

No hay recuerdo que el tiempo no borre ni pena que la muerte no acabe.

Miguel de Cervantes.

Solsticio de invierno

Día 21 de Diciembre a las 17:47 U.T

El sol entra en Capricornio

Día 31-12 eclipse parcial de Luna para terminar el año.

Día 15-01-2010 Eclipse anular de Sol visible en África y Asia.

SUMARIO DE LA EDICIÓN DE DICIEMBRE 2009



Relojes proyectivos (VII). De Francesc Clarà

Construcción del reloj analemático y horizontal compartiendo el mismo gnomon.

Relojes cilíndricos (II). De Joan Serra.

Construcción de un reloj polar en el interior de un cilindro con su eje orientado en dirección Este- Oeste.

Reloj horizontal universal. De Luís Hidalgo

Descripción construcción y uso de un original reloj universal independiente de la latitud.

Cuadrantes en superficies cualesquiera. De Rafael Soler

Desarrollo del método con sus fórmulas para poder proyectar un reloj de sol sobre cualquier superficie definible analíticamente

Mi reloj de sol digital. De Jesús Láinez.

Descripción y modo de leer este interesante reloj digital con minuterio.

El misterioso y gran reloj de Porrera (Tarragona). De Rafael Carriqué.

Análisis de las líneas horarias y de declinación de uno de los más grandes relojes de Cataluña.

Inventario de los relojes de sol en la diócesis de Vitoria (XII). De Antonio Cañones.

Pedro Novella Y M^a Josefa Urteaga son los autores de este excepcional documento que describe con todo lujo de detalles los relojes de sol de Vitoria. Duodécima entrega.

Divisas, emblemas, empresas, lemas y el reloj de sol. De Javier Albertos.

Interesante e ilustrado recorrido por la literatura emblemática relacionada con la gnomónica.

Análisis de la sabiduría popular: el refranero. De Rogelio Meléndez.

Los refranes populares referidos a la duración del día son analizados para ver si son ciertos o están equivocados.

Más relojes de cine. De Joan Serra.

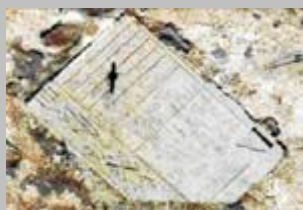
Relojes de sol en “El retrato de Dorian Gay” y en un capítulo de “Cuéntame cómo pasó”.

Fe de erratas. De Antonio Cañones.

Rectificación de un error en el artículo anterior titulado: “Reloj de sol en la mano”.

Poema gnomónico. De Antonio Barceló

En esta ocasión el poeta llora los actos vandálicos gnomónicos.



TALLER DE BRICOLAJE

Relojes Projectivos (7)

Por Francesc Clarà

Con el presente artículo ya son siete los TALLERES DE BRICOLAJE dedicados al tema de los relojes de sol “Projectivos”.

Aparte el ejercicio de imaginación que su cálculo supone y su diseño requiere, es posible que en más de una ocasión os hayáis preguntado que utilidad práctica tienen o que ventajas ofrecen esta clase de relojes.

Aunque todos ellos son curiosos y originales, hay algunos ejemplares que francamente no aportan ninguna ventaja sustancial sobre los relojes tradicionales.

No obstante hay otros modelos que sí tienen determinadas características que los hacen especialmente interesantes. Por ejemplo los llamados Foster-Lambert ya sean horizontales, verticales o sobre un plano polar.

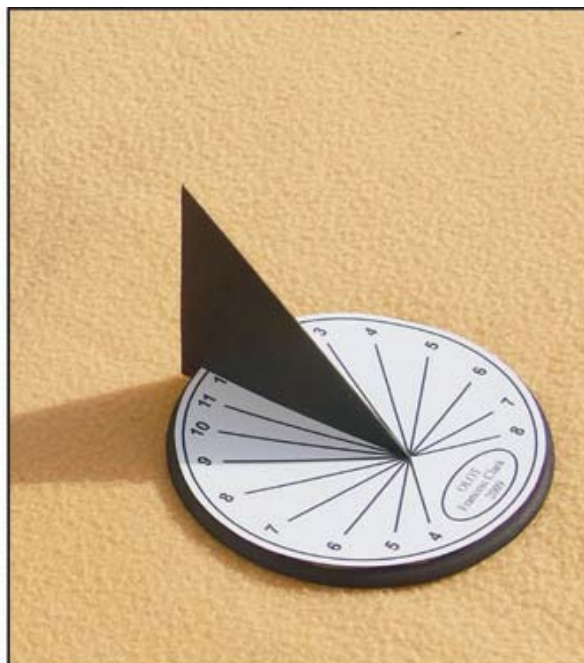
Como hemos explicado en artículos anteriores, la distribución de los puntos horarios de los relojes Foster-Lambert es homologa a los del reloj ecuatorial que los genera, ya que la dirección de su proyección se ha elegido de manera que coincida con la bisectriz del ángulo formado su plano de proyección y el ecuador.

Esta uniforme distribución horaria de 15 en 15 grados, además de simplificar su trazado, tiene la ventaja de facilitar enormemente la conversión del horario solar a nuestro horario civil oficial.

Otra posibilidad interesante que estos relojes nos ofrecen es la posibilidad de utilizarlos como brújula, toda vez que la unión en una misma construcción de dos relojes trazados desde distintas direcciones de proyección, ya sean estos dos relojes projectivos o un reloj normal y otro projectivo, convierte automáticamente el conjunto en auto-orientable.

Hoy quiero presentaros una de estas combinaciones.

Se trata de unir un reloj horizontal analemático de Vaulezard con un reloj horizontal normal, de forma que ambos compartan un único gnomon triangular. (Figuras 1 y 2)



Figuras 1 y 2

Recordareis que la dirección de proyección del analemático horizontal de Vaulezard es el Cenit (ver Taller Bricolaje nº 6) mientras que la dirección del reloj normal es el Norte celeste.

Naturalmente será necesario calcular el tamaño relativo de los dos relojes para que la altura del gnomon triangular solidario al reloj horizontal normal se corresponda con la altura del gnomon vertical del reloj horizontal analemático. De esta forma el gnomon compartido proyectará correctamente su sombra sobre los dos relojes. (Figura 3)

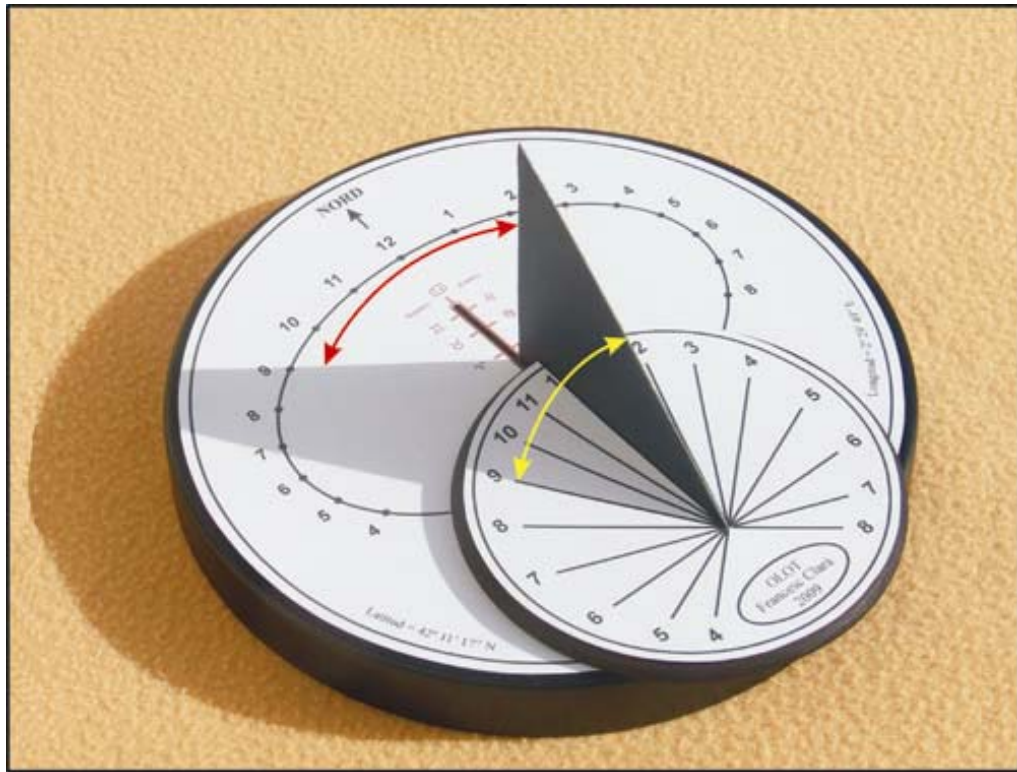
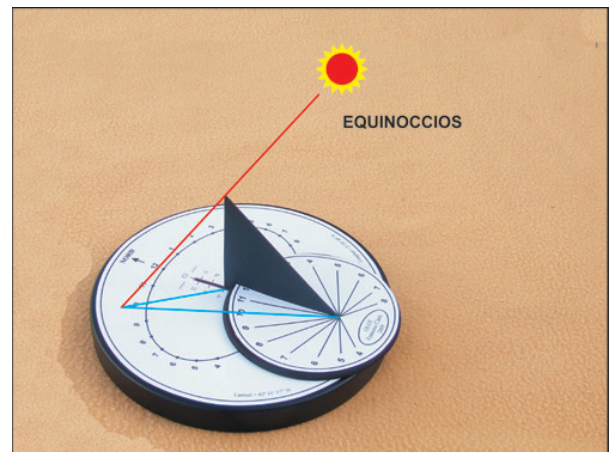
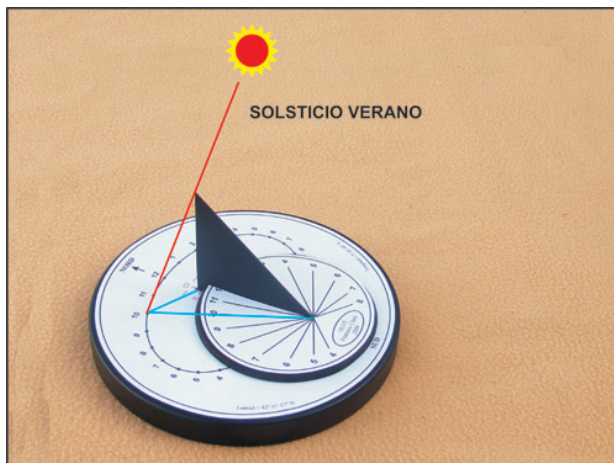


Figura 3



Figuras 4 y 5

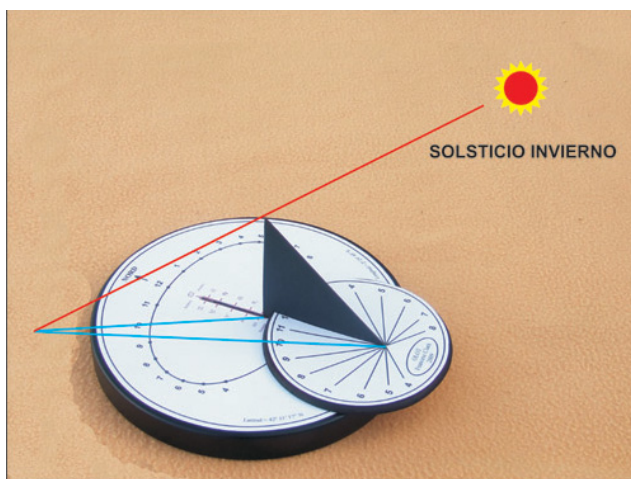


Figura 6

Además es necesario prever un sistema para que el reloj normal pueda desplazarse sobre el analemático de tal manera que el extremo vertical del gnomon triangular común coincida con la escala de fechas del reloj analemático.

Para orientar correctamente los relojes conociendo la fecha, primero deslizaremos el reloj normal sobre la escala de fechas del analemático hasta situar el extremo vertical del gnomon en el punto que corresponda al día de la consulta. A continuación giraremos todo el conjunto hasta lograr que la sombra del gnomon señale la misma hora en los dos relojes. (Figuras 4, 5 y 6).

Con esta maniobra el conjunto se comportará como una brújula y los dos relojes, además se señalar la hora exacta de aquel instante, habrán quedando orientados exactamente sobre el meridiano del lugar, indicando con la línea del mediodía la dirección Norte-Sur.

Por el contrario, en el supuesto que conociéramos la dirección del Norte pero ignorásemos la fecha, nos bastaría orientar correctamente el conjunto e ir desplazando el reloj normal sobre el analemático hasta que coincidiera la hora en los dos relojes. En este momento el extremo vertical del gnomon nos indicará la fecha sobre la escala del reloj analemático.

Esta original composición auto-orientable, formada por la unión de dos relojes proyectados sobre un mismo plano horizontal desde diferentes direcciones de proyección, ya era conocida y utilizada por los constructores de relojes portátiles de principios del siglo XVIII y en varios museos podemos admirar relojes de aquella época.

La fotografía de la Figura 7 corresponde a un ejemplar de la completa colección de relojes de sol antiguos existente en el Science Museum de Londres.



Figura 7

Una vez más, mi mayor satisfacción sería que este Taller de Bricolaje os animara a construirs un reloj portátil auto-orientable de esta clase.

Francesc Clarà, d'Olot.

RELOJES CILÍNDRICOS (II)

Por Joan Serra Busquets

En el artículo anterior se explicaba el cálculo y construcción de un reloj cilíndrico orientado en la dirección Norte – Sur con una inclinación igual a la de la latitud del lugar, es decir un reloj polar universal con agujero gnomónico en la parte superior del cilindro. El trazado de este reloj es válido para cualquier latitud inclinando el reloj según la latitud del lugar.

En el artículo de hoy hablaremos del mismo tipo de reloj pero con el cilindro en posición horizontal y orientado en la dirección Este- Oeste rotado según la latitud del lugar, lo que le hace también universal. A efectos de cálculos se considera el cilindro en el ecuador con el agujero o punto gnomónico, (extremo virtual del gnomon), en el borde superior del cilindro apuntando al cenit. Para su colocación correcta deberá rotarse, como se ha dicho, según la latitud del lugar.

Al contrario del caso citado en el artículo anterior, en éste no he hallado una solución práctica para realizarlo gráficamente, de modo que su cálculo será analítico para determinar las coordenadas, sobre el cilindro desarrollado, de las líneas horarias y zodiacales.

Como en todos los relojes de sol, el cálculo analítico puede abordarse desde diferentes vías, sea mediante los planos horarios, la altura y azimut solar, el cálculo vectorial, los cosenos directores, etc. según los gustos, facilidad o conocimientos del autor, y en este caso lo he abordado quizá de manera poco ortodoxa pero con el resultado correcto y contrastado con el método de los cosenos directores que, también en esta edición, describe Rafael Soler en su artículo “*Cuadrantes en superficies cualesquiera*”.

Sea un cilindro transparente orientado con su eje en dirección Este – Oeste, horizontal y con agujero o punto gnomónico en la generatriz superior orientado al cenit. En esta posición, y suponiéndole en el ecuador, los planos horarios proyectados en el interior del cilindro serán elipses tal como puede apreciarse en las figuras 1 y 2 realizadas por Francesc Clarà y que una vez desarrolladas serán sinusoides como se ve en la figura 4. (En las figuras 1 y 2 el agujero gnomónico se presenta rotado con un ángulo respecto al cenit igual al de la latitud)

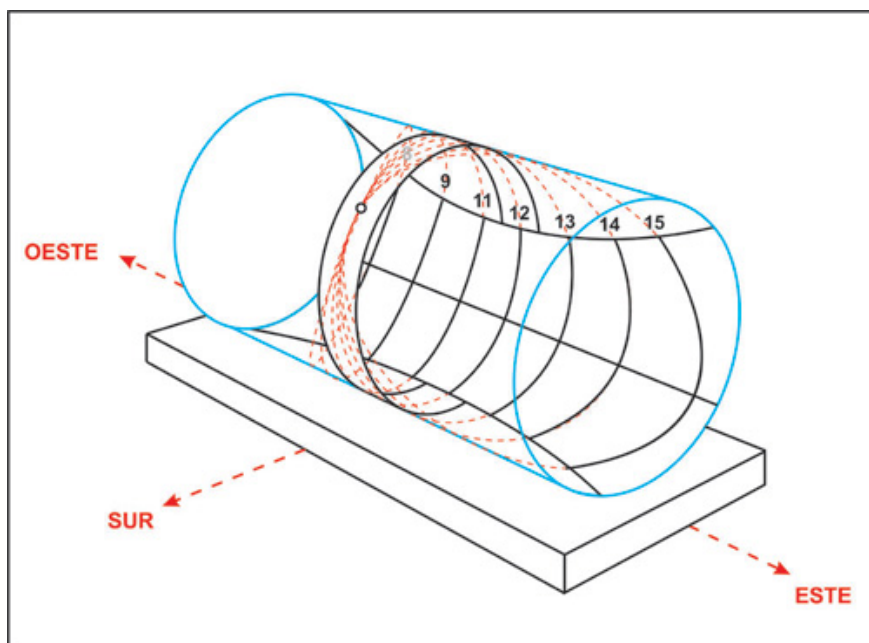


Fig. 1

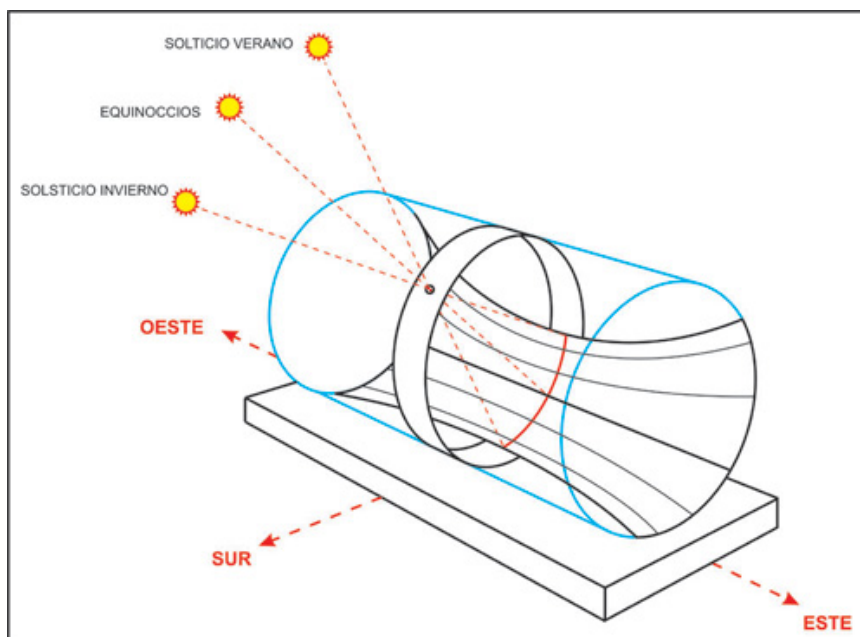


Fig. 2

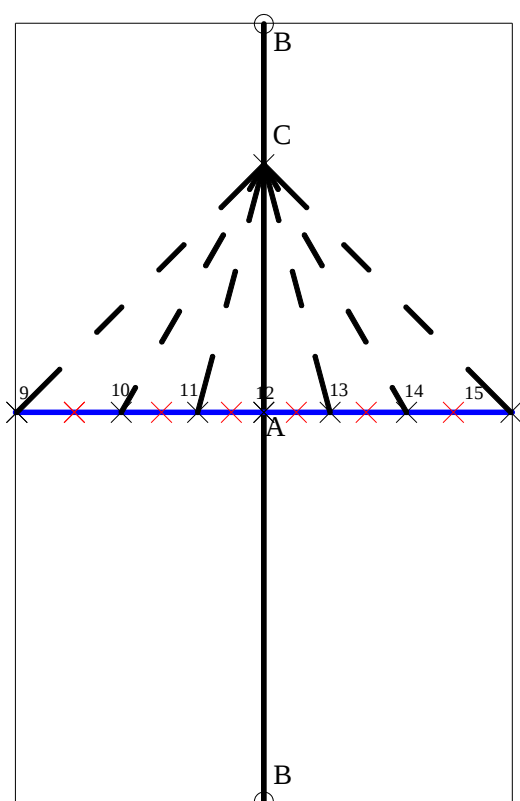


Fig. 3

Se desarrolla el cilindro (fig. 3) y se traza en la mitad del desarrollo una recta horizontal que será la línea equinoccial y la generatriz opuesta a la del agujero o punto gnomónico. Se traza también por el punto A una perpendicular que será la línea de las 12 y que termina en sus extremos en el punto B o agujero gnomónico. El punto de intersección de estas dos perpendiculares será el origen de las coordenadas.

Trácese sobre la recta AB un punto C a una distancia de A igual al diámetro del cilindro y tiréense desde el punto rectas a 15° sobre la línea equinoccial, o a $7,5^\circ$ si se quieren las medias horas. Estos serán los puntos de intersección de las elipses horarias con la línea equinoccial, con lo cual conoceremos el número de horas que albergará el cilindro, número que naturalmente dependerá de la altura del mismo.

Estos puntos pueden hallarse fácilmente y con más exactitud con la sencilla fórmula:

$$P = \tan H \cdot d$$

Siendo P la distancia de cada punto desde A, H el ángulo horario y d el diámetro interior del cilindro.

CÁLCULO DE LAS COORDENADAS

Tanto las elipses horarias como las curvas de declinación se trazan por puntos y es suficiente hacer la mitad, si se dibuja con un programa de dibujo, ya que la otra mitad puede hacerse por simetría tanto

respecto a la línea de las 12 como a de la línea equinoccial. Esto supone hacer en realidad sólo un cuarto del dibujo y cuando se trabaja por puntos es un ahorro importante de tiempo y trabajo. Hallaremos las coordenadas x , y , con origen en el punto A con las siguientes fórmulas con las que elaboraremos una tabla.

$$x = r \tan H * (1 + \cos y)$$

$y = 2 * \operatorname{atan}(\tan \alpha / \cos H)$ La y en grados determina el arco de circunferencia que hay que desarrollar, por tanto, para convertirla en distancia hay que $y = y * \pi r / 180$.

r = radio interior del cilindro

H = ángulo horario

α = declinación solar

En la fig. 4 puede verse el aspecto de las líneas completas.

