamaño	110 x 160 mm.
Nº. de paginas,	268 en la primera edición y 276 en la segunda edición.
Grabados en blanco y negro,	todos ellos a pluma, 27 en la primera edición y 29 en la segunda edición.



La primera edición la tituló:

RELOTGES DE SOL
HISTORIA
ART DE CONSTRUIR-LOS
SENSE MATEMATICAS

La segunda edición la titulo:

RELOTGES DE SOL
HISTORIA
ART DE CONSTRUIR-LOS

En esta edición se suprime lo de SENSE MATEMATICAS, al incluir un capítulo con las correspondientes formulas, para que los más estudiosos se animaran e hicieran los cálculos y obtuvieran relojes más exactos.

Hablemos de su contenido.

La primera parte la dedica a una breve y jocosa historia del reloj de sol, muy bien documentada.

Un resumen de leyendas en latín, castellano, francés, occitano y catalán.

Un listado de libros de los siglos XVI i XVII.

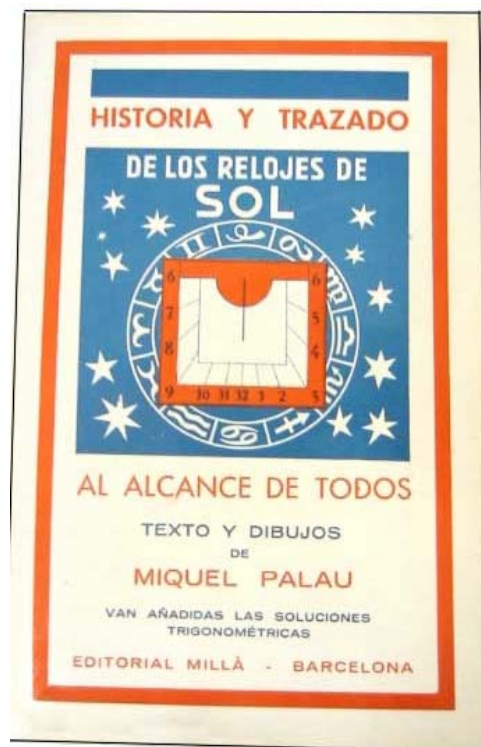
La segunda parte, la llama, Técnica de los relojes de sol, describe gráficamente como se confecciona un reloj de sol.

Otra parte la dedica a conocimientos gnomónicos para poder dibujar el analema y la ecuación del tiempo con mucha facilidad.

Por último las fórmulas matemáticas para poder calcular y las típicas tablas.

FICHA TÉCNICA DE LA EDICIÓN EN CASTELLANO

Titulo	“HISTORIA Y TRAZADO DE LOS RELOJES DE SOL”
Año de publicación	1970
Tamaño	140 x 210 mm.
Nº. de paginas	119
Grabados en blanco y negro a pluma	33



Este es idéntico con leves cambios y añadiduras, siempre ocurre en cada nueva edición se incluyen cosas que quedaron en el tintero en la anterior.

Es un libro recomendado por su sencillez, para empezar a construir relojes de sol, además de un precio muy asequible.

Estos libros pueden ser consultados en el Museo de Relojes de Sol del autor, en Cabriels (Barcelona)

Andreu Majó Díaz
Socio de los ARS, BSS y NASS.

POEMA GNOMÓNICO

Por Antonio Barceló

RECUERDO

(A la memoria de Vicente Giménez)

**Hoy cuentas horas nuevas
con los que ya se fueron,
y miras a otros soles
de solsticios y vientos.**

**Hoy tienes alma viva
sin ansias ya, sin miedo,
señalando las horas
que nos marca lo eterno.**

**Aquí queda tu vida,
los que siempre te vieron,
soñando realidades,
de hora en hora viviendo.**

**De la copa del aire
tomaste un rumbo cierto,
tierra de sensaciones
en la piel del silencio.**

**Hoy la etapa que vives
es tiempo verdadero,
entre antiguos relojes
de viejo cuadrantero.**

- - -

© Antonio Barceló R. (2006)