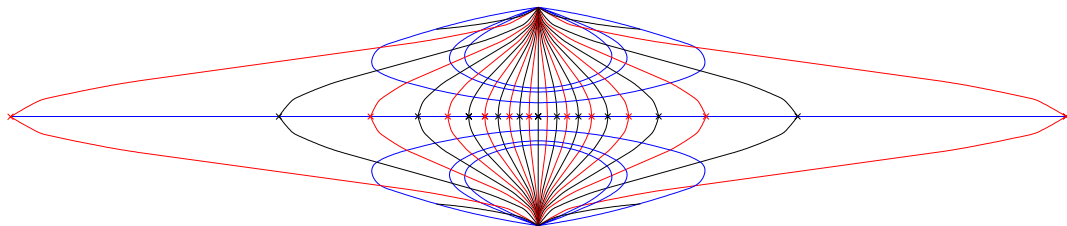


Fig. 4

Sin embargo sólo nos serán útiles las líneas horarias que pueden caber en el cilindro (fig.5) y, en el ejemplar que he construido he sacrificado también la primera y última hora y media porque el mantenerlas dificultaba la lectura ya que la intención era que sólo permaneciese el agujero o el punto en la parte superior del cilindro. Sin embargo, debido a que cabían pocas horas en el cilindro, el reloj se ha completado con sendos laterales en las bases del cilindro de modo que quedan cubiertas todas las horas del día.

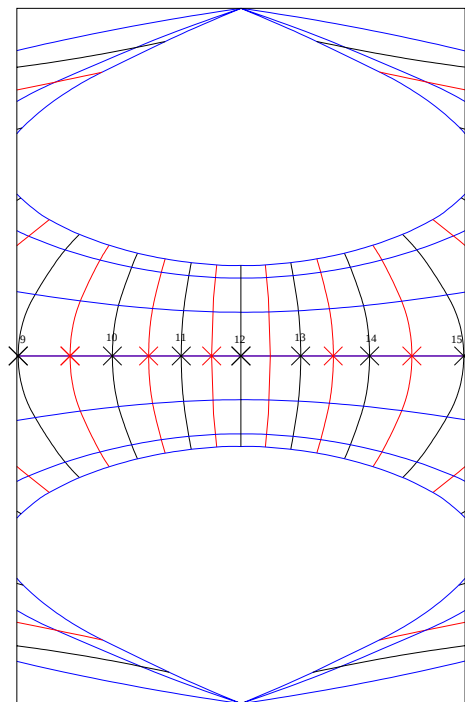


Fig. 5

Con tiempo y paciencia pueden también trazarse los analemas con la corrección de la ecuación del tiempo, sin embargo tengo que advertir que trazarlos por puntos es un tanto laborioso y pesado aunque el resultado es elegante. Fig. 6. (Precisamente por ser tan laborioso no he aplicado la corrección por

Longitud, de esta manera ha sido suficiente dibujar la mitad del trazado y la otra mitad hacerla por simetría con el Autocad).

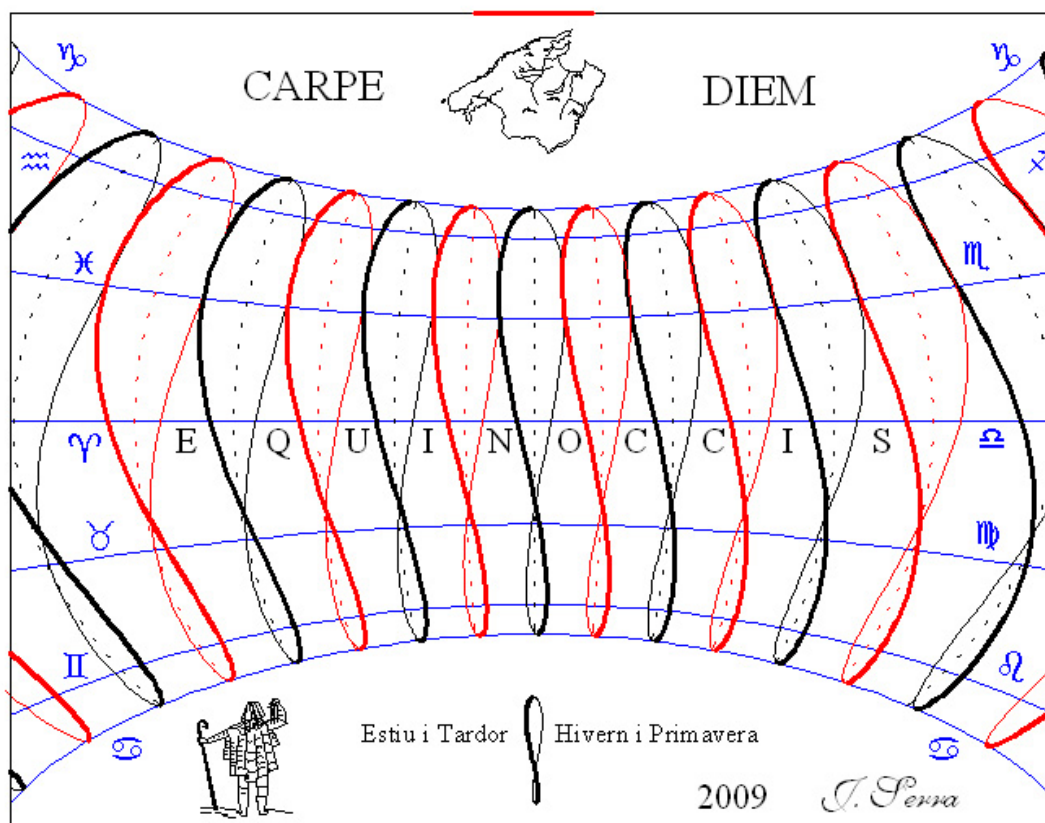
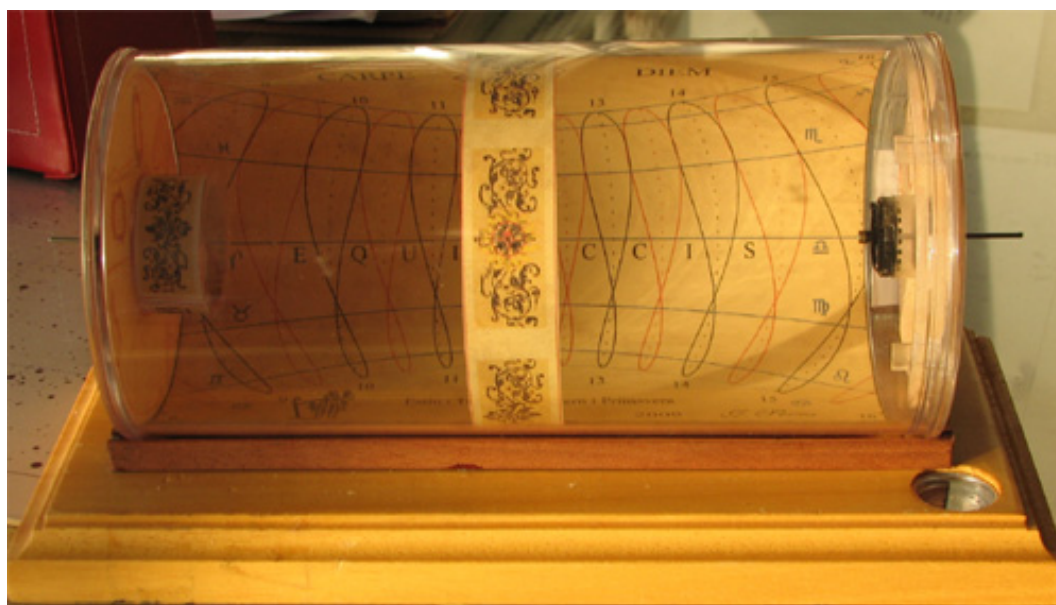
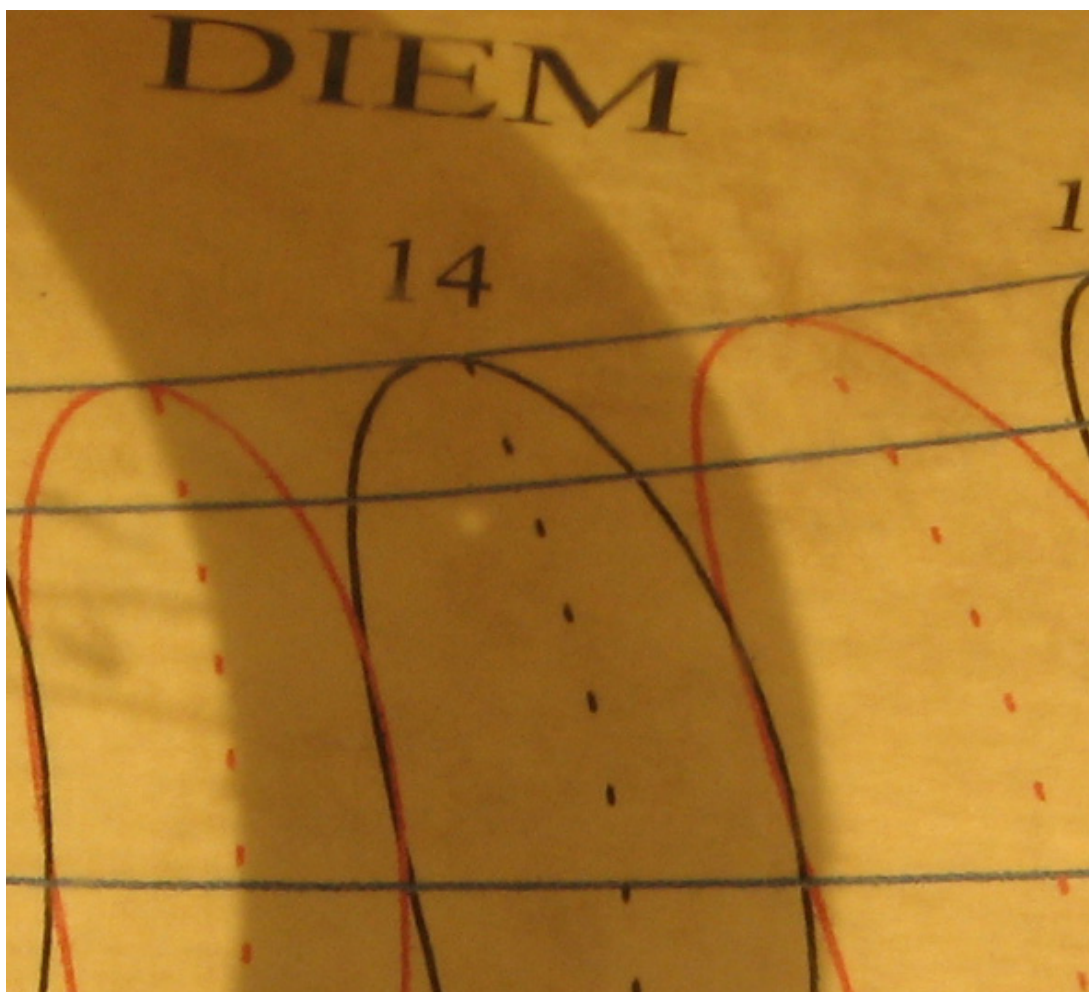


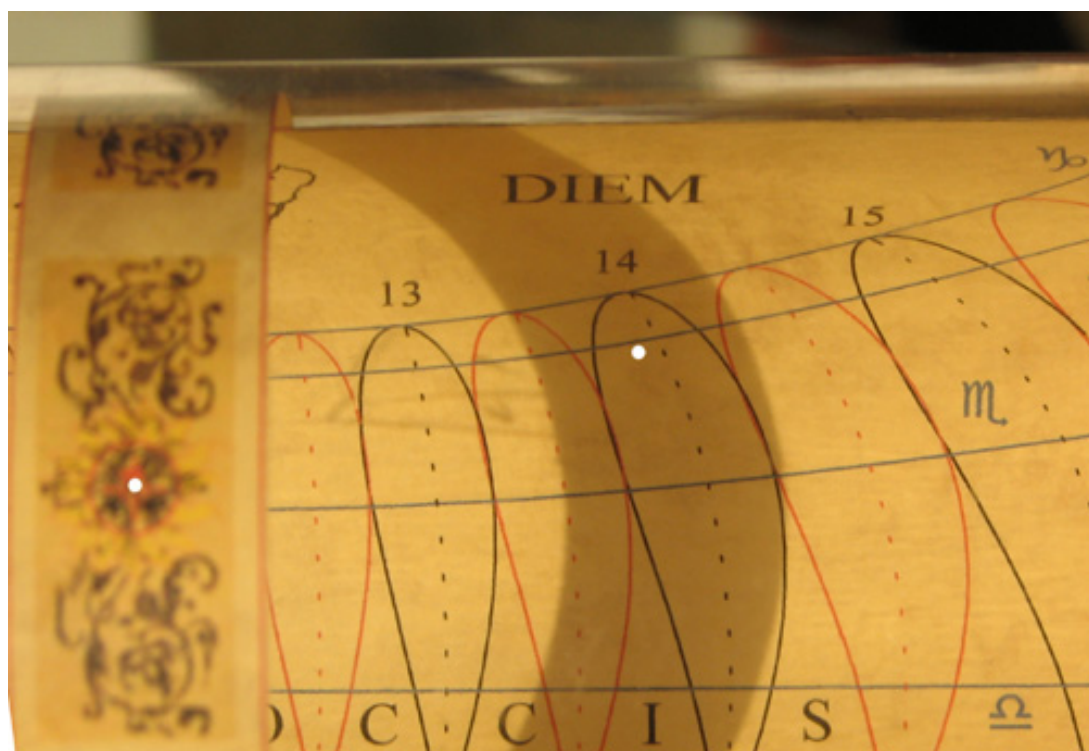
Fig. 6



Vista de frente, con su brújula para facilitar la orientación aunque al disponer de las curvas de declinación y analemas de Ecuación del Tiempo es autoorientable.



Detalle del punto de luz



Detalle del agujero gnomónico y del punto de luz (exagerado con el photoshop)



Lateral occidental



Detalle del cubículo con su bola con escala interior de latitudes para poder rotarlo según la latitud.

RELOJ HORIZONTAL UNIVERSAL INDEPENDIENTE DE LA LATITUD

Por Luis Hidalgo Velayos y Manuel M^a Valdés

Antecedentes:

J.G. Freeman publicó en el volumen 72 nº 2 del Journal of the Royal Astronomical Society of Canada, un artículo titulado: "A Latitude-Independent Sundial". Basándose en la ecuación (en la que no interviene la latitud del lugar):

$$\cos(\delta * \sin(H)) = \cos(h) * \sin(Az)$$

Y en la que

δ = declinación solar

H = ángulo horario (Hora)

h = altura del Sol sobre el plano del horizonte

Az = acimut

Freeman define un mecanismo utilizando la curva llamada astroide,

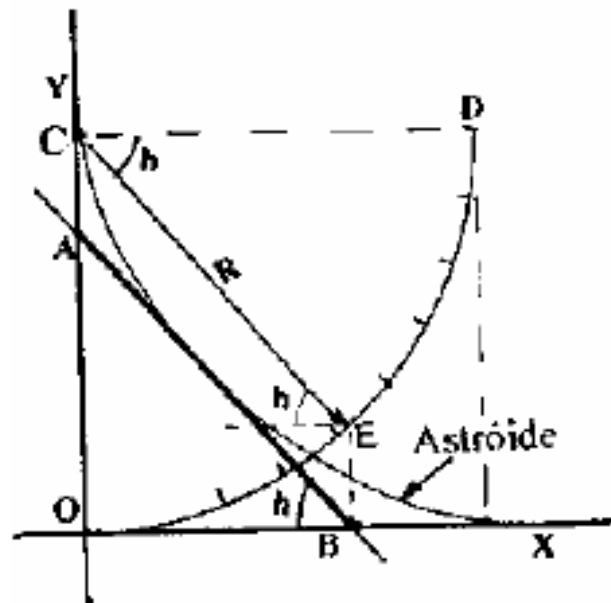


Fig. 1

$$\frac{2}{3}x + \frac{2}{3}y = \frac{2}{3}r$$

curva, que tiene la propiedad de que el segmento de tangente comprendido entre los ejes coordenados es constante e igual al radio R. Por tanto la proyección de ese segmento sobre el eje X es igual a:

$$R * \cos(h)$$

Y en la figura 1, será el valor de B0

En 1989, J.A.F. De Rijk publicó en el mismo Journal (Vol. 83 n° 3) otro artículo sobre el mismo tema de un reloj de sol independiente de la latitud, basado en la misma concepción que el de Freeman. Su intención es la de corregir la imprecisión en la lectura del reloj de Freeman en las horas próximas a la salida y puesta del Sol.

La solución propuesta en ese artículo requiere un modelo físico complicado, con varias piezas móviles. La lectura de la hora, supuesto ya orientado el artificio de medida, requiere:

- mover la aliada para enfocarla al Sol
- mover una barra para referir el extremo de la aliada al plano del reloj
- desplazar una barra de lectura trazada en un panel transparente
- mover la escala de lectura hasta hacer coincidir la declinación con la anterior barra
- finalmente, efectuar la lectura de la hora

En el presente artículo proponemos al lector un nuevo modelo, basado igualmente en la misma concepción que los dos anteriores, pero que trata de corregir la imprecisión del primero y la complicación mecánica del segundo.

Fundamento:

En el triángulo de posición PZS conocemos dos lados (90-δ) y (90-h) y un ángulo Az, y se pretende conocer el ángulo horario H. Si aplicamos el teorema de los senos, tenemos:

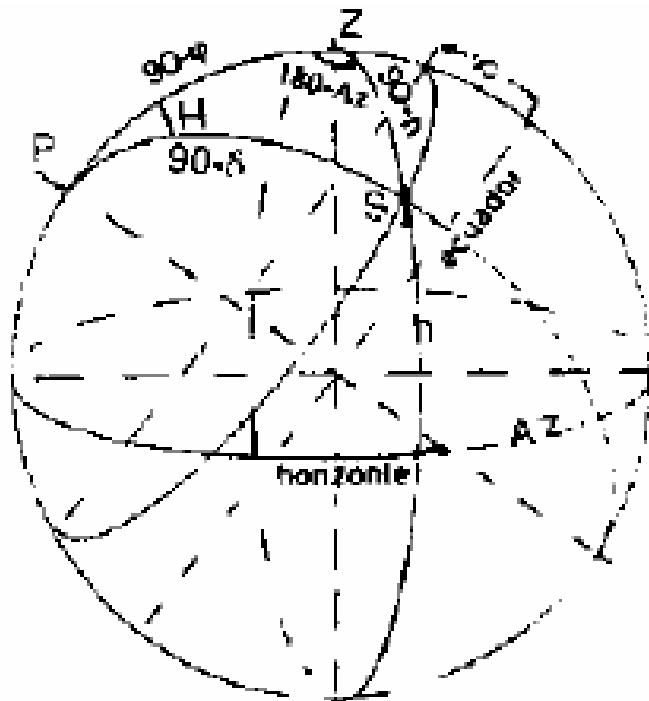


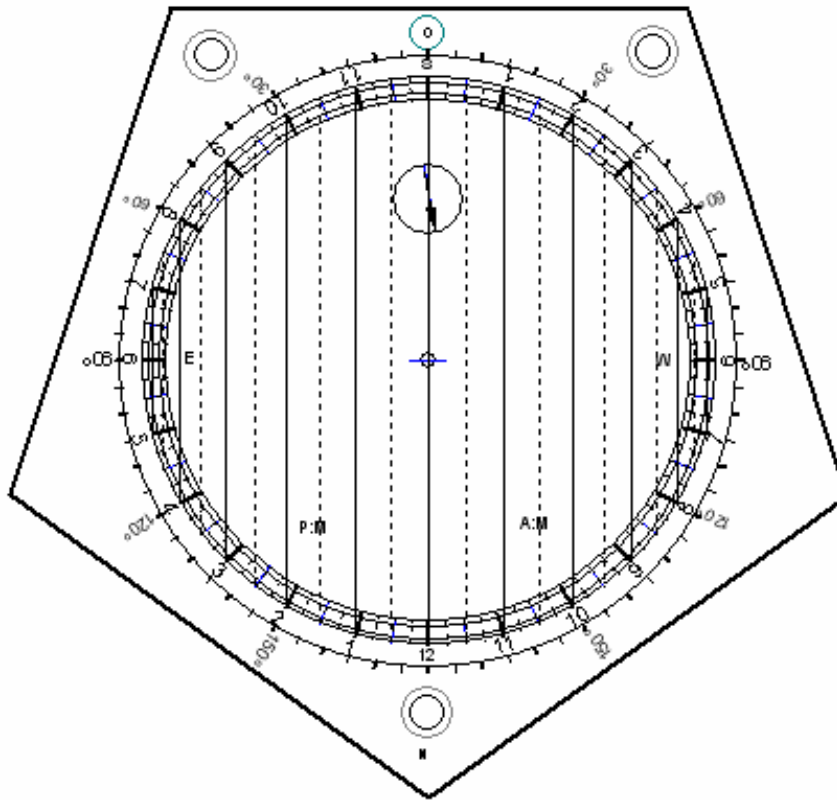
Fig. 2

$$\text{Sen}(90-\delta)/\text{sen}(180-Az)=\text{sen}(90-h)/\text{sen}(H);$$

$$\cos(\delta)*\text{sen}(H)=\cos(h)*\text{sen}(Az),$$

fórmula en la que no está presente la latitud φ

La faz o cara del reloj está formada por círculos de radios igual a $r \cos(\delta)$ en los que se señalan las horas con separación equiangular de 15° , de tal modo que el círculo exterior corresponde a un radio de $r \cos(\delta)$ cuando $\delta = 0^\circ$ equinoccios (21/3 y 23/9) (Aries y Libra), y su valor es r ; el mas interior corresponde a ambos solsticios teniendo un radio de $r \cos \delta$ cuando $\delta = \pm 23.44^\circ$ (21/6 y 22/12) (Cáncer y Capricornio). Los dos internos equivalen a $r \cos(\delta)$ cuando $\delta = \pm 20.15^\circ$ (21/5, 22/7, y 22/11, 20/1), siendo los signos del zodiaco: Géminis, Leo, Sagitario y Acuario. El siguiente círculo tiene un radio de valor $R \cos(\delta)$ cuando $\delta = \pm 11.47^\circ$ (21/4, 22/8, y 22/10, 19/2) esto es: Tauro, Virgo, Escorpio y Piscis. (Fig. 3)



Se observa que se le ha dotado de unos trazos verticales que intersecan a los círculos de declinación y cuya misión es la de servir de referencia visual.. El círculo exterior, el de los equinoccios, además de ir provisto de las marcas horarias lleva una graduación en grados comenzando el 0° debajo de las 12 en doble sentido progresivo hacia ambos lados (Este-Oeste). Debajo de la marca de las 12 lleva una N y diametralmente a ésta una S que servirán para orientar correctamente el cuadrante. También se

le ha adicionado de tres tornillos de nivelación, una brújula, y un nivel de burbuja. Si se careciese de estos elementos no se podría conservar la horizontalidad cometiéndose errores en la obtención de la altura y acimut que lógicamente se transmitirían negativamente en la determinación de la hora Fig.3

(Se puede prescindir tanto de la brújula como de niveles y tornillos de nivelación, siempre que se haya establecido una meridiana previamente y con un nivel de carpintero se realice la nivelación en direcciones ortogonales)

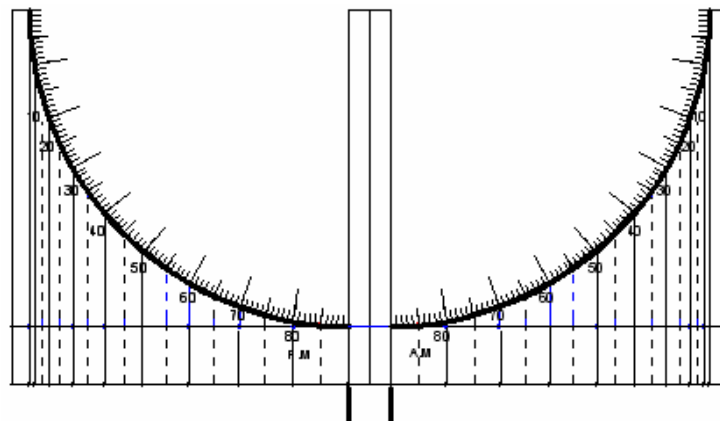
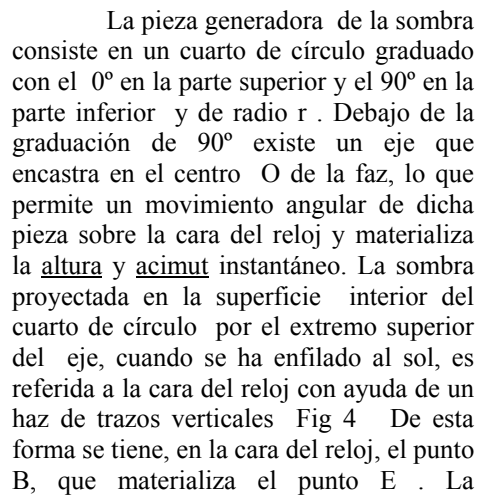


Fig. 4 Pieza generadora de sombra por ambas caras


$$\mathbf{OK} = \mathbf{OG} * \text{sen}(\mathbf{H}) = \mathbf{r} * \cos(\delta) * \text{sen}(\mathbf{H})$$
$$r \cdot \cos(h) \cdot \sin(Az) = r \cdot \cos(\delta) \cdot \sin(H) \quad .$$

UTILIZACIÓN

Teniendo montado el generador de sombra sobre la faz del reloj se procederá a su orientación disponiendo para este fin de la brújula, si esta tiene corrección de la declinación magnética tanto mejor. Hay otros medios para orientar correctamente el cuadrante por ejemplo si se tiene determinada la meridiana sobre el lugar de trabajo; en este caso las marcas N-S del reloj se sobreponen sobre la meridiana previamente trazada y finalmente si ésta no está dibujada apelaremos a orientarlo mediante el reloj de cuarzo en el que a las 12 horas solares le corresponde una hora oficial, instante en el que si se dispone el elemento productor de sombra sobre la marca de las 12 h y es solidario con la faz del cuadrante, sólo tendríamos que girar el reloj suavemente hasta que el acimut fuera cero o lo que es lo mismo, hasta que el sol incida sobre la cara interior del arco de círculo de alturas.

Si se ignorase las coordenadas locales de latitud y longitud, se puede determinar la *meridiana* por el procedimiento de los círculos indios, o por observación de la polar etc.

A continuación se ha de proceder a la nivelación del conjunto sirviéndonos de los tornillos de nivelación y del nivel de burbuja.

Una vez orientado y nivelado el artilugio, enfilaremos con el elemento productor de sombra al sol, instante en el que la sombra recae sobre el reborde interior del cuadrante de alturas, materializando ésta (h) y el borde inferior del mismo nos marca sobre el círculo exterior de los equinoccios, el acimut.(Az) Desde el punto de sombra del cuadrante de altura se hace una referencia visual a la faz del reloj con ayuda de las líneas verticales del elemento productor de la sombra, punto que caerá sobre o entre las líneas de referencia visual horizontales que contiene la faz, hasta que toque al círculo correspondiente a la fecha en la que se hace la observación y en el que están grabadas las horas. Una concepción más técnica o sofisticada sería la de sustituir las líneas verticales de referencia del elemento productor de sombra, por fibra óptica, con lo que el límite luz-sombra facilitaría la transmisión a los círculos de declinación marcando la hora.

Para una mejor comprensión, pongamos un ejemplo: Una vez orientado y nivelado el reloj en un punto geográfico de latitud desconocida, se enfila con el generador de sombra al sol arrojando el extremo superior del eje sobre el interior del cuadrante de sombra, una altura $h = 43^\circ$ y el acimut en el círculo exterior es de 85, datos obtenidos en una mañana de un 21 de Junio. Si desde el punto de sombra de los 43° , bajamos con la vista perpendicularmente a la faz con la ayuda de las líneas de referencia verticales, que porta el generador de sombra, y trasladamos el punto de sombra correspondiente a los 43° a la cara del reloj, punto que a su vez es transportado visualmente al círculo interior del solsticio, con la ayuda de las líneas de referencia horizontales de la faz, viendo que lo interseca en la marca horaria de las 8h 30m.

Analíticamente se comprueba que $\sin H = \cos h \sin \delta$, sustituyendo valores, $\sin H = \cos 43^\circ \sin 85^\circ / \cos 23.44^\circ = 0.794$. y $H = 52.5^\circ = 3.5h$; $12h - 3.5h = 8.5h =$ **8h 30m.**

.....Como comprobación, se conocía de antemano la latitud que corresponde al punto de observación 40° N (Madrid) y la altura solar a esa hora (8h 30 m)

$$\sin h = \sin 40.4^\circ \cdot \sin 23.44^\circ + \cos 40.4^\circ \cdot \cos 23.44^\circ \cdot \cos 52.5^\circ = 0.683; \quad h = 43.09^\circ$$

$$\text{y el acimut } \tan Az = \frac{\sin 52.5^\circ}{\sin 40.4^\circ \cos 52.5^\circ - \cos 40.4^\circ \tan 23.44^\circ} = 12.32 \quad \text{y} \quad Az = 85.3^\circ.$$

Hasta este momento hemos estudiado el artilugio como cuadrante solar pero cabe preguntarse si tendría más aplicaciones que el conocimiento de la hora.

- Obtención de la latitud del sitio del emplazamiento.

Si por medio del cuadrante de alturas conocemos la altura solar a las 12h cuando el sol está culminando, es decir, sabremos la altura máxima para un determinado día del año, por ejemplo la altura máxima el día 21 de Junio es de 53.5° , la latitud se obtiene fácilmente sumando la declinación solar de ese día a la diferencia de $(90^\circ - h_{\max})$; en este caso concreto, nos arroja un valor de 59.94° de latitud N si nos encontramos en nuestro hemisferio.

Existen otros procedimientos para averiguar la latitud en determinados momentos críticos del día como puede ser el momento del orto u ocaso en el que la altura solar es $h=0^\circ$ momento en el que conocemos la hora (ángulo horario H) o el acimut instantáneo (Az) por medio del elemento productor de sombra. Siguiendo con el ejemplo anterior, el día 21 de Junio, nos encontramos que en el momento del orto el elemento generador de sombra en la escala del acimut nos da un valor de:

$Az = 143^\circ$ y $\text{sen} H = \text{sen} Az / \cos \delta \max$, la **hora** es 2h 45m que corresponde a un ángulo horario (H) $= 180 - 41.25 = 138.7^\circ$. Empleando el valor del acimut en la fórmula $\cos \varphi = -\text{sen} \delta / \cos Az$, y sustituyendo valores, $\cos \varphi = -\text{sen} 23.44 / \cos 143^\circ = 0.49$; $\varphi = 60^\circ$; y si usamos el ángulo horario H; $\cos H = -\text{tg} \delta \text{tg} \varphi$; $\text{tg} \varphi = 1.72$; $\varphi = 59.9^\circ$.

Directamente como hemos visto en el ejemplo anterior, es capaz de determinar el acimut en el momento del orto-ocaso. Si a ese valor se le resta 90° se obtiene la **amplitud ortiva – occidua** que indica los grados que se separa el sol de la línea Este-Oeste en el momento de la salida astro y en el ejemplo de arriba, es de 53° al Norte de dicha línea.

Indirectamente podemos conocer la **duración del día** de observación puesto que sabemos que el ángulo horario semidiurno es de 138.7° que equivalen a 9h 14m, por lo tanto, el diurno, ha de ser el doble 18h 28m.

Otra de las utilidades que nos puede proporcionar este cuadrante es la servirnos de brújula solar orientándonos no solo en el tiempo, sino también en el espacio indicándonos los puntos cardinales con más precisión que una brújula, ya que ésta, está sometida a numerosos factores que inciden de una manera desfavorable para conseguir el norte magnético y no el geográfico, que en gnomónica es el que nos interesa.

Se quiere conocer la hora de paso del Sol por el **primer vertical** en la tarde de un 21 Junio y la altura solar en ese momento.

Una vez nivelado y orientado correctamente el cuadrante (se supone que tenemos determinada la meridiana previamente), nada nos impide llevar el productor de sombra girándolo hasta hacerlo solidario con la graduación 90° de acimut y esperar a que la sombra incida en el interior del círculo donde están grabadas las alturas, instante en el que marcará una altura que, ayudándonos por los trazos verticales transportaremos a un punto sobre la faz, punto que auxiliado por las líneas horizontales haremos incidir en el círculo mas interior (el de los Solsticios) y señalando allí la hora del paso por el primer vertical.

Pongamos otro ejemplo para clarificar. Se quiere saber la hora y la altura solar del sol cuando aquel esté pasando por el primer vertical. Nivelado y orientado correctamente el reloj llevamos el productor de sombra hasta que la parte periférica del mismo marque los 90° de acimut en la escala circular exterior de la faz. Se esperará hasta que la sombra incida en el interior del círculo de alturas dando una lectura de la altura solar $h = 37^\circ$; se lleva el punto de sombra del círculo periférico del elemento productor de sombra, basándose en las líneas auxiliares verticales, hasta tocar en un punto de la faz, y siguiendo el mismo método que el procedimiento anterior, esto es, auxiliándose de las líneas horizontales se prolongará visualmente hasta tocar al círculo interior de los solsticios, dando como resultado las **4 PM ó 16h solares**. De un modo inmediato y sin necesidad de ninguna operación complementaria, la traza del círculo de alturas señalará la dirección Este - Oeste. Si se pasa a hora oficial con las correcciones oportunas y teniendo una plomada la sombra proyectada en ese instante, señalará el punto cardinal Este.

Análíticamente se comprueba que si se emplea en un sitio, que “a priori” no depende de la latitud y que no le hace falta este dato para la determinación de los datos que le pedimos, sin embargo, a efectos de fidelidad lo estamos comprobando en Madrid $\varphi = 40.4^\circ \text{ N}$ $\lambda = 3.68^\circ \text{ W}$. La altura cuando pasa por el primer vertical viene dada por la fórmula $\text{sen} h = \text{sen} \delta / \text{sen} \varphi$. La declinación del sol el día 21 de Junio es máxima de 23.44° . $\text{Sen} h = \text{Sen} 23.44 / \text{sen} 40.4$ y $h = 37.86^\circ$. La hora de paso viene dada por $\cos H = \text{tg} \delta / \text{tg} \varphi$; $H = 59.37/15 = 3\text{h } 57\text{m}$ y que oficial será $3\text{h } 57' + 2 \text{ horas de adelanto} + 14\text{m } 45\text{s}$ (corrección de longitud) $+ 1\text{m (ET)} = 6\text{h } 12\text{m PM ó } 18\text{h } 12\text{m}$. Conociendo esta hora poniendo una plomada la sombra que arroje en ese instante estará indicándole punto cardinal Este y la prolongación en dirección diametralmente opuesta el W. Esto es como comprobación porque a las $3\text{h } 57\text{m PM}$ la sombra cae sobre el acimut 90° que es el que marca directamente el punto cardinal Este.

Como se ha podido apreciar este simple cuadrante horizontal independiente de la latitud, es de gran sencillez mecánica, adecuada fiabilidad en la lectura de todas las horas de insolación, y de fácil manejo. Destaca por su universalidad y versatilidad, porque no solo se comporta como reloj, proporcionando la hora en cualquier punto del globo, sino que convierte las coordenadas horizontales en ecuatoriales basándose, en el triángulo de posición, ofreciéndonos adicionalmente datos astronómicos de interés.

Quiero expresar mi agradecimiento por la inestimable colaboración de mi amigo el insigne y prolífico gnomonista, asiduo articulista de la revista Analema, Manuel M^a Valdés sin cuya valiosa ayuda no hubiera sido posible redactar estas notas.

CUADRANTES EN SUPERFICIES CUALESQUIERA

Por Rafael Soler Gayá

ÍNDICE

EXPOSICIÓN PREVIA.

1.- DEFINICIÓN DE LOS COSENOS DIRECTORES DE LOS RAYOS SOLARES.

2.- CÁLCULO DEL RELOJ EN GENERAL.

3.- EJEMPLOS DE APLICACIÓN.

3.1.- CUADRANTE EN PLANO INCLINADO DECLINANTE.

3.2.- CUADRANTE CILÍNDRICO CON EJE ESTE-OESTE.

3.3.- CUADRANTE CILÍNDRICO CON EJE NORTE - SUR.

3.4.- CUADRANTE CÓNICO CON EJE NORTE - SUR.

3.5.- CUADRANTE CÓNICO CON EJE ESTE - OESTE.

.....

EXPOSICIÓN PREVIA.

Al exponer diversas aplicaciones del método general para el diseño de los cuadrantes bifilares en varios boletines* se recogió una breve explicación acerca de la parcial utilización de este método para diseñar también cuadrantes ordinarios sobre cualquier plano declinante e inclinado; se expone ahora seguidamente una generalización de esta fácil y sencilla utilización al caso de una superficie cualquiera, siempre que sea definible analíticamente, con el previo recordatorio de la definición de los cosenos directores de los rayos solares, concepto básicamente aplicado.

1.- DEFINICIÓN DE LOS COSENOS DIRECTORES DE LOS RAYOS SOLARES

Si en el espacio, con un sistema trirectangular (ver la figura 1) de eje X (Este + / Oeste -), de eje Y (Norte - / Sur +) y de eje Z (Zenit + / Nadir -) se expresan las direcciones de los rayos solares a través de los cosenos directores x_o , y_o , z_o (es decir, los de los ángulos producidos por la dirección de los rayos del Sol con cada uno de los ejes X, Y y Z en el sentido indicado) se sabe que en un lugar cuya latitud es φ y a una hora cuyo ángulo horario es ε y cuya declinación solar es α , los correspondientes valores son:

.....

$$x_o = OA_x/OA = -\cos \alpha \sin \varepsilon$$

$$y_o = OA_y/OA = -\sin \alpha \cos \varphi + \cos \alpha \sin \varphi \cos \varepsilon$$

$$z_o = OA_z/OA = \sin \alpha \sin \varphi + \cos \alpha \cos \varphi \cos \varepsilon$$

La deducción de estas fórmulas puede hallarse en el libro del autor (2ª edición de 1997, página 307)^(**) citado en las publicaciones antes referidas.

Si por un punto P (ver figura 1) de coordenadas (x_p, y_p, z_p) , con proyección P', P'' y P''' sobre los planos del triedro, pasa una recta paralela a los rayos solares OA, y M es un punto cualquiera de esta recta PM, con proyecciones M', M'' y M''', y se traslada P M paralelamente situando P en T, M pasará a U sobre el plano M' M'' R M''' por lo que el triángulo TUR será rectángulo en R y $PM = TU = TR/x_0 = (x_m - x_p)/x_0$.

Repetiendo este cálculo en los otros dos ejes y siendo M un punto genérico (x,y,z) se tiene pues:

$$(x - x_p)/x_0 = (y - y_p)/y_0 = (z - z_p)/z_0 = k = PM \quad [1]$$

que es la ecuación de la recta, o rayo solar, que pasa por el punto de coordenadas (x_p, y_p, z_p)

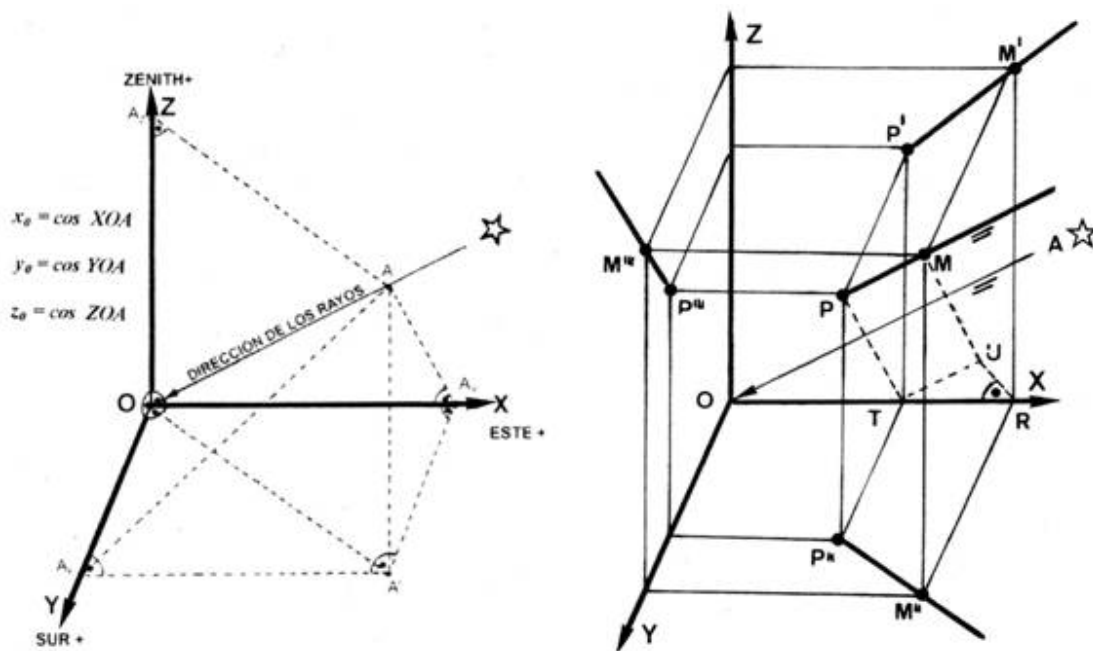


Figura 1.-Cosenos directores

2.- CÁLCULO DEL RELOJ EN GENERAL.

Si la superficie del reloj viene dada por la ecuación $f(x,y,z) = 0$ y la punta del gnomon por sus coordenadas (a,b,c) los diversos puntos de líneas horarias y de calendario sobre la superficie del reloj solar vendrán determinados por la intersección, o intersecciones, de la recta [1] con la superficie $f(x,y,z) = 0$.

En función del parámetro $k = PM$ las ecuaciones de la recta adoptarían la siguiente forma en cada una de las coordenadas:

$$(x - a) / x_0 = (y - b) / y_0 = (z - c) / z_0 = k \quad [2]$$

o, lo que es lo mismo:

$$x = k x_0 + a \quad y = k y_0 + b \quad z = k z_0 + c \quad [3]$$

Sustituyendo los valores [3] en la ecuación $f(x,y,z) = 0$ de la superficie se obtiene una ecuación en k cuya resolución para los diferentes valores de líneas horarias (valores ε) o de declinaciones solares (valores α), para el calendario, con el valor fijo de la latitud del lugar φ , permite conocer las coordenadas en el espacio de estas líneas del reloj.

Es obvio observar que la complejidad de la ecuación en k a resolver dependerá de la que adopte la de la superficie $f(x,y,z) = 0$; si es un plano la ecuación será de primer grado con una sola solución para k ; si es de segundo grado (cuádricas: elipsoide, paraboloides, hiperboloides de una o dos hojas, con sus casos particulares de esfera, cilindro o cono) habrá dos soluciones para k a menos de disponer el punto (a,b,c) del gnomon sobre la propia superficie en cuyo caso quedará una sola solución para k .

Estas soluciones teóricas dan siempre las coordenadas (x,y,z) en el espacio que prácticamente solo resultarán de interés si la superficie del cuadrante es desarrollable, obvio siempre en el plano pero solo posible en los conos y los cilindros en las cuádricas, o cilindros en general; en estos casos mediante una transformación, más o menos simple, se pasa de las coordenadas en el espacio a las de la superficie desarrollada con unos ejes convenidos en esta.

Se recogen seguidamente varios ejemplos de aplicación.

3.- EJEMPLOS DE APLICACIÓN.

En todos los ejemplos que siguen, para evitar la incidencia de las horas nocturnas, se establece la condición en el programa de ordenador de que la altura solar no sea negativa:

$$\text{sen } o = \text{sen } \phi \text{ sen } \alpha + \cos \phi \cos \alpha \cos \varepsilon \quad \text{donde:}$$

$$o = \text{altura solar} \quad \phi = \text{latitud} \quad \alpha = \text{declinación solar} \quad \varepsilon = \text{ángulo horario}$$

3.1.- CUADRANTE EN PLANO INCLINADO DECLINANTE.

Son conocidos:

- los coeficientes A , B y C del plano, o bien se dan su declinación δ y su inclinación ψ , y
- la distancia g de la punta del gnomon al plano, (o sea la longitud del gnomon recto), o bien las coordenadas a , b y c de esta punta con origen en el pie del gnomon recto.

El origen de coordenadas en el triedro trirrectángulo se dispone en el pie del gnomon recto sobre el propio plano del cuadrante OSVT (ver figura 2) por lo que, al pasar dicho plano por el origen de coordenadas, la ecuación de este adopta la clásica y conocida forma en Geometría analítica de $Ax + By + Cz = 0$ siendo pues las ecuaciones de sus correspondientes trazas o intersecciones con los planos del triedro:

$$\text{en el XZ: } Ax + Cz = 0 \quad \text{en el XY: } Ax + By = 0 \quad \text{en el YZ: } By + Cz = 0$$

Valores de A , B , C en función de δ y ψ .

Según se ha expuesto la punta P del gnomon (ver figura 2) se define por las coordenadas concretas $a = x_p$, $b = y_p$, $c = z_p$ de las generales x_p , y_p , z_p de un punto P situado sobre la recta OP del gnomon recto perpendicular al plano OSVT; el plano vertical que pasa por él cortará al del cuadrante OSVT por OA, también perpendicular a la traza OT y al plano horizontal XY por OQ, igualmente perpendicular a OT; por otra parte siendo la traza OV perpendicular a OP la proyección OD de OP sobre el plano XZ será también perpendicular a OV y, análogamente, la proyección OF de OP sobre el plano YZ también lo será.

Por ello los coeficientes angulares en las ecuaciones de las rectas OT y OQ, de las rectas OV y OD y de las OS y OF, serán inversos unos de otros y de signo contrario; las ecuaciones de las rectas OQ, OD y OF serán pues: en XY) $-Bx + Ay = 0$ en XZ) $-Ax + Cz = 0$ en YZ) $-Cy + Bz = 0$.

$$x_p / z_p = A / C \quad y_p / z_p = B / C \quad y_p / x_p = B / A$$

y del triángulo rectángulo OQP de la figura 2 se deduce:

$$(x_p^2 + y_p^2) \text{tg}^2 \psi = z_p^2 \quad [(A/C)^2 + (B/C)^2] z_p^2 \text{tg}^2 \psi = z_p^2$$

$$B/C = (B/A)(A/C) \quad [(B/A)^2 + 1](A/C)^2 z_p^2 \text{tg}^2 \psi = z_p^2$$

$$\text{y como } A/B = \text{tg } \delta \quad (B/A)^2 + 1 = 1/\text{sen}^2 \delta \quad \text{será:}$$

$$A \text{tg} \psi = C \text{sen} \delta \quad A = C \text{sen} \delta / \text{tg} \psi$$

y procediendo análogamente con $A/C = (A/B)(B/C)$

$$[(A/B)^2 + 1](B/C)^2 z_p^2 \text{tg}^2 \psi = z_p^2 \quad (B/A)^2 + 1 = 1/\cos^2 \delta$$

$$B \text{tg} \psi = C \cos \delta \quad B = C \cos \delta / \text{tg} \psi$$

Por lo que, dividiendo por el factor de proporcionalidad C , la ecuación del plano será:

$$x \operatorname{sen} \delta / \operatorname{tg} \psi + y \cos \delta / \operatorname{tg} \psi + z = 0$$

pudiéndose tomar, pues:

$$A = \operatorname{sen} \delta \quad B = \cos \delta \quad C = \operatorname{tg} \psi \quad [4]$$

Valores de a , b y c en función de g , δ y ψ .

Si $g = OP$, siendo: $OQ = OP \cos \psi$ y, por otra parte:

$$x_p = a = OQ \operatorname{sen} \delta \quad y_p = b = OQ \cos \delta \quad z_p = c = OP \operatorname{sen} \psi$$

se tiene:

$$a = g \operatorname{sen} \delta \cos \psi \quad b = g \cos \delta \cos \psi \quad c = g \operatorname{sen} \psi \quad [5]$$

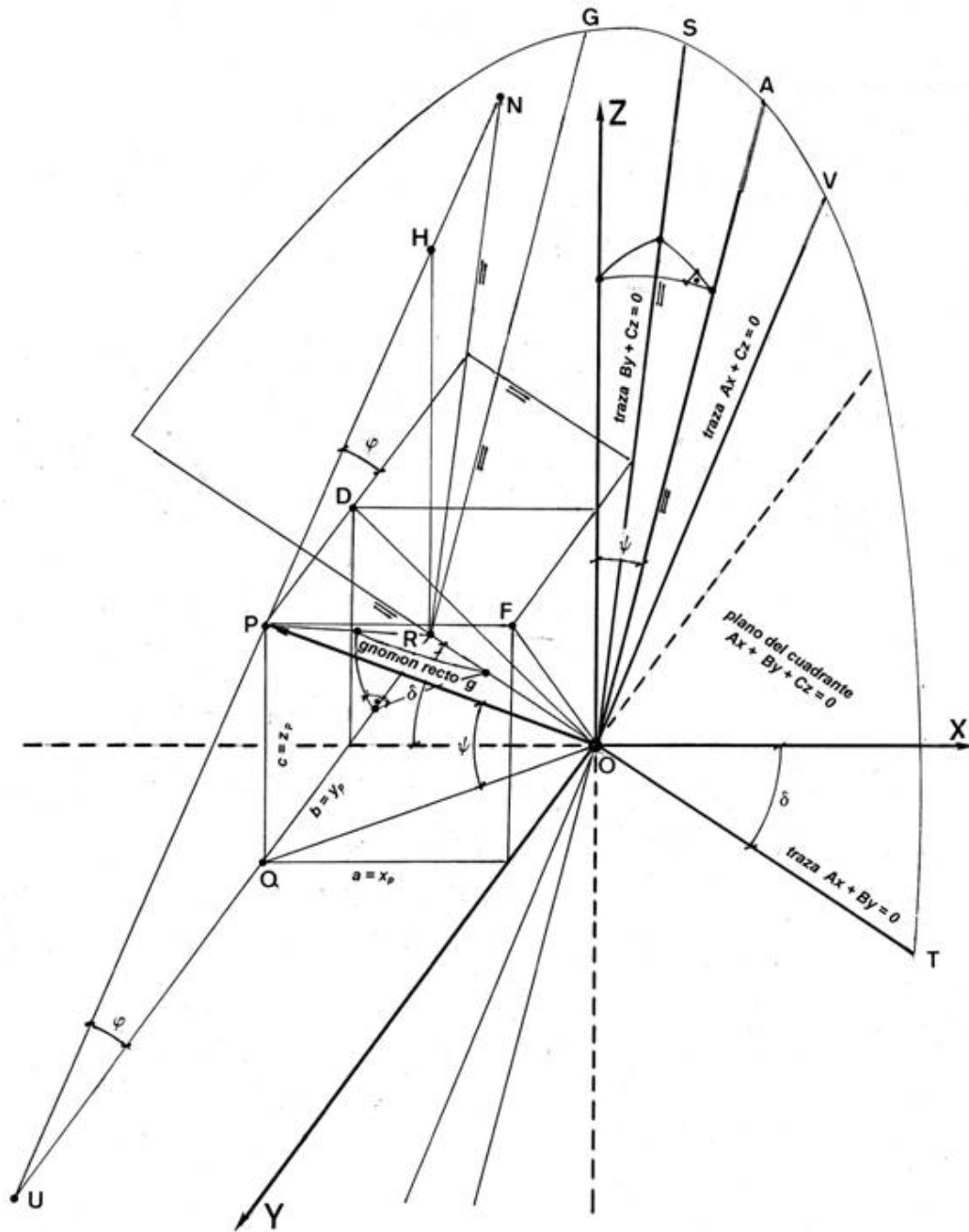


Figura 2

Valores de a , b y c en función de g , A , B y C .

Si en las fórmulas [5] antes deducidas se expresan los valores de $\sin \delta$, $\cos \delta$ y de $\sin \psi$ y $\cos \psi$ en función de los de sus tangentes cuyo valor, conforme ya ha sido expuesto, es:

$$\operatorname{tg} \delta = A / B \quad \operatorname{tg} \psi = (C/B) \cos \delta \quad \text{de donde, operando:}$$

$$\sin \delta = A / (A^2 + B^2)^{1/2} \quad \cos \delta = B / (A^2 + B^2)^{1/2}$$

$$\sin \psi = C / (A^2 + B^2)^{1/2} \quad \cos \psi = [(A^2 + B^2) / (A^2 + B^2 + C^2)]^{1/2}$$

$$a = g \sin \delta \cos \psi \quad a = gA / (A^2 + B^2 + C^2)^{1/2}$$

$$b = g \cos \delta \cos \psi \quad b = gB / (A^2 + B^2 + C^2)^{1/2}$$

$$c = g \sin \psi \quad c = gC / (A^2 + B^2 + C^2)^{1/2}$$

Situación del gnomon polar.-

Aún cuando el cuadrante queda perfectamente definido con el gnomon recto, y es práctica frecuente disponerlo así, puede interesar por razones estéticas, o de otra índole, dotarlo de tipo polar; a tal fin se indica como proceder.

Con apoyo gráfico.-

El gnomon polar es PN, cuyo polo N (ver figura 2), es de fácil localización sin más que prolongar dos líneas horarias; la línea horaria de las 12 será la NR y el ángulo PNR en el plano meridiano y con NR sobre el plano del cuadrante se determina seguidamente.

En el triángulo HNR (ver figuras 2 y 3), siendo HR la vertical de R y RN la intersección del plano del cuadrante con el meridiano de R, se tendrá que el ángulo HRN será igual al ZOS que forma el eje Z con la traza OS, sobre el plano YZ, del plano del cuadrante siendo:

$$\operatorname{tg} ZOS = \operatorname{tg} HRN = -y/z = C/B = \operatorname{tg} \psi / \cos \delta$$

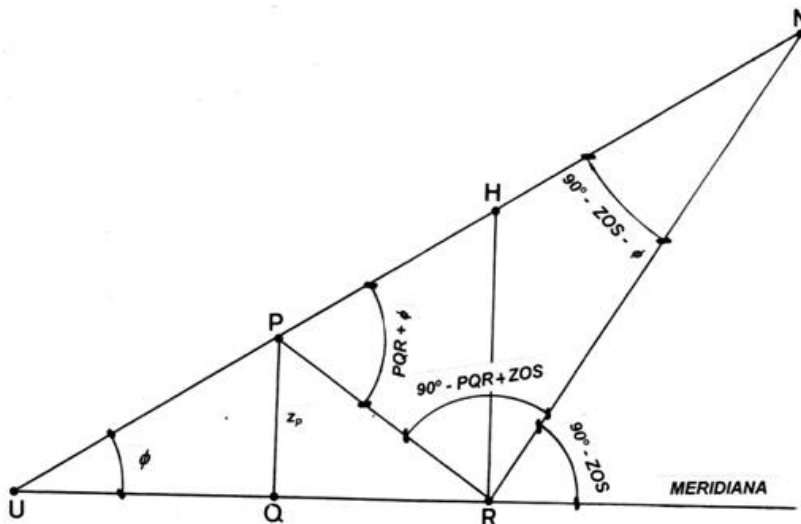
El ángulo PNR será pues:

$$PNR = 90^\circ - HRN - \phi \quad \sin PNR = \cos (HRN + \delta) =$$

$$= \cos HRN \cos \delta - \sin HRN \sin \delta$$

$$\sin PNR = [\cos \delta - \sin \delta \operatorname{tg} \psi / \cos \delta] / [1 + (\operatorname{tg} \psi / \cos \delta)^2]^{1/2}$$

$$\sin PNR = [\cos \delta - \operatorname{tg} \delta \operatorname{tg} \psi] / [\cos \delta / (\operatorname{tg}^2 \psi + \cos^2 \delta)^{1/2}]$$



y conocidos el ángulo PNR, y los puntos N y R, se puede situar el gnomon polar NP; nótese que la proyección RQ de HP sobre el plano horizontal en el plano meridiano es perpendicular al eje X materializable sobre la traza OT por conocerse δ .

Figura 3

Solo analíticamente.-

Si se quisieran fijar los puntos N y R sin recurrir al cálculo gráfico se puede determinar la distancia OR sobre la traza OT y la distancia RN sobre la línea que forma con la RG, perpendicular a la traza OT por R, el ángulo NRG = AOS; para determinar este ángulo se recurre al triángulo esférico definido por las rectas OZ, OS y OA, rectángulo en OA, y donde se conocen $ZOA = \psi$ y $tg ZOS = -C/B = -tg \psi / \cos \delta$

$$\cos AOS = \cos ZOS / \cos ZOA = [1/(1 + tg^2 \psi / \cos^2 \delta)^{1/2}] \cos \psi$$

$$\cos AOS = \cos NRG = \cos \delta / (1 - \sin^2 \delta \cos^2 \psi)^{1/2}$$

que permite situar la línea NR, con este ángulo, sobre la perpendicular GR a la traza OT por R. El punto R (ver figura 2) se define por:

$$OR = a / \cos \delta \quad \quad \quad \mathbf{OR = g \, tg \delta \, \cos \psi}$$

Queda por determinar la distancia NR, a tomar sobre esta línea desde R, y para ello se recurre al triángulo NPR (ver figuras 2 y 3) donde es posible conocer sus ángulos y el lado RP; el cálculo puede realizarse por fases o bien por su expresión directa y explícita, si bien esta resulta de aplicación enojosa. En este triángulo, siendo ϕ la latitud del lugar, se tiene:

$$PRN = 180^\circ - PRQ - 90^\circ + ZOS = 90^\circ - PRQ - ZOS$$

$$NPR = 180^\circ - UPQ - QPR = \phi + PRQ$$

$$PNR = 90^\circ - ZOS - \phi$$

El valor de PRQ se deduce del triángulo esférico definido por las rectas RP; RQ y RO, rectángulo en RQ, al ser $POQ = \psi$ y $QRO = 90^\circ - \delta$, por lo que

$$tg PRQ = \sin QRO \, tg \psi = \cos \delta \, tg \psi$$

$$\text{El valor de ZOS ya es conocido con } tg ZOS = -tg \psi / \cos \delta$$

En el triángulo PNR interesa conocer NR:

$$NR / \sin NPR = PR / \sin PNR \quad \quad NR = PR(\sin NPR / \sin PNR)$$

que permite calcular NR determinando separadamente PR, NPR y PNR:

$$PR = [c^2 + (b + a \, tg \delta)^2]^{1/2} = g(1 + \cos^2 \psi \, tg^2 \delta)^{1/2}$$

$$\sin NPR = \sin(\phi + PRQ) \quad \quad PRQ = \arctg(\cos \delta \, tg \psi)$$

$$\sin PNR = \cos(\phi + ZOS) \quad \quad ZOS = -\arctg(tg \psi / \cos \delta)$$

De estas expresiones es deducible la siguiente fórmula que da explícitamente el valor de NR en función de ϕ , δ , ψ y g ; pero resulta tan compleja que es preferible realizar el cálculo por fases como se ha expuesto.

$$\mathbf{NR = g \, (1 + \cos^2 \psi \, tg^2 \delta)^{1/2} \, \sin [\phi + \arctg (\cos \delta \, tg \psi)] / \cos [\phi - \arctg (tg \psi / \cos \delta)]}$$

Aplicación a un cuadrante con gnomon recto.-

Se aplica el diseño de líneas horarias y de declinación a un cuadrante de una casa situada en la latitud de $\phi = 39,71^\circ$ N con declinación $41,09^\circ$ E e inclinación 10° ; se toma como unidad de longitud la del gnomon g .

Siendo los parámetros ϕ , δ , ψ (pues $g = 1$), las fórmulas comunes para aplicar las expresiones [4] y [5] a los dos cuadrantes, con auxilio de ordenador, serán:

$$a = \text{sen} \delta \cos \psi$$

$$b = \cos \delta \cos \psi$$

$$c = \text{sen} \psi$$

$$A = \text{sen} \delta$$

$$B = \cos \delta$$

$$C = \text{tg} \psi$$

$$x_o = -\cos \alpha \text{sen} \varepsilon$$

$$y_o = -\text{sen} \alpha \cos \varphi + \cos \alpha \text{sen} \varphi \cos \varepsilon$$

$$z_o = \text{sen} \alpha \text{sen} \varphi + \cos \alpha \text{sen} \varphi \cos \varepsilon$$

y sustituyendo los valores [3] de las coordenadas en la ecuación del plano resulta:

$$k = -(A a + B b + C c) / (A x_o + B y_o + C z_o)$$

y sustituyendo este valor en la expresión [3] de z resulta:

$$z = [A x_o c + B y_o c - (A a + B b) z_o] / (A x_o + B y_o + C z_o) \quad [6]$$

$$x = x_o (z - c) / z_o + a$$

$$y = y_o (z - c) / z_o + b$$

La transformación de las coordenadas espaciales x, y, z en las x', z' del plano, con el mismo origen de dichas espaciales y con eje X de abscisas definido por la traza del plano del cuadrante con el XY y eje Z de ordenadas sobre este mismo plano inclinado definido por la perpendicular al anterior eje por el origen, como es sabido responde a las fórmulas:

$$x' = x \cos \delta - y \text{sen} \delta \quad z' = z / \cos \psi \quad [7]$$

donde, conforme al convenio de signos adoptado, δ es positiva si el cuadrante mira a Levante y negativa si mira a Poniente; ψ es positivo si el cuadrante desploma hacia el Norte y negativo si desploma hacia el Sur; y en cuanto a g es positivo si se halla en la cara Sur y negativo si en la Norte.

Conforme a este convenio de signos adoptado se tendrá:

$$g = 1, \quad \phi = 39,71^\circ, \quad \delta = 41,09^\circ, \quad \psi = -10^\circ,$$

Introduciendo estos valores en las fórmulas comunes [6] y [7], y adoptando líneas horarias para cada media hora, se forman las tablas de los puntos de estas líneas con intervalos para diferencias Δ de ángulo horario $\Delta \varepsilon = 7,50^\circ$ y de las líneas de declinación para los clásicos siete valores de declinación solar α de los cambios de meses zodiacales; en base a estas tablas, con el correspondiente programa se plotean las líneas. El valor final de g , en principio de la unidad, igual a la longitud del gnomon recto, se ha de fijar en función del espacio disponible o tamaño que se de al reloj.

En la figura 4 se recoge la viñeta que muestra el resultado obtenido por el ordenador completado con signos y números.

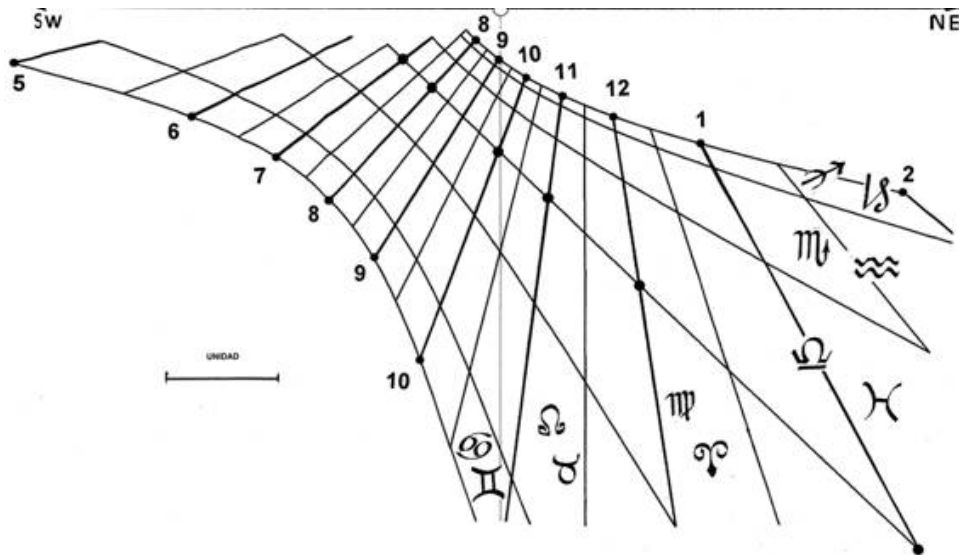


Figura 4.- Resultado del cálculo con ordenador del cuadrante declinante 41, 09° al Este y desplome al Sur de 10° en un lugar de latitud 39,71°. La unidad es la longitud del gnomon recto. La red de líneas se ha completado con los números y los signos zodiacales.

3.2.- CUADRANTE CILÍNDRICO CON EJE ESTE-OESTE.

Al igual que sucede con los cuadrantes laterales planos ordinarios las líneas horarias y de declinación son independientes de la latitud ϕ ; bastará calcular las líneas para $\phi = 0^\circ$ (posición en el ecuador) y girar el cilindro en la medida de la latitud ϕ para tener posicionado el reloj en el lugar.

La ecuación del cilindro evidentemente (ver figura 6) es:

$$QP^2 + OQ^2 = r^2 \quad r = OP = 1 \quad y^2 + z^2 = 1$$

y, si la punta del gnomon (o punto sobre el cilindro) se encuentra en el eje Z, o del zenith (ver figura 5), será: $a = 0$, $b = 0$, $c = 1$, $r = 1$ (que se toma como unidad), los valores de [3] serán:

$$x = k x_0 \quad y = k y_0 \quad z = k z_0 + 1 \quad [8]$$

y, sustituyendo en la ecuación del cilindro, se deduce:

$$(k y_0)^2 + (k z_0 + 1)^2 = 1 \quad k(k y_0^2 + 2 z_0 + k z_0^2) = 0 \quad \text{con raíces:}$$

$k = 0$ (el propio punto del gnomon) y $k = -2 z_0 / (y_0^2 + z_0^2)$ (el utilizable).

Introduciendo este valor en las fórmulas [8], y adoptando líneas horarias para cada cuarto de hora, se forman las tablas de los puntos de estas líneas con intervalos de cuarto de hora, o sea, para diferencias de ángulo horario $\Delta \varepsilon = 3,75^\circ$ (podría ser cualquier otro intervalo) y de las líneas de declinación para los clásicos siete valores de α de los cambios de meses zodiacales. Para ello se transforma la coordenada espacial z (la x no cambia) en otra virtual sobre la sección recta del cilindro y sobre el plano horizontal tangente al cilindro en la generatriz opuesta al gnomon puntual que permita pasar el punto a la superficie desarrollada.

Para pasar los valores de la coordenada vertical $z = PQ$ a los del correspondiente arco PL de la superficie desarrollada del cilindro obsérvese (figura 6) que con $r = 1$:

$$\cos POL = OQ = z \quad PL = \arccos z$$

que, expresado en radianes, como se toma el radio como unidad de longitudes, da directamente la nueva ordenada virtual en el dibujo; en base a las tablas así formadas con el ordenador con el correspondiente

programa se plotean las líneas. El valor final de r , en principio de la unidad, igual al radio del cilindro, se fija en función del tamaño que quiera darse al reloj.

En las figura 6 se recoge la viñeta que muestra el resultado obtenido por el ordenador. Se acompaña con una foto de visión parcial de una maqueta en un bote de vidrio de 80 mm de diámetro.

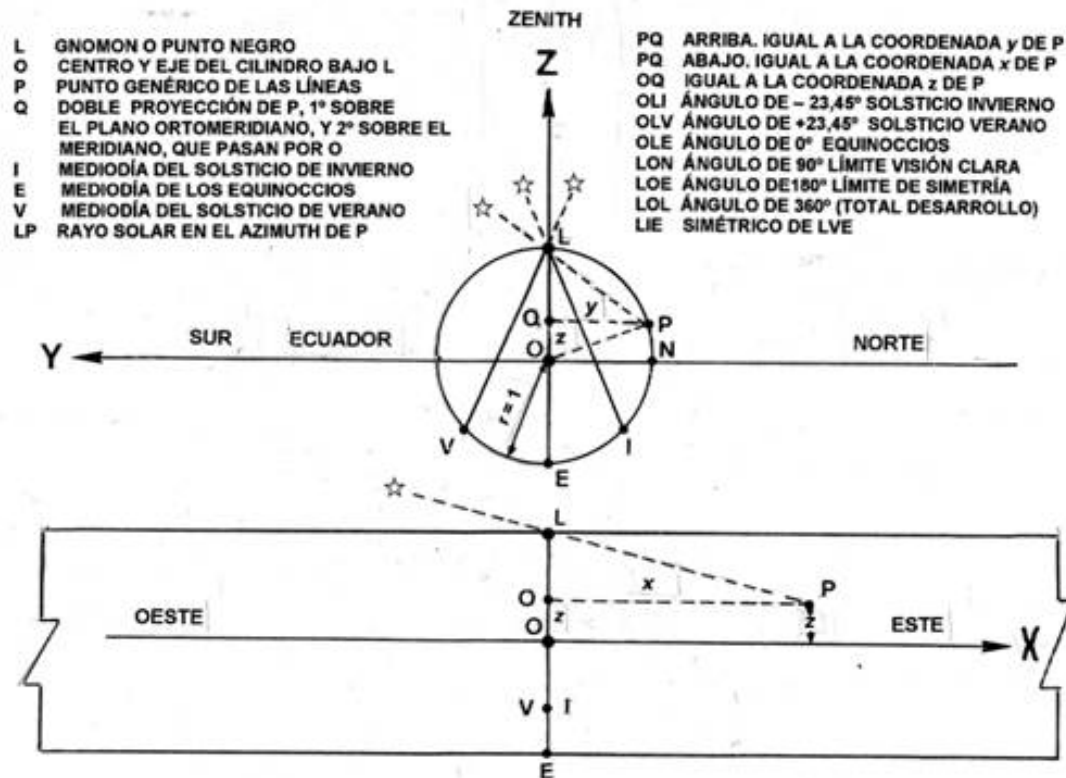


Figura 5.- Cálculo del cuadrante en cilindro Este – Oeste. Secciones verticales.

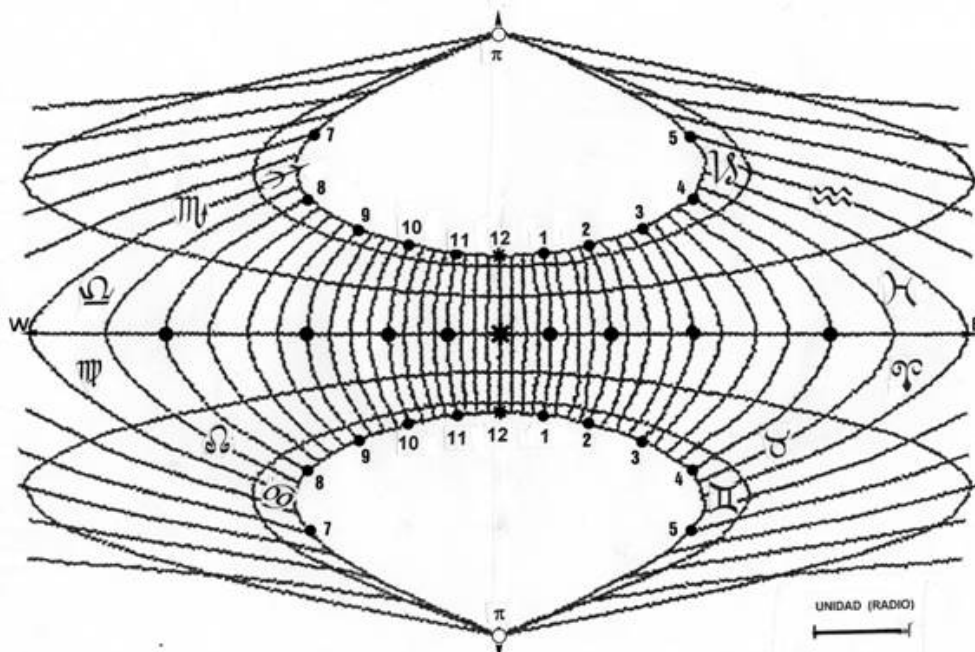
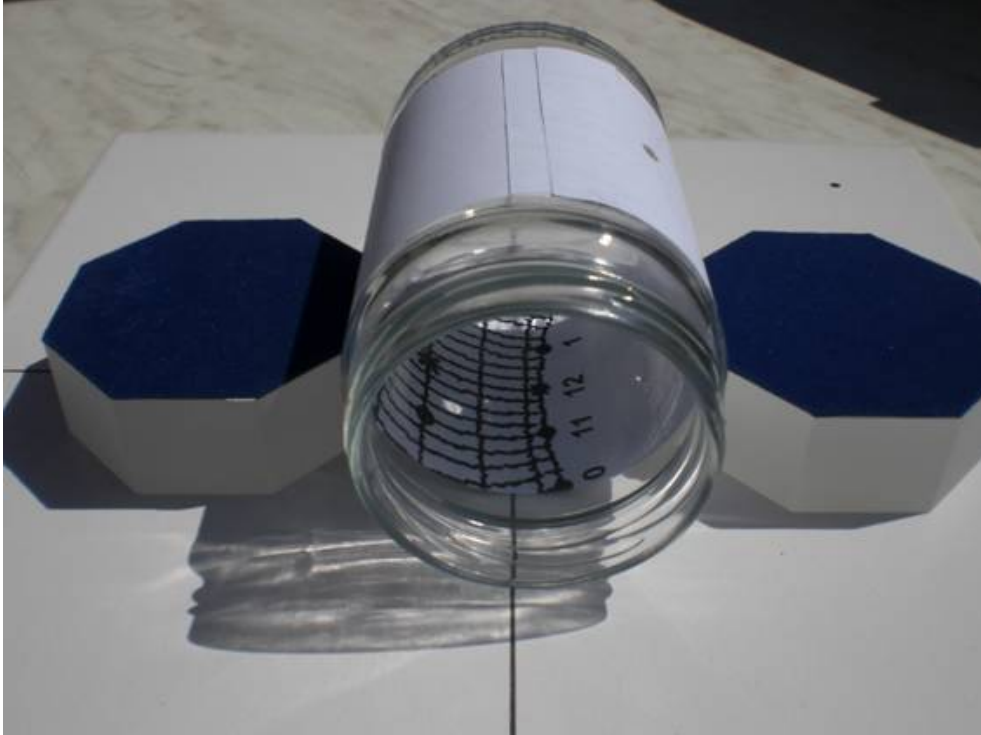


Figura 6.- Resultado del cálculo con ordenador de la red del cuadrante en cilindro Este – Oeste. La unidad de longitudes es el radio del cilindro. La red de líneas se ha completado con los números y los signos zodiacales.



VISTA PARCIAL DESDE EL OESTE DE LA RED DE LÍNEAS MONTADA EN UN BOTE DE VIDRIO DE 80 mm DE DIÁMETRO. EL DÍA 9 DE SEPTIEMBRE, EL TALADRO SE ENCUENTRA GIRADO RESPECTO AL ZENITH EL ÁNGULO DE LATITUD DE 39,5°

3.3.- CUADRANTE CILÍNDRICO CON EJE NORTE - SUR.

Cabe repetir como en el caso anterior que cual sucede con los cuadrantes laterales planos ordinarios las líneas horarias y de declinación son independientes de la latitud ϕ ; bastará calcular las líneas para $\phi = 0^\circ$ (posición en el ecuador) y girar el eje del cilindro en el plano meridiano en la medida de la latitud ϕ para tener posicionado el reloj en el lugar.

La ecuación del cilindro, para un radio igual a la unidad, es obviamente (ver figura 8):

$$QP^2 + OQ^2 = r^2 \quad r = OP = 1 \quad x^2 + z^2 = 1$$

y, si la punta del gnomon (o punto sobre el cilindro) se encuentra en el eje Z, o del zenith (ver figura 8), será: $a = 0$, $b = 0$, $c = 1$, $r = 1$, por lo que los valores de [3] serán:

$$x = k x_0 \quad y = k y_0 \quad z = k z_0 + 1 \quad [9]$$

y, sustituyendo en la ecuación del cilindro, se deduce:

$$(k x_0)^2 + (k z_0 + 1)^2 = 1 \quad k(k x_0^2 + 2 z_0 + k z_0^2) = 0 \quad \text{con raíces:}$$

$k = 0$ (el propio punto del gnomon) y $k = -2 z_0 / (x_0^2 + z_0^2)$ (el utilizable).

que permite conocer por [9] las coordenadas espaciales.

Resulta ocioso repetir aquí cuanto se ha expuesto en el caso anterior pues la única variación estriba en el cambio de y por x en la ecuación del cilindro siguiendo el mismo proceso anterior con las coordenadas y y PL en este caso. En la viñeta de la figura 9 se muestra el resultado del cálculo con ordenador disponiendo los valores hallados en el desarrollo sobre el plano tangente a la generatriz en E la cual se toma como eje de abscisas.

Si bien para los cálculos se ha tomado como unidad de longitudes la altura del cono, para el dibujo en casos de semiángulos cónicos pequeños puede resultar más práctico adoptar el radio BD de la base en B que si la altura del cono es h equivale obviamente a $h \operatorname{tg} \gamma$.

Obsérvese que las líneas horarias son un haz de rectas paralelas perpendiculares al eje de abscisas. Esta circunstancia se comprueba mediante el cálculo; en efecto, para $\phi = 0^\circ$ se tiene:

$$x_o = -\cos \alpha \sin \varepsilon$$

$$y_o = -\sin \alpha \cos \varphi + \cos \alpha \sin \varphi \cos \varepsilon = -\sin \alpha$$

$$z_o = \sin \alpha \sin \varphi + \cos \alpha \cos \varphi \cos \varepsilon = \cos \alpha \cos \varepsilon$$

y sustituyendo en el valor de k antes hallado:

$$k = -2\cos \alpha \cos \varepsilon / (\sin^2 \varepsilon + \cos^2 \varepsilon) \cos^2 \alpha = -2\cos \varepsilon / \cos \alpha$$

$$x = k x_o = 2 \cos \varepsilon \quad \cos \alpha \sin \varepsilon / \sin \varepsilon = 2 \sin \varepsilon \cos \varepsilon = \sin(2 \varepsilon)$$

es decir, la abscisa es independiente de α (la altura solar) y solo depende de ε (el ángulo horario); para determinado par de valores (x, z) del punto P , al valor del ángulo (2ε) con vértice en O corresponde el ángulo mitad ε con el vértice del ángulo en E , que da lugar a los intervalos entre líneas horarias.

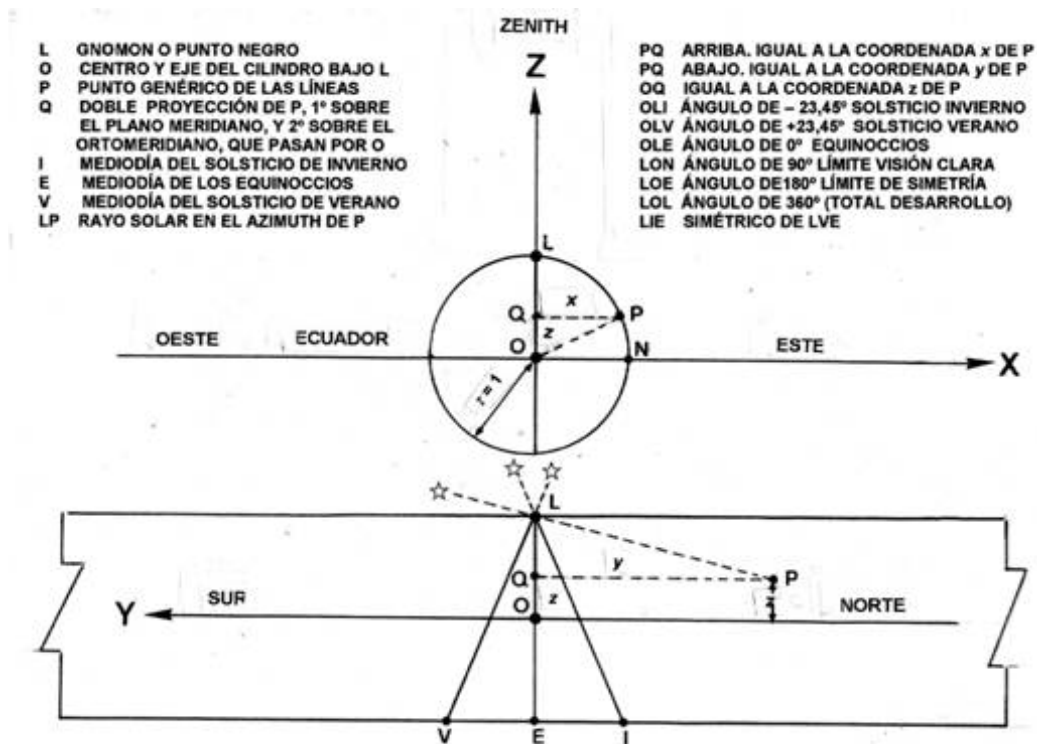


Figura 7.- Cálculo del cuadrante en cilindro Norte - Sur. Secciones verticales.

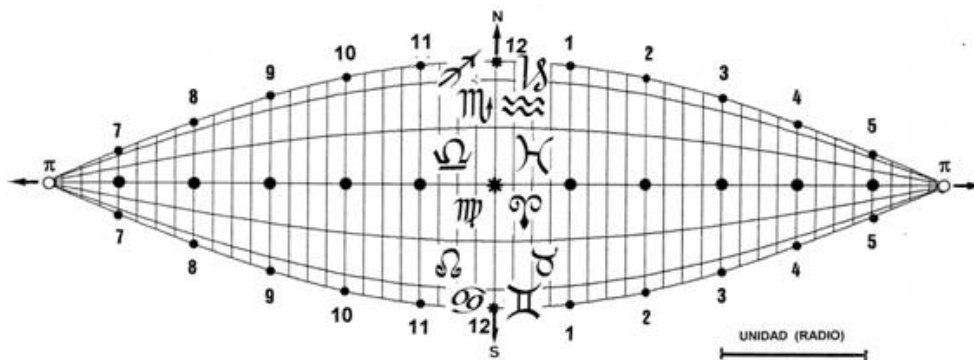


Figura 8.- Resultado del cálculo con ordenador de la red del cuadrante en cilindro Norte - Sur. La unidad de longitudes es el radio del cilindro. La red de líneas se ha completado con los números y los signos zodiacales.



VISTA PARCIAL DESDE EL NORTE DE LA RED DE LÍNEAS MONTADA EN UN BOTE DE VIDRIO DE EJE NORTE - SUR DE 80 mm DE DIÁMETRO. EL DÍA 9 DE SEPTIEMBRE. EL EJE DEL CILINDRO SE ENCUENTRA GIRADO RESPECTO AL ZENITH EL ÁNGULO DE LATITUD DE 39,5°

3.4.- CUADRANTE CÓNICO CON EJE NORTE - SUR.

Cabe repetir como en los casos anteriores que, cual sucede con los cuadrantes laterales planos ordinarios, las líneas horarias y de declinación son independientes de la latitud ϕ ; bastará calcular las líneas para $\phi = 0^\circ$ (posición en el ecuador) y girar el eje del cono en el plano meridiano en la medida de la latitud ϕ para tener posicionado el reloj en el lugar.

La ecuación del cono, con su vértice en el origen de coordenadas, y semiángulo cónico γ se deduce (ver figura9) de:

$$PA^2 + AC^2 = PC^2 \quad PA = z \quad AC = x \quad PC = r = OC \operatorname{tg} \gamma = y \operatorname{tg} \gamma$$

$$x^2 - y^2 \operatorname{tg}^2 \gamma + z^2 = 0$$

y si el punto B del gnomon se encuentra sobre el cono en el punto de coordenadas $a = 0$, $b = 1$ (se toma como unidad la altura OD del cono), $c = \operatorname{tg} \gamma$, los valores [3] serán:

$$x = k x_0 \quad y = k y_0 + 1 \quad z = k z_0 + \operatorname{tg} \gamma \quad [10]$$

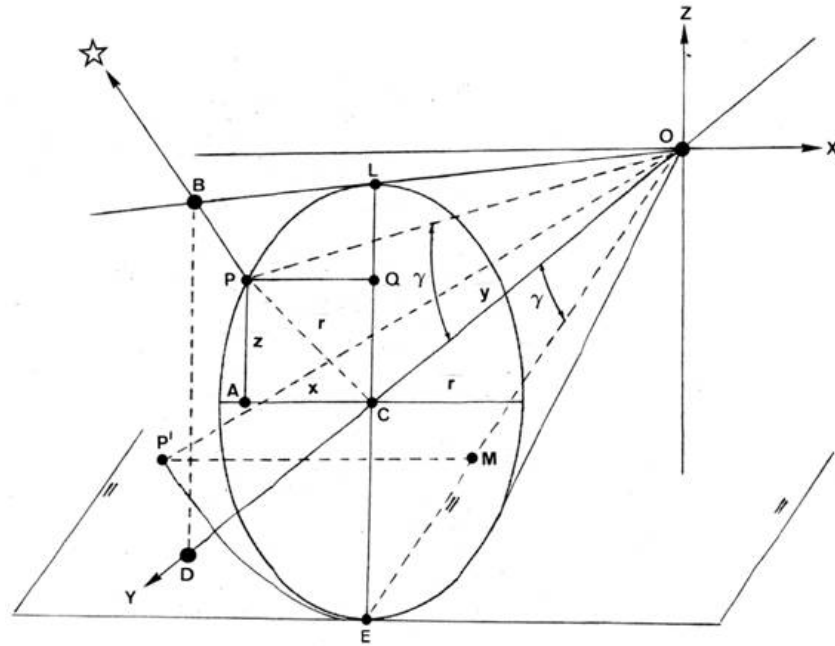
y sustituyendo en la ecuación del cono:

$$k(k x_0^2 - k y_0^2 \operatorname{tg}^2 \gamma - 2 y_0 \operatorname{tg}^2 \gamma + k z_0^2 + 2 z_0 \operatorname{tg} \gamma) = 0$$

con raíces: $k = 0$ (el propio punto B del gnomon) y el P que nos interesa:

$$k = 2(y_0 \operatorname{tg}^2 \gamma - z_0 \operatorname{tg} \gamma) / (x_0^2 - y_0^2 \operatorname{tg}^2 \gamma + z_0^2)$$

que permite conocer por [10] las coordenadas espaciales.



B GNOMON O PUNTO NEGRO

D CENTRO DE LA BASE DEL CONO CON ON = UNIDAD PLANO

O CENTRO DE CORDENADAS Y VÉRTICE DEL CONO

P PUNTO GENÉRICO DE INCIDENCIA EN EL CONO

C CENTRO DEL CÍRCULO ORTOMERIDIANO PARALELO AL PLANO XZ QUE PASA POR P

OE GENERATRIZ INFERIOR DEL CONO EN EL PLANO YZ

OL GENERATRIZ SUPERIOR DEL CONO EN EL PLANO YZ

POC = LOC = COE = γ (SEMIÁNGULO CÓNICO)

PC = r = OC tg γ

P' = PUNTO P DESARROLLADO EN EL

OEP' TANGENTE A LA GENERATRIZ OE

PA = QC = z ALTURA DE P SOBRE PLANO XY

CA = PQ = x ABSCISA DE P

OC = y ORDENADA DE P

P'M PERPENDICULAR A OE

ARCO EP = ARCO EP'

OM ABSCISA A CALCULAR EN EL PLANO P'OE

OM ORDENADA A CALCULAR EN EL PLANO P'OE

Figura 9.- Perspectiva de la sección recta del cono N-S por el plano ortomeridiano que pasa por el punto P de proyección del gnomon

Pero las coordenadas de interés son las que resultan de desarrollar la superficie del cono sobre el plano tangente a la generatriz OE del plano YZ ; por ello (ver figura 9), tomando el mismo origen O del triedro y dicha generatriz como eje de abscisas en el plano tangente, y su perpendicular por O como el de ordenadas, se calculan estas nuevas coordenadas.

Si LEP es el círculo de radio r resultante de cortar el cono por un plano ortomeridiano vertical que pasa por el punto P, proyección o sombra del punto del gnomon sobre el cono y se desarrolla la superficie cónica sobre el plano tangente a la generatriz OE, el punto P pasará al P' de tal modo que el arco EP será igual al EP', también de círculo por mantenerse las distancias a O; si por P', en dicho plano de desarrollo de la superficie del cono, se traza la perpendicular a OE se halla el punto M que define tanto la abscisa OM como la ordenada MP' que interesan.

De la figura se deduce:

$$OC = y \quad OP = OE = OP' = OC / \cos \gamma^o = y / \cos \gamma^o$$

$$r = y \operatorname{tg} \gamma^o \quad CQ = z \quad \operatorname{arc} EP' = \operatorname{arc} EP = r [\operatorname{arc} \cos(-z/r)]^{\operatorname{rad}}$$

$$P'OE^{\operatorname{rad}} = \operatorname{arc} EP' / OE = r [\operatorname{arc} \cos(-z/r)]^{\operatorname{rad}} / (r / \operatorname{sen} \gamma)$$

$$P'OE^{\operatorname{rad}} = \operatorname{sen} \gamma [\operatorname{arc} \cos(-z/(y \operatorname{tg} \gamma))]^{\operatorname{rad}}$$

y la abscisa OM y la ordenada MP' serán:

$$OM = OP' \cos P'OE$$

$$MP' = OP' \sin P'OE$$

$$OM = (y / \cos \gamma^\circ) \cos \arcsin [\sin \gamma^\circ [\arccos (-z / (y \tan \gamma^\circ))]^{\text{rad}}]^{\text{rad}}$$

$$MP' = (y / \cos \gamma^\circ) \sin \arcsin [\sin \gamma^\circ [\arccos (-z / (y \tan \gamma^\circ))]^{\text{rad}}]^{\text{rad}}$$

Entre los equinoccios y el solsticio de invierno se produce, en las horas alejadas del mediodía, la intersección del rayo solar con el cono antes de alcanzar el gnomon, o punto de proyección; para evitar estos puntos que no interesa se establece la condición de que OM ha de ser positivo ya que el punto de incidencia se encuentra en la otra hoja del cono cuyas abscisas son negativas.

Para el valor particular de aplicación en un vaso troncocónico con $\gamma = 4,06^\circ$, longitud de generatriz de 120 mm y bases de 72 y 89 mm el resultado del cálculo de ordenador para cuartos de hora y meses zodiacales, como en los casos anteriores, se ofrece en la figura 10.

Si bien para los cálculos se ha tomado como unidad de longitudes la altura del cono, para el dibujo en casos de semiángulos cónicos pequeños puede resultar más práctico adoptar el radio BD de la base en B que si la altura del cono es h equivale obviamente a $h \tan \gamma$.

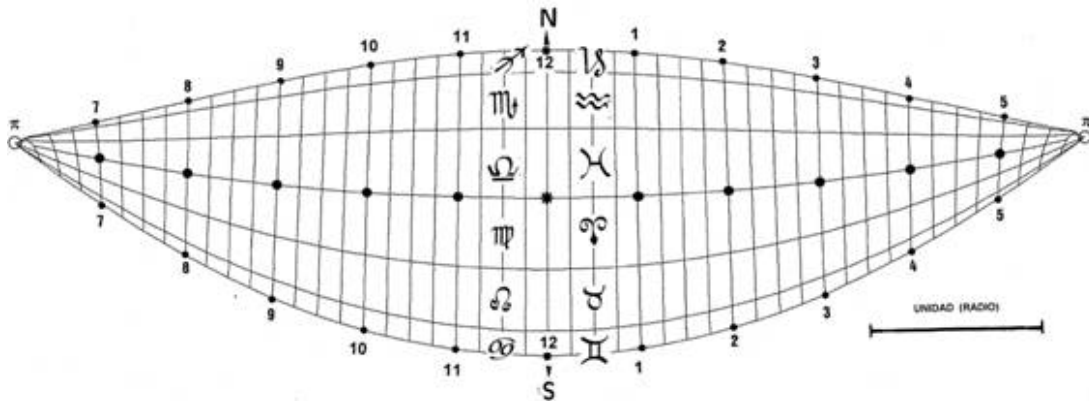
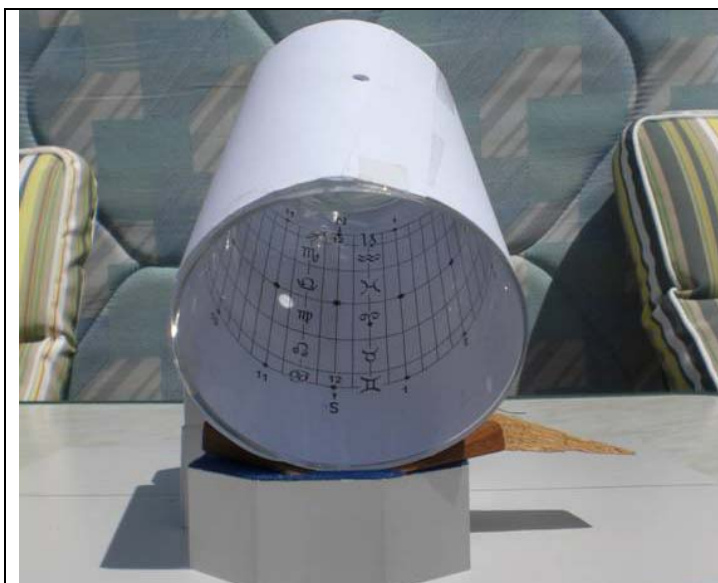


Figura 10.- Resultado del cálculo con ordenador de la red del cuadrante en tronco de cono de eje Norte - Sur. La unidad de longitudes es el radio del cono en el gnomon (orificio de entrada de luz) . La red de líneas se ha completado con los números y los signos zodiacales.



VISIÓN PARCIAL DESDE EL SUR DE LA RED DE LÍNEAS MONTADA EN UN VASO DE VIDRIO TRONCOCÓNICO DE BASES DE 72 Y 89 mm Y GENERATRIZ DE 120 mm EL DÍA 9 DE SEPTIEMBRE CON EL EJE DEL VASO INCLINADO RESPECTO AL ZENITH LATITUD DE 39,5°

3.5.- CUADRANTE CÓNICO CON EJE ESTE – OESTE.-.

Cabe repetir de nuevo que las líneas horarias y de declinación son independientes de la latitud ϕ ; bastará calcular las líneas para $\phi = 0^\circ$ (posición en el ecuador) y girar el eje del cono sobre su eje en el plano meridiano en la medida de la latitud ϕ para tener posicionado el reloj en el lugar.

La ecuación del cono, con su vértice en el origen de coordenadas, y semiángulo cónico γ se deduce (ver figura13) de:

$$PA^2 + AC^2 = PC^2 \quad PA = z \quad AC = x \quad PC = r = OC \operatorname{tg} \gamma = y \operatorname{tg} \gamma$$

$$y^2 - x^2 \operatorname{tg}^2 \gamma + z^2 = 0$$

y si el punto B del gnomon se encuentra sobre el cono en el punto de coordenadas $a = 1$ (se toma como unidad la altura OD del cono) $b = 0$, $c = \operatorname{tg} \gamma$, los valores [3] serán:

$$x = k x_0 + 1 \quad y = k y_0 \quad z = k z_0 + \operatorname{tg} \gamma \quad [10]$$

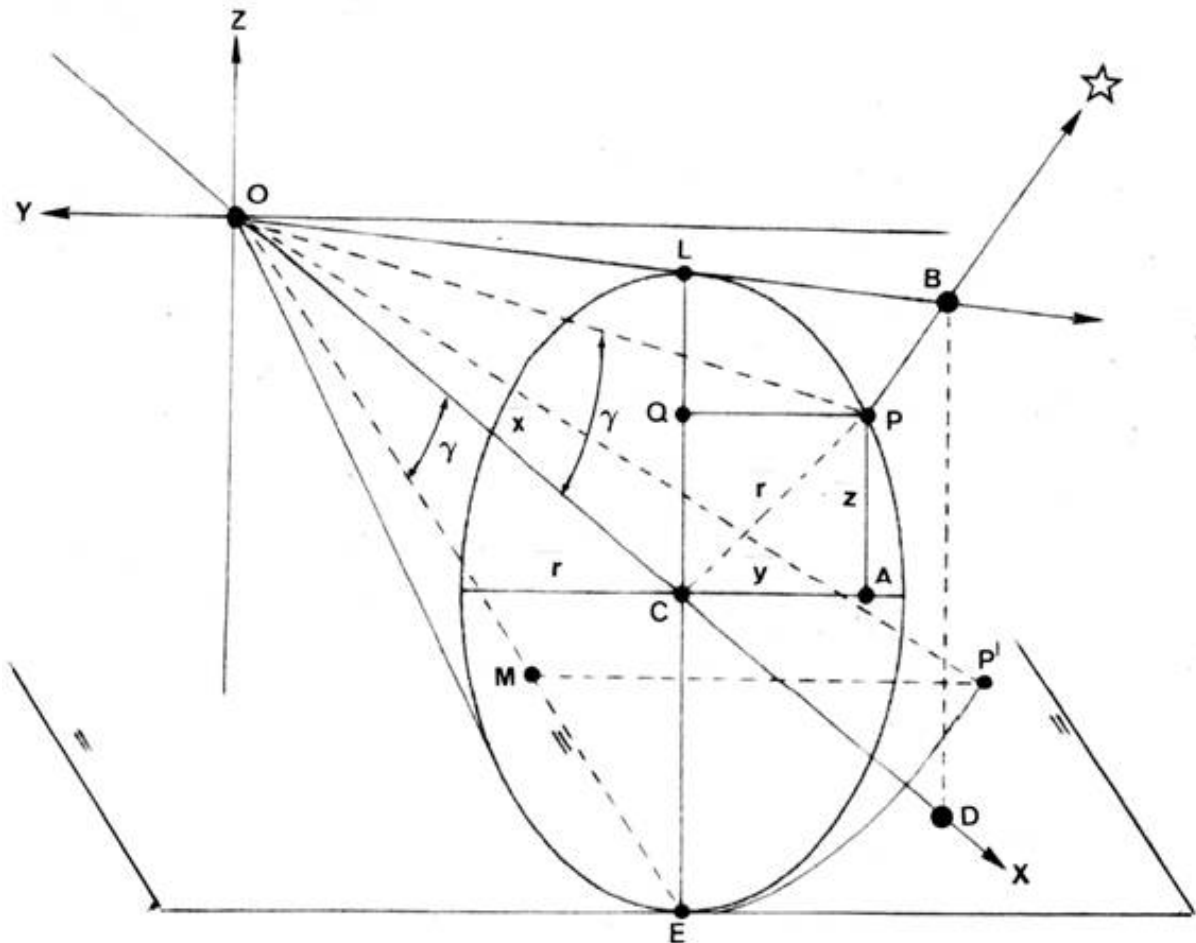
y sustituyendo en la ecuación del cono:

$$k(k x_0^2 \operatorname{tg}^2 \gamma - k y_0^2 + 2 x_0 \operatorname{tg}^2 \gamma - k z_0^2 - 2 z_0 \operatorname{tg} \gamma) = 0$$

con raíces: $k = 0$ (el propio punto B del gnomon) y el P que nos interesa:

$$k = 2(x_0 \operatorname{tg}^2 \gamma - z_0 \operatorname{tg} \gamma) / (y_0^2 - x_0^2 \operatorname{tg}^2 \gamma + z_0^2)$$

que permite conocer por [10] las coordenadas espaciales.



B	GNOMON O PUNTO NEGRO	P' = PUNTO P DESARROLLADO EN EL PLANO
D	CENTRO DE LA BASE DEL CONO CON OD = UNIDAD	OEP' TANGENTE A LA GENERATRIZ OE
O	CENTRO DE CORDENADAS Y VÉRTICE DEL CONO	PA = QC = z ALTURA DE P SOBRE PLANO XY
P	PUNTO GENÉRICO DE INCIDENCIA EN EL CONO	CA = PQ = Y ABSCISA DE P
C	CENTRO DEL CÍRCULO ORTOMERIDIANO PARALELO AL PLANO XZ QUE PASA POR P	OC = y ORDENADA DE P
OE	GENERATRIZ INFERIOR DEL CONO EN EL PLANO XZ	P'M PERPENDICULAR A OE
OL	GENERATRIZ SUPERIOR DEL CONO EN EL PLANO XZ	ARCO EP = ARCO EP'
POC = LOC = COE = γ (SEMIÁNGULO CÓNICO)		OM ABSCISA A CALCULAR EN EL PLANO P'OE
PC = r = OC tg γ		OM ORDENADA A CALCULAR EN EL PLANO P'OE

Figura 11.- Perspectiva de la sección recta del cono E-W por el plano ortomeridiano que pasa por el punto P de proyección del gnomon

Pero las coordenadas de interés son las que resultan de desarrollar la superficie del cono sobre el plano tangente a la generatriz OE del plano XZ ; por ello (ver figura 13), tomando el mismo origen O del triedro y dicha generatriz como eje de abscisas en el plano tangente, y su perpendicular por O como el de ordenadas, se calculan como antes estas nuevas coordenadas.

Si LPE es el círculo de radio r resultante de cortar el cono por el plano meridiano que pasa por el punto P, proyección o sombra del punto del gnomon sobre el cono y se desarrolla la superficie cónica sobre el plano tangente a la generatriz OE, el punto P pasará al P' de tal modo que el arco EP será igual al EP', también de círculo por mantenerse las distancias a O; si por P', en dicho plano de desarrollo de la superficie del cono, se traza la perpendicular a OE se halla el punto M que define tanto la abscisa OM como la ordenada MP' que interesan.

De la figura se deduce:

$$OC = x \quad OP = OE = OP' = OC / \cos \gamma^\circ = x / \cos \gamma^\circ$$

$$r = x \operatorname{tg} \gamma^\circ \quad CQ = z \quad \operatorname{arc} EP' = \operatorname{arc} EP = r [\operatorname{arc} \cos(-z/r)]^{\operatorname{rad}}$$

$$P'OE^{\operatorname{rad}} = EP' / OE = r [\operatorname{arc} \cos(-z/r)]^{\operatorname{rad}} / (r / \operatorname{sen} \gamma)$$

$$P'OE^{\operatorname{rad}} = \operatorname{sen} \gamma [\operatorname{arc} \cos(-z/(y \operatorname{tg} \gamma))]^{\operatorname{rad}}$$

y la abscisa OM y la ordenada MP' serán:

$$OM = OP' \cos P'OE \quad MP' = OP' \operatorname{sen} P'OE$$

$$OM = (x / \cos \gamma^\circ) \cos \operatorname{arc} [\operatorname{sen} \gamma^\circ [\operatorname{arc} \cos (-z / (y \operatorname{tg} \gamma^\circ))]^{\operatorname{rad}}]^{\operatorname{rad}}$$

$$MP' = (x / \cos \gamma^\circ) \operatorname{sen} \operatorname{arc} [\operatorname{sen} \gamma^\circ [\operatorname{arc} \cos (-z / (y \operatorname{tg} \gamma^\circ))]^{\operatorname{rad}}]^{\operatorname{rad}}$$

Siempre se produce, en las horas alejadas del mediodía, la intersección del rayo solar con la base del cono antes de alcanzar el gnomon, o punto de proyección; para evitar estos puntos de las líneas de la red que no interesan se establece la condición de que OM ha de ser positivo ya que en tales casos el punto de incidencia del rayo en el cono se encuentra en la otra hoja de este cuyas abscisas son negativas.

Para el valor particular de aplicación en un vaso troncocónico con $\gamma = 4,06^\circ$, longitud de generatriz de 120 mm y bases de 72 y 89 mm el resultado del cálculo de ordenador para cuartos de hora y meses zodiacales, como en los casos anteriores, se ofrece en la figura 1. Se acompaña de la fotografía de una maqueta con la visión parcial del interior del cono.

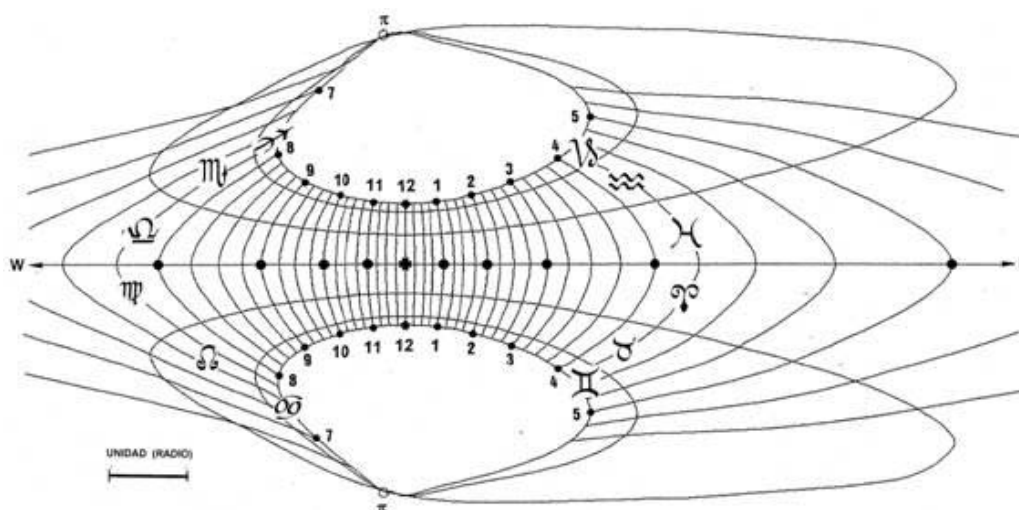
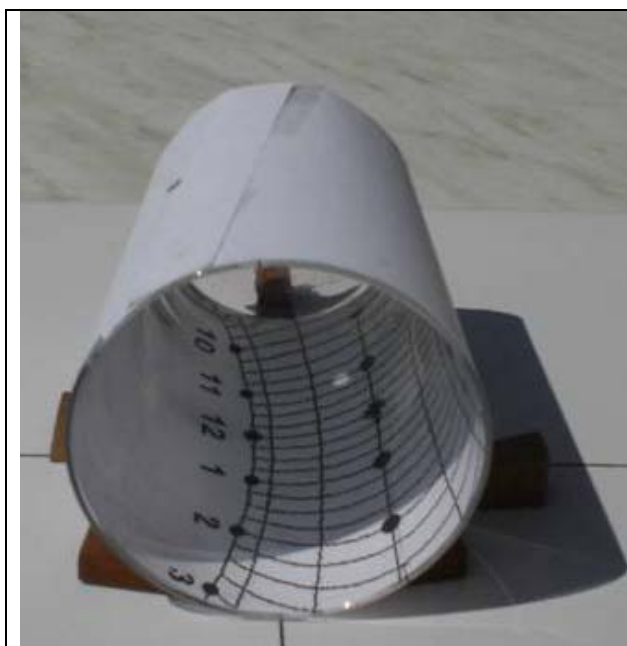


Figura 12.- Resultado del cálculo con ordenador de la red del cuadrante en tronco de cono de eje Oeste - Este. La unidad de longitudes es el radio del cono en el gnomon (orificio de entrada de luz) . La red de líneas se ha completado con los números y los signos zodiacales.



VISIÓN PARCIAL DESDE EL ESTE DE LA RED DE LÍNEAS MONTADA EN UN VASO DE VIDRIO TRONCOCÓNICO DE BASES DE 72 Y 89 mm Y GENERATRIZ DE 120 mm EL DÍA 9 DE SEPTIEMBRE CON EL EJE DEL VASO HORIZONTAL Y EL GNOMON INCLINADO RESPECTO AL ZENITH LA LATITUD DE 39,5°

(*) “Aplicaciones del método analítico de diseño de relojes de sol bifilares” publicado en diversas revistas (*ANALEMA* nº 32 abril-agosto 2001 y correcciones en nº 38.- abril-agosto 2003; *CADRAN-INFO* de la Comission des Cadrans Solaires de la Société Astronomique Francaise, nº 6.-octobre 2002; *CARPE DIEM*. Edición nº 18.- junio 2006. (www.bernisol.com; Boletín *THE COMPENDIUM* de la NASS –North American Sundial Society- diciembre de 2006)

MI RELOJ DE SOL

Por J. Láinez

Hola, mi nombre es Jesús Láinez Betoré, necesitaba una excusa para hacerme suscriptor de Carpe Díem (es broma) y por eso he construido un reloj de sol, que, a falta de un nombre mejor, quizá podría llamarse “reloj de sol digital de compartimentos.”

Mi hermano me encargó un reloj de sol (nunca había hecho ninguno) y se me ocurrió esta virguería, pensado que su construcción era coser y cantar. Y mientras comenzaba su construcción (antes de arrepentirme) y hablando del tema, uno de mis compañeros de trabajo me encargo otro, para regalárselo a su padre, nuestro jefe.

Como no podía ser de otra manera, en la construcción de este reloj, mi compañero, el hijo del jefe, puso a mi disposición el material humano que yo requiriese, soldadores, pintores, etc. que me ayudaron y aconsejaron (algunos solo me aconsejaron), la maquinaria necesaria con la que trabajar el metal y la materia prima que me hiciera falta. Aun así, la construcción del reloj me ha costado un año de sábados sin siesta (que es un precio altísimo, el más alto).

El resultado final me gusta y me corroe al mismo tiempo por sus imperfecciones, ya que al final hubo que terminarlo con prisa, (a costa de alguna siesta de domingo) para instalarlo justo antes del cumpleaños del jefe, el regalado.

La estética del reloj y el resto del conjunto trata de estar acorde con su ubicación, en una finca de caza, en las “cinco villas” en la provincia de Zaragoza, y al lado de una zona de recreo infantil, junto a la casa de campo. *Foto 1*



Foto 1

El reloj mide 1.40m de ancho y entraron 100kgs. de hierro en su construcción (mi espalda da fe de ello). Los dígitos de las horas tienen un tamaño, aproximadamente, un 20% mayor que el de la matrícula de un

coche (legibles cómodamente a 40 ó 50 metros) y los de los minutos son la mitad que la matrícula de un coche, se leen bien a 15 ó 20 metros.

COMO FUNCIONA?

El funcionamiento de este reloj es muy sencillo. El reloj está compuesto de cajones, cuyo fondo está perforado. Estas perforaciones tienen forma de números, bien sea con la cifra de las horas, bien con las cifras que correspondan a los minutos. Cuando el sol se alinea con uno de estos cajones, ilumina su fondo y proyecta una imagen de la perforación, (con forma de número) que haya en el tape.

Estos cajones están dispuestos para que las proyecciones de los números, coincidan con la información horaria que pretendemos dar con el reloj.

COMO SE LEE?

Interpretar la hora en este reloj es un poco más difícil que en un reloj digital electrónico, pero quizás más fácil que en un reloj de saetas (los niños de 8 años tienen problemas con ellos)). Leer la hora a las 5:20 (por ejemplo) es muy sencillo. En el cilindro blanco se lee un 5 grande (la hora) y un 20 más pequeño (los minutos). Sobre este 20 que marca los minutos tenemos dos cifras de las que se ve solo la mitad de cada una. Se ve la mitad de la cifra 10 y la mitad de la cifra 30 (que obviaremos). (Foto 5:20)

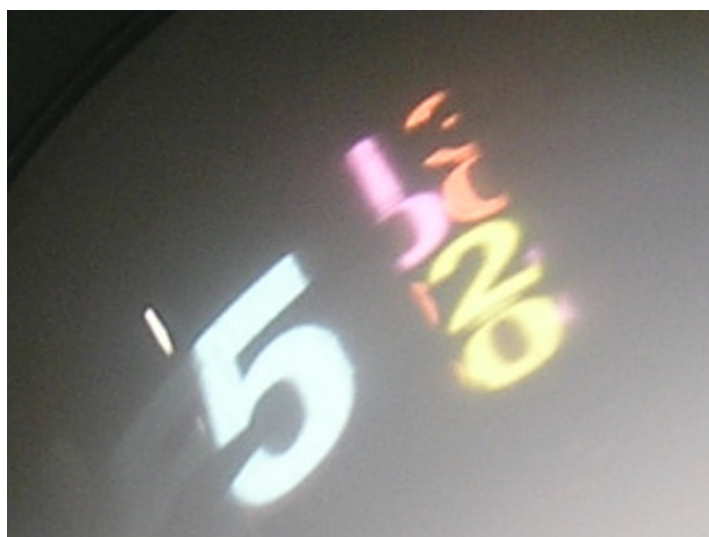
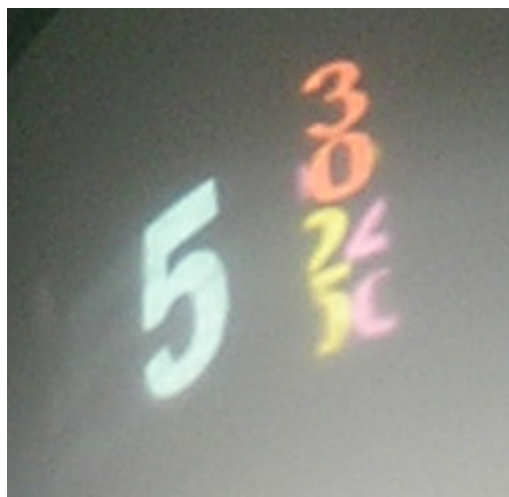


Foto 5:20

¿Qué se ve en el reloj a las 5:22? Pues seguimos viendo el 5 grande que marca la hora, y vemos una parte menor que antes de la cifra 10 (menos de la mitad) y una parte mayor de la cifra 30 (más de la mitad. Y se ve la cifra 20 que empieza a faltarle un poco por su izquierda. Con esta imagen es fácil interpretar que ya ha pasado un intervalo de tiempo desde las 5:20 y con las proporciones de números que se ven, se puede interpretar como que son las 5:22.



¿Y cuando son las 5:25? A esa hora ya ha desaparecido la cifra 10, y las cifras 20 y 30 se ven las dos justo a mitad. De esta manera interpretamos que el reloj está marcando la hora que es entre las 5:20 y las 5:30, lo que ya se puede interpretar como las 5:25.

A las 5:28 veremos que el 20 casi ha desaparecido y que el 30 ya casi está completo, lo que interpretamos como que falta poco para las 5:30 (por la proporción de número que se ve, 2 minutos).

A las 5:30 en nuestro reloj vemos un 5 y un 30, la mitad de un 20 (minutos pasados) y la mitad de un 40 (minutos venideros), tal y como se veía a las 5:20 y conforme vaya pasando el tiempo veremos más parte del 20 ó del 30, del 30 ó del 40, del 40 ó del 50. (Foto 5:30).

En resumen, que según veamos la cifra de los minutos

descentrada a derecha ó a izquierda, sabremos si faltan ó pasan, unos minutos de esta cifra. Permitidme la licencia de explicar el funcionamiento de este reloj con pocas fotos, ya que está instalado a 100 Km. de mi casa y he tenido pocas oportunidades de fotografiarlo en días soleados. Además alguna de estas fotos la he ido haciendo cambiando la hora con el mando de ajuste, sin esperar a que pasaran esos minutos.

¿Qué se ve en el reloj, cuando pasa de marcar una hora, a marcar la siguiente? Pues es un momento delicado, y requiere cierto esfuerzo para interpretarlo, porque hay ocasiones en las que se ven los dígitos de dos horas distintas a la vez. Como tengo fotos de ese momento entre las 3 y las 4 de la tarde, lo explicaremos en ese intervalo horario.

Cuando lleguemos a las 3:48 (*foto 3:48*), además de leer la hora normalmente, por la izquierda empezará a verse un poco de las cifras 00 (minutos venideros).



Foto 3:48

Pocos minutos más tarde el 3 empezará a desaparecer y a su vez comenzaremos a ver parte del 4. (*Foto 3:52*).



Foto 3:52

Progresivamente va desapareciendo parte de la cifra 50 conforme va apareciendo mayor parte de la cifra 00 y también irá desapareciendo progresivamente parte de la cifra 3 e irá viéndose cada vez una parte mayor de la cifra 4. (*Foto 3:56*).



Foto 3:56

Este será un momento delicado y quizá el más difícil de interpretar porque el reloj no cambia de hora instantáneamente. Se produce un cambio gradual de la cifra de la hora, conforme va apareciendo mayor parte de un dígito y desapareciendo el anterior, tendremos momentos en los que veremos el 3 y el 4 a la vez. A las 4:00 todavía vemos un poco del 3 y del 50 y el dígito 4 todavía no se ve completo. (Foto 4:00).

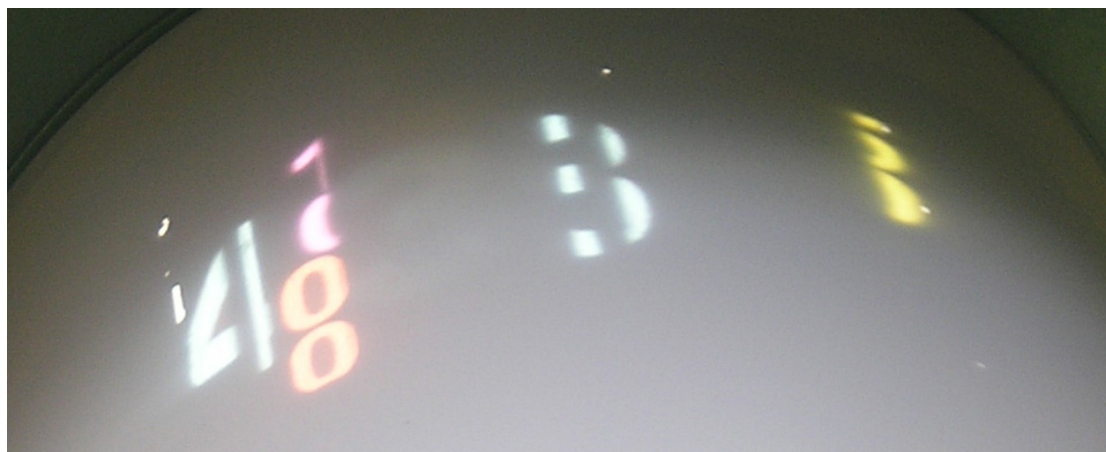


Foto 4:00

A la 4:03 ya han desaparecido casi por completo el numero 3 y el 50 (minutos pasados).(foto 4:03)

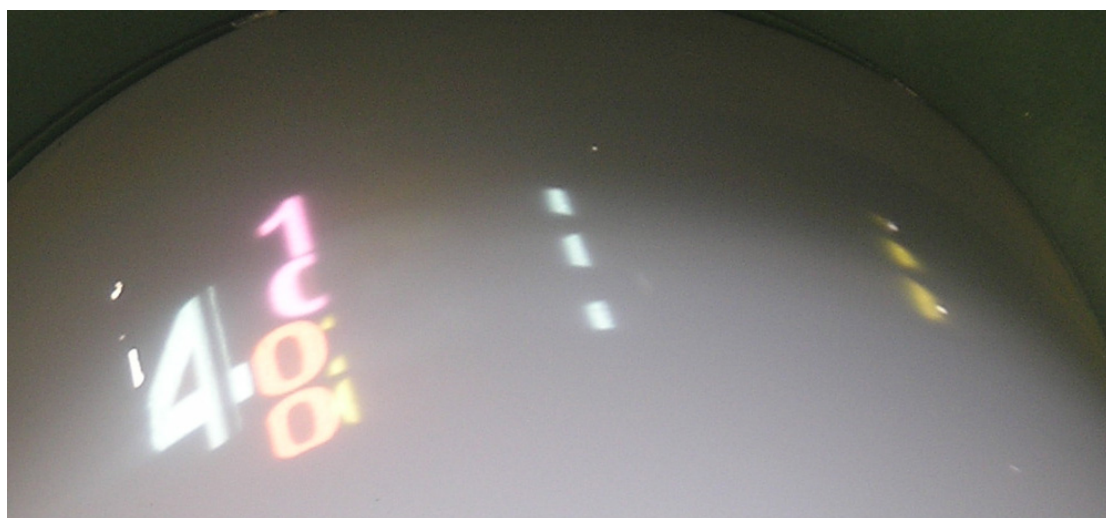


Foto 4:03

y las 4:08 ya leemos el reloj normalmente. (foto 4:08) Esta transición de una hora a otra dura unos 20 minutos, y de ellos 10 son de una lectura un poco más difícil, se podría hacer más instantánea, dándole mayores dimensiones al reloj.

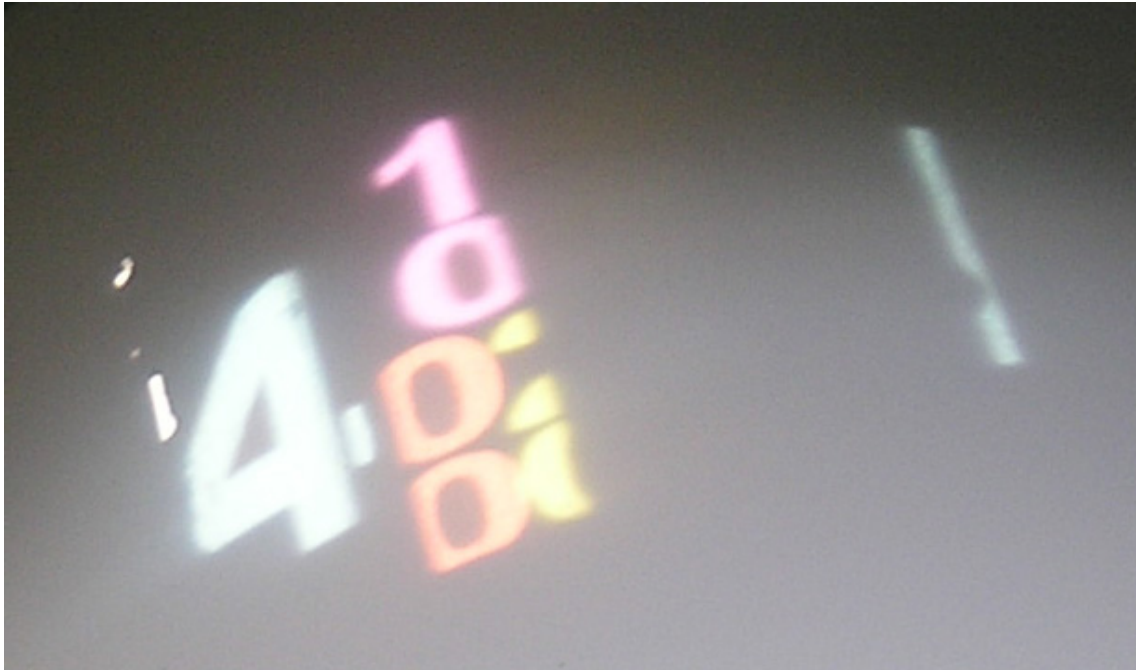


Foto 4:08

COMO LO HACEMOS?

Mi reloj de sol está compuesto de cajones, abiertos por el lado exterior, para que puedan entrar los rayos del sol, y por el lado interior tenemos un tape con huecos en forma de números. Cuando el sol esta alineado con uno de estos cajones, sus rayos llegan hasta el fondo de este cajón y proyectan una imagen de los huecos, en forma del número que tenga este cajón.

Debemos orientar los cajones para que el sol este alineado solamente con un cajón encada momento, y para conseguir esto, los desfasaremos 15° cada uno con respecto al anterior, de esta manera conseguiremos una estructura semicircular que colocaremos paralela al ecuador de la tierra.

A la hora de elegir las dimensiones de estos cajones debemos de tener en cuenta que su anchura debe ser la misma que la del hueco (en forma de número) que tengamos en su fondo, y que cuanta más profundidad tenga, mejor conseguiremos que el sol, solo ilumine, en un instante dado, el fondo de un solo cajón, y no ilumine nada de los cajones contiguos.

Si el sol ilumina el fondo de un solo cajón, la imagen proyectada será la de un solo número, y a las 3 de la tarde (por ejemplo) veremos un 3, y este es el dígito que nos indica la hora.

Pero si la relación entre la anchura del cajón y su longitud no es la adecuada, nos encontraremos que a las 3, el sol iluminara parte del cajón del 2, o parte del cajón del 4, o puede que los tres a la vez, y tendremos una lectura de la hora muy complicada de entender (veremos un 32 ó un 43 ó distintos números a mitad).

Otro factor a tener en cuenta, a la hora de elegir estas dimensiones, es que queremos cierta “instantaneidad” en el momento que nuestro reloj debe dejar de marcar una hora, y debe empezar a marcar la siguiente. Cuanto más profundo sea el cajón, menos duradero será el momento en el que vemos desaparecer un número (el de la hora pasada) y vemos aparecer otro (el de la hora venidera).

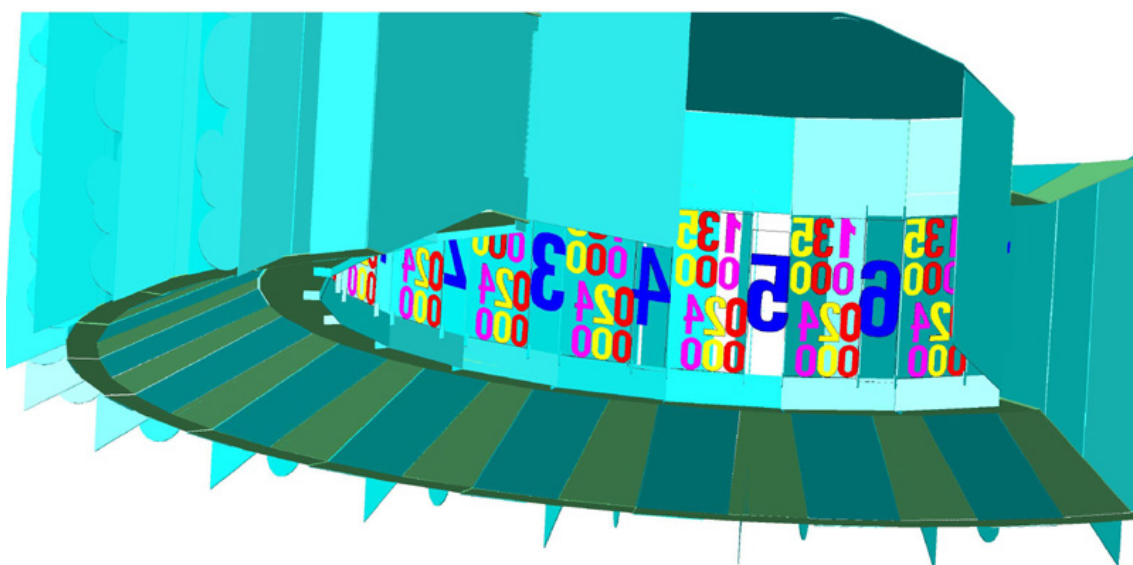
Estudiando estas dimensiones, nos damos cuenta que la profundidad del cajón es desproporcionada y que la estructura semicircular a construir va a ser enorme y demasiado aparatosa para el resultado que se va a conseguir. Este problema lo solucionaremos intercalando en el cajón aletas radiales que producirán la sombra deseada, cuando el sol no este totalmente alineado, (en las fotos de 3:52 a 4:03, se ve la sombra de estas aletas, en el dígito 3 y en el 4) y harán el mismo efecto que si hubiéramos construido el reloj con unos cajones mucho más largos.

Ya tenemos construida una estructura, de doce cajones, desfasados 15° uno con respecto al anterior, en cada uno de los fondos de estos cajones hemos dejado un hueco, con la forma del número que corresponda, para que nuestro reloj vaya proyectando la imagen de un solo número, distinto cada hora que pasa, pero ahora queremos que nuestro reloj de sol digital nos marque los minutos y para ello debemos fabricar otros 12 cajones y adosarlos a los ya existentes.

Los cajones encargados de marcarnos los minutos son distintos que los que hemos construido para marcar las horas. La parte exterior de estos cajones no está totalmente abierta, y tampoco les pondremos aletas radiales.

La parte exterior de estos cajones esta tapada y deja pasar el sol por una abertura igual de ancha que la del número que nos marca los minutos. En el fondo de los cajones que marcan la hora solo teníamos un número, en el fondo de los cajones que nos marcan los minutos, pondremos muchos más números.

Lo más adecuado, es poner, en el fondo de los cajones “minuteros”, cifras que dividan la hora de diez en diez minutos, es decir 00, 10, 20, 30, 40 y 50. También podríamos poner 00, 15, 30 y 45 ó de cinco en cinco.



Distribución de las horas y minutos.

Para conseguir un mayor tamaño de estos números colocaremos los dos dígitos de una misma cifra, dispuestos verticalmente, y estas cifras las ordenaremos en dos filas, decenas pares arriba y decenas impares abajo, (ó al revés) con el fin de aprovechar al máximo el espacio, y haremos coincidir el eje de la segunda cifra con el encuentro entre la 1ª y la 3ª, el eje de la 3ª con el encuentro de la 2ª y la 4ª, etc. de esta manera la anchura de nuestro cajón será la misma que ocupan tres dígitos y medio, uno al lado del otro, si hacemos divisiones de 10 minutos. Si hiciéramos divisiones de 15 minutos la anchura del cajón sería la de 2 dígitos y medio, y si nos atreviéramos con 12 divisiones de 5 minutos, la anchura sería la de 6 dígitos y medio.

Tenemos la anchura del cajón en el fondo. Tenemos una abertura vertical, en el exterior del cajón, igual de ancha que un dígito “minutero”, ¿Cuál debe ser la longitud de este cajón? Pues aquella que haga que la proyección del sol de la abertura exterior, recorra el fondo del cajón, de derecha a izquierda, en una hora exacta.

Hemos montado 24 cajones, 12 de ellos nos marcan la hora, y los otros 12 los minutos. Estos cajones forman una estructura semicircular que habremos de sujetar paralela al ecuador de la Tierra, y para sujetarla en esta disposición, lo mejor es sujetarla perpendicular a un eje paralelo al eje de rotación de la Tierra, si el instrumento gira sobre este eje podremos ajustar la hora al horario de invierno, al de verano, y dejar también resuelta la ecuación del tiempo, simplemente fijando el reloj para que coincida con la hora actual. Este eje sujetará también el elemento sobre el cual, el sol habrá de proyectar los números que nos indicarán la hora.

Este elemento debe de ser preferiblemente cilíndrico, al menos en la parte donde han de incidir las proyecciones, de un radio suficiente para que la imagen proyectada a través del cajón, no se “fugue”, o

incida fuera del cilindro. Pero también debemos de tener en cuenta que si el cilindro es muy grande, el propio reloj nos tapará la hora. En la elección del tamaño del cilindro también ha de tenerse en cuenta la latitud en la que vamos a instalar el reloj, y tendremos que estudiar a que altura lo montamos, porque según la inclinación con la que esté instalado (inclinación que nos marca la latitud) será más reducido el campo desde el cual se ve la hora, sin que nos la tape el propio reloj.

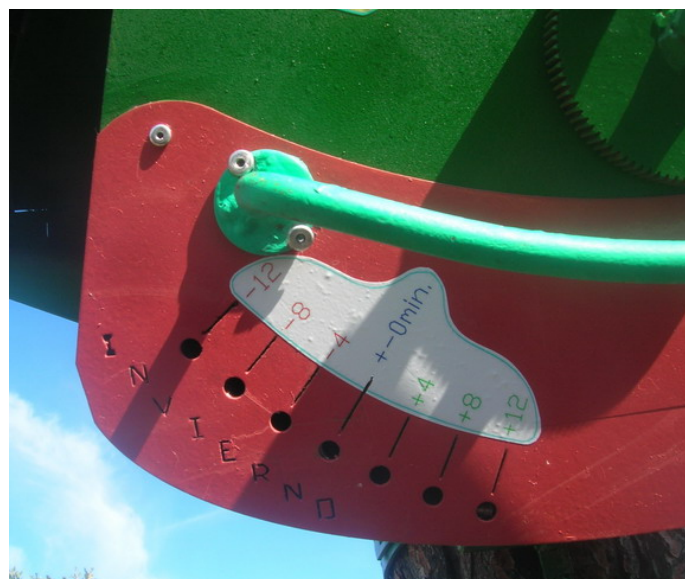
El mejor color para la superficie del cilindro es blanco mate, y cuanto más pulida este su superficie, mejor recortados estarán los números proyectados. (Foto vista perfil)



Vista perfil

Ya estamos en condiciones de que nuestro reloj marque la hora. Si adornamos los fondos de todos los cajones con cristal coloreado ó sustituimos los fondos de chapa perforada, por plástico impreso coloreado, tendremos las proyecciones de números coloreados, que producen un bonito efecto, aunque, en contrapartida, estos números pierden un poco de luminosidad y de definición.

Al reloj le he añadido unos engranajes y un mando, para colocarlo en posición de verano ó la de invierno, además, una pegatina nos dice cuanto debemos retrasarlo ó adelantarlo para que nos dé la hora exacta. (foto posición invierno)



Posición invierno

Otro problemilla con el que nos encontraremos es el de los dígitos de las horas de dos cifras, (las 10, las 11 y las 12). Yo lo he solucionado sin cambiar de dimensiones sus cajones correspondientes, del modo que se ve en la foto (foto 11:11).



Espero que os guste, aunque solo sea por raro, a mí personalmente me sigue gustando más el reloj vertical de toda la vida, porque es, sin duda, insuperable.



EL MISTERIOSO Y GRAN RELOJ DE PORRERA (TARRAGONA)

Por Rafael Carrique

Supongo que muchos de Vds. conocen el famosísimo reloj de Porrera (Priorat-Tarragona). Hace ya algunas fechas que visitamos el lugar y realizamos un agradable paseo por los 14 relojes existentes en el casco urbano, <http://www.porrera.org/castella/ayuntamiento/relojesSol.html>

Recordamos el más conocido de todos, el nº 14, como muy vistoso, enorme, lleno de símbolos, grecas, sentencias, versos, misterios, etc. La pena de aquel día, es que la visita fue imprevista y no se pudo sacar ni una mísera instantánea de él, ni medir la declinación real de la fachada...una pena.



RELOJ DE PORRERA

Se aprecia las generosas dimensiones del cuadrante y la cantidad de letras y símbolos que lo adornan.

Como el lector ya sabrá, la fama del reloj viene de las misteriosas dicciones latinas que lo acompañan, y que no detallaré aquí, por ser un tema ya tratado en La Busca de Paper catalana y también en la revista de la AARS de Madrid por Manuel Lombardero, así pues, lo que aquí nos ocupa, es el reloj estricto, con sus líneas de horas y el zodiaco.

Se ha de reconocer que, a primera vista, el reloj tiene cosas extrañas, y hasta no quitar todos los estorbos de en medio, no se hace fácil la observación del cuadrante. Nos propusimos, pues, utilizar la foto para ver como encajan las líneas del reloj, y ver si, los datos que nos facilita el propio autor en la faz del reloj, son correctos o no.

La cabecera del cuadrante, reza así:



Está claro, **Latitud= 41° 06'** y **Declinación= 25° E**

La latitud real de Porrera es 41° 11', es decir, un desfase de 5', es decir, unos 9 km más al Sur. Pienso que sería la cifra más cercana que se tuviera en aquellas fechas, y que, para los propósitos que buscamos, es suficiente esta aproximación, que damos por buena por ser minúsculas las diferencias en el reloj.

En primer lugar, tenemos que saber las proporciones reales del reloj, para intentar redimensionar una buena fotografía, y que sea lo más frontal posible. En este caso, en la restauración llevada a cabo en 1990, se dice expresamente que las dimensiones del cuadrante son: **355 x 230 cm.**

Con el auxilio de Photoshop, programa muy completo edición fotográfica, empezaremos por quitar las distorsiones de barril o de cojín que pudiera tener la foto, y a continuación, quitar las deformaciones de perspectiva, tanto horizontal como vertical.



Un ejemplo de distorsión de barril



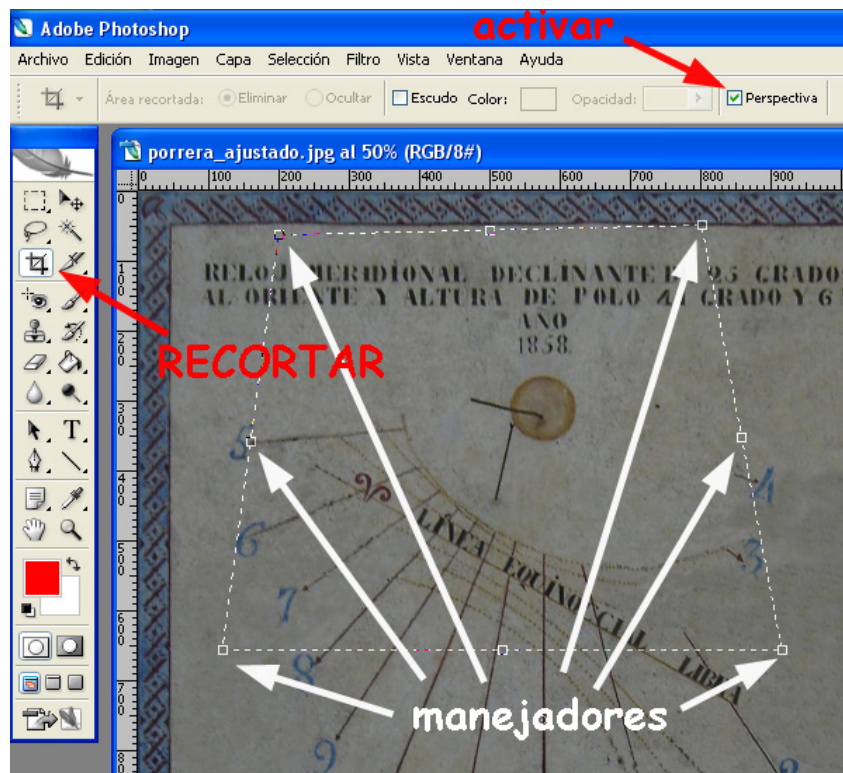
Un ejemplo de distorsión de cojín

Con la herramienta **Filtro>Distort>Lens Correction...** se realizan estos pasos, que poco a poco y por tanteos sucesivos, se va dejando la foto correctamente lista sacar sus datos.

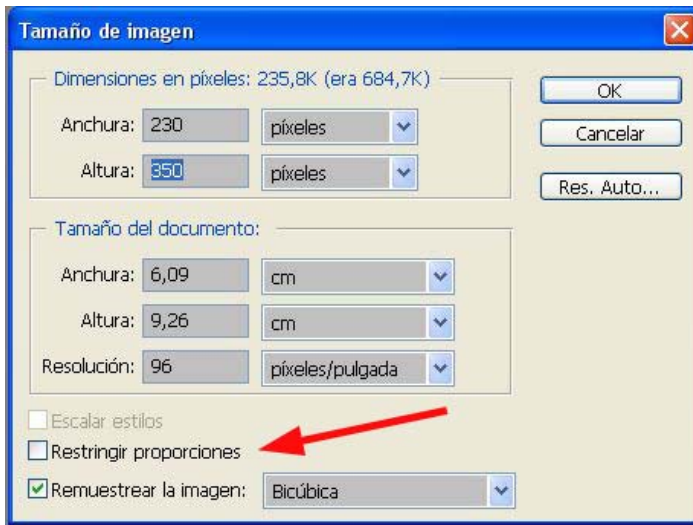
En el siguiente enlace, hay un tutorial muy bueno de cómo realizar todo esto.

<http://www.fotoactualidad.com/2009/01/tutorial-como-corregir-la-distorsin-de.html>

En este mismo enlace, dice como corregir la perspectiva de la foto, pero el autor prefiere la herramienta **<RECORTAR>**, más potente y sencilla. Solo hay que tener la precaución de tener activada la pestaña **<Perspectiva>** y moviendo los **manejadores** a las esquinas del reloj, haremos un zoom grande **<CTRL+Espacio>** para verlo bien y poder conseguir mayor precisión al designar las los vértices elegidos de recorte, que los haremos coincidir con las esquinas del marco del estarcido.



Una vez recortado en perspectiva, la línea de las XII debe quedar en posición perfectamente vertical. De lo contrario, haremos un pequeño giro en **Imagen>Rotar lienzo>Arbitrario...** hasta conseguir esta verticalidad.



A continuación, tendremos que darle las proporciones correctas a la foto, ya que el programa es incapaz, por él mismo, de saber si la foto es cuadrada o rectangular. Lo haremos en **Imagen>Tamaño de Imagen**, teniendo cuidado de desactivar la casilla **<Restringir proporciones>** para que Photoshop pueda darle más píxeles a la altura que a la anchura, o viceversa. Las cifras a meter en las casillas correspondientes de Altura y Anchura, no tienen por qué ser las originales del reloj (355x230), si no que bastaría con que los valores sean proporcionales entre sí, pues no nos interesa hacer un documento exageradamente grande y que el ordenador se atasque por lo pesado que es, o al

contrario, hacerlo tan pequeño que perdamos la definición y calidad. Lo guardaremos en **Archivo>Guardar como...** eligiendo la opción de extensión **jpg**, siempre que el original fuese distinta a este formato.

Ya, con el programa Autocad (pudiera ser otro software distinto de diseño gráfico vectorial, pero el Autocad parece el más sencillo, potente para nuestros menesteres, más extendido,...y más barato;-) importaremos esta imagen jpg con la orden **<_imageattach>**.

Solemos emplear **dos métodos** para sacar la declinación del reloj, en función de la información que dé cada reloj:

1.- Por los ángulos formados de dos líneas horarias con las XII, según la siguiente fórmula:

$$\cos \delta = \sqrt{\frac{1 + B^2 (1 + A^2) - \sqrt{(1+B^2)^2 + A^2 B^2 (2 - 2B^2 + A^2 B^2)}}{2B^2}}$$

donde,

$$A = \frac{\text{ctg } \gamma_1 - \text{ctg } \gamma_2}{\text{ctg } \gamma_1 - \text{ctg } \gamma_2} \quad B = \frac{\text{tg } \gamma_1 - \text{tg } \gamma_2}{\text{tg } \gamma_2 \text{ ctg } \gamma_2 - \text{tg } \gamma_1 \text{ ctg } \gamma_1}$$

γ_1, γ_2 = ángulo con las XII (-mañ / +tarde)

γ_1, γ_2 = ángulo horario (-15°, 0, +15°, +30°...)

Fuente: Libro **“Diseño de Relojos de Sol”**, de nuestro amigo y compañero, Rafael Soler, pág. 395. Imprescindible.

Con un sencillo programa de ordenador, se saca la media de las decenas de combinaciones posibles y se desechan los posibles cruces que tengan mala tangencia.

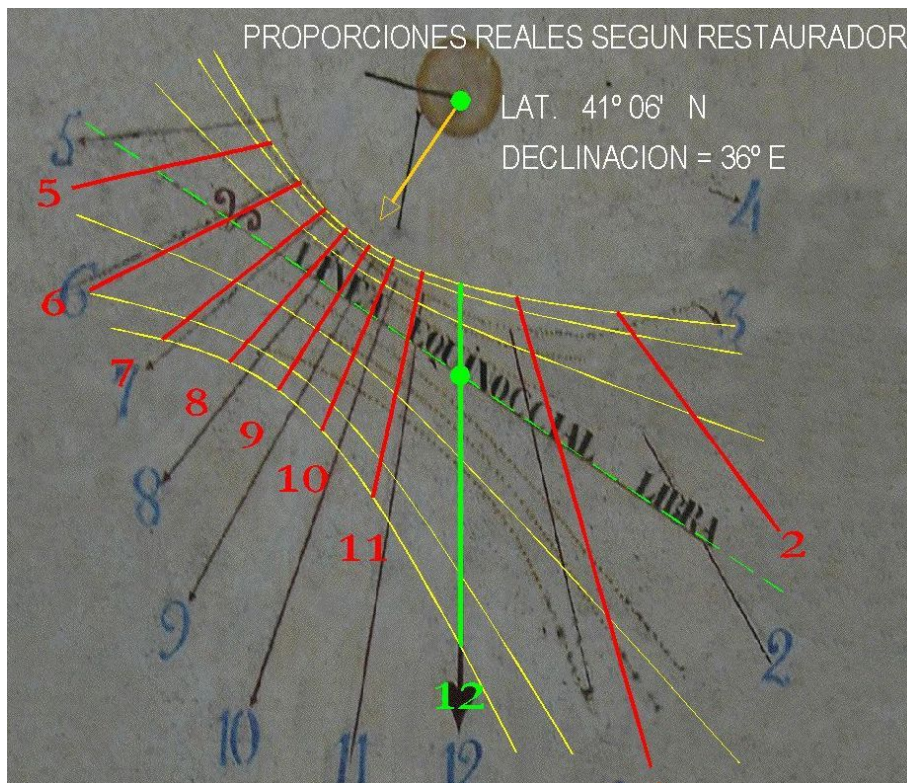
2.- Si el reloj tiene línea equinocial, es mejor emplear la sencilla fórmula:

$$\text{tg (subestilar)} = \frac{\text{sen (declinación)}}{\text{tg (latitud)}}$$

siendo la subestilar, el ángulo entre la horizontal y la línea equinoccial, y por simetría, el ángulo entre la vertical (XII solar) y la proyección del gnomon sobre el plano del reloj. Solo habría que despejar la incógnita de la declinación, pues las otras dos variables las conocemos, la subestilar medida directamente en Autocad, y la latitud, la dada por el autor.

En este **primer intento**, se ha querido respetar tres datos del reloj:

- 1- La inclinación de la equinoccial resultante (línea verde discontinua)
 - 2- La distancia del polo a la equinoccial (medida sobre el mediodía vertical, entre puntos verdes)
 - 3- La verticalidad de las XII (en verde también)
- ...y nos sale una declinación de **36° E**, lo que son 11° más de la nominal del autor.

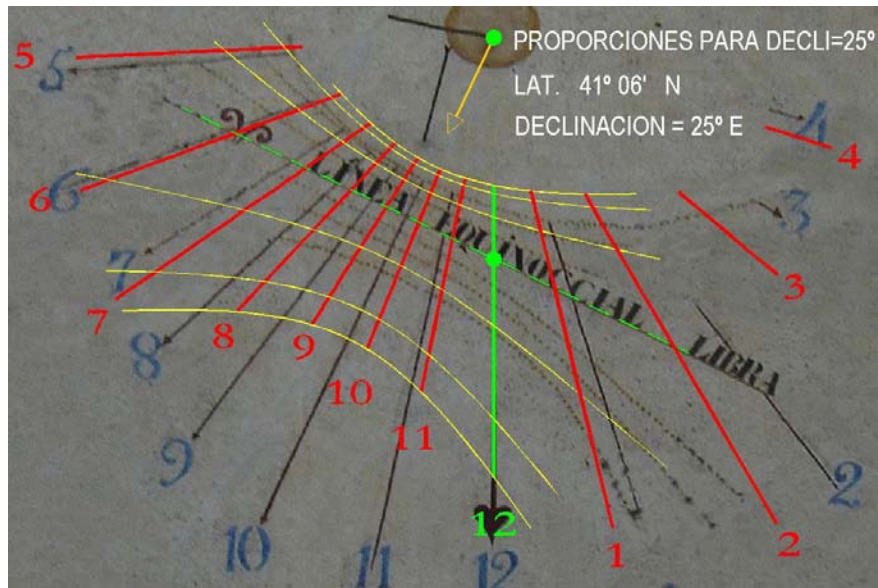


Hay aquí varias cosas a considerar:

- a)- Las **horas no encajan bien** (a excepción de las XII, hecha encajar exprofeso)
- b)- Las **líneas de declinación** (a excepción de la equinoccial encajada) no van bien tampoco, **no mantienen proporciones**, ni paralelismos, ni dimensiones.
- c)- El dibujo ovalado que aparece en el polo, a modo de sol decorativo, sale aquí **una elipse**, y desconfiamos que esto sea así, pues se cree que debe de ser un círculo perfecto.
- d)- La **pata** de apoyo se sale **fuera de la subestilar** (suponiendo que esté a propósito puesta así), pues está unos grados adelantada.

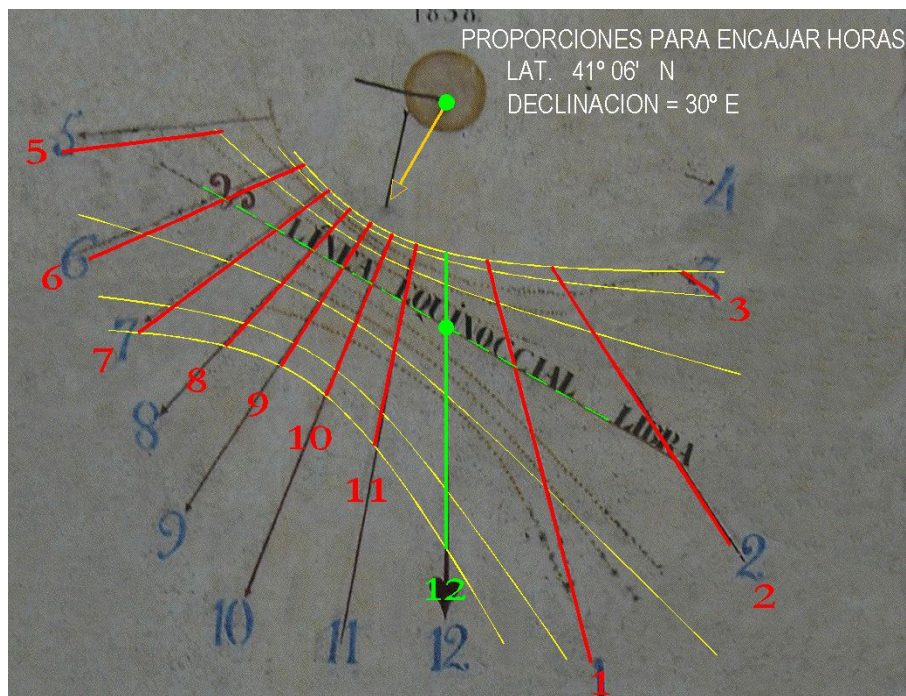
Probemos a hacer un **segundo intento**, pero esta vez respetando la equinoccial, para que tenga el reloj los 25° de declinación nominales. Volvemos pues al Photoshop, y cambiamos las proporciones alto-ancho para que encaje todo y lo volvemos a intentar insertar en Autocad la foto.

Llegamos a las siguientes conclusiones:



- a)- Las **horas no encajan** (a excepción de las XII)
- b)- Las líneas de declinación (excepto la equinocial encajada a propósito) **no van bien** tampoco.
- c)- El dibujo ovalado que aparece en el polo, ahora **está achatado**, pero el otro sentido.
- d)- La **pata** de apoyo sigue saliéndose de la subestilar, ahora **algo atrasada**.

Cansados ya de hacer tanteos, hagamos un **tercer y último intento**, pero ahora **ajustando** el tamaño para que, el círculo del sol, sea efectivamente un círculo real. Aquí en este caso, nos sale una declinación de **30°**.



Se ve aquí de nuevo, varios detalles:

- 1- La declinación **sobrepasa en 5°** a la nominal.

- 2- Las horas ahora van muy bien, sobre todo las de la tarde.
- 3- La **subestilar**, **coincide** a la perfección con la pata de apoyo.
- 4- El **zodiaco** nos sigue **sin encajar**.

Quizás el hecho de que las líneas del zodiaco no encajen de ninguna de las maneras, fuera por tener un polo distinto (con otro gnomon desaparecido) al de las líneas horarias, pero tampoco se ha podido **encajar nada** en este sentido con otras pruebas realizadas, y no mostradas aquí.

Se ha intentado sacar la declinación de la pared directamente por las coordenadas del **Google Earth**, y hemos visto que puede rondar los **29°** de declinación, $\pm 1^\circ$ de error, cifra coincidente con el tercer intento nuestro, hecho que parece indicar que el reloj esté calculado para 30°E de declinación, y no para los 25° que reza su texto. ¿Algún lector pudiera tener este dato sacado “in situ”?

Resumiendo... que este majestuoso cuadrante, no solo es **misterioso** por el intríngulis de dicciones latinas, versos y demás, si no que, ahora parece que se le añade el hecho de tener que rebuscar y encontrar la declinación perdida... ¿... *non praestat*? ¡¡...solo sabe Dios donde...!!

Aíoo

r.carry@terra.es

Nov-2009



Foto obtenida de internet: http://picasaweb.google.com/lh/photo/7BN_IcyKA0Q709w9zkEFnQ

INVENTARIO DE RELOJES DE SOL DE LA DIÓCESIS DE VITORIA (XII)

Por Pedro Novella y M^a Josefa Urteaga con la colaboración de Antonio J. Cañones

Relojes verticales a levante y poniente

Son bastante raras en las iglesias de la Diócesis de Vitoria las trazas a levante y a poniente. Se ha inventariado, hasta el momento, dos a levante y una a poniente, todas ellas en relojes dobles. Las dos a levante se localizan en VILLANUEVA DE LA OCA y en el santuario de la Virgen de la Encina de ARCENIEGA; la traza a poniente, en el santuario de N^a S^a de Oro de MURGUÍA. El caso de MATAUCO, vertical a levante y vertical a poniente asociados, es único.

MATAUCO. Zona IV

Parroquia de San Pedro Apóstol. Dos relojes. Trapezoidal, vertical a poniente y rectangular con una esquina recortada, vertical a levante.



El reloj vertical a poniente en el muro oeste.

El coro actual se sitúa al fondo de la nave sobre un estrado de madera de cuatro gradas. En el suelo se abre una trampilla que deja libre la puerta de la escalera de caracol por donde se subía al desaparecido coro viejo y a las bóvedas de la iglesia. El husillo pentagonal sube por el exterior adosado a la esquina NO de los pies, dejando un hueco tratando de evitar el reloj de sol empotrado en la pared. Parece como si el reloj de sol estuviera ya allí cuando lo construyeron



Reloj 1. Antes de las obras de 2006.

Reloj 1. El reloj se trasladó a ese lugar para protegerlo de la erosión, picando la parte izquierda del sillar y superponiendo una laja a modo de visera protectora. Estaba empotrado en el mismo muro unos dos metros por debajo de su actual emplazamiento. En algunas líneas horarias se aprecia un doble trazo que explica la razón de su traslado. Habían desaparecido y volvieron a grabarlas.

Unos cables gruesos atraviesan el sillar horizontalmente y, para completar el desaguisado, uno de sus puntos de sujeción se taladró sobre el reloj.

En la siguiente fotografía vemos como ha quedado el reloj después de la restauración de la cubierta de la iglesia. Se ha aprovechado el andamio para quitar el cable que atravesaba el plano del reloj y que ahora discurre sobre la losa que hace de visera. Sobre la primera cifra de las IIII se observa todavía el orificio del anclaje.



Reloj 1. Vertical a poniente. Varilla original.

Horas en números romanos de la I a las VIII de la tarde. Las cifras van disminuyendo de tamaño progresivamente; las correspondientes a la I y a las II son de gran tamaño. Varilla horizontal emplomada de perfil cuadrado, excepto en el extremo que es circular.





Reloj 2. Vertical a levante. En el muro de la sacristía.

Reloj 2. Este segundo reloj, pareja del anterior, se encuentra grabado en un sillar empotrado en el muro este de la sacristía que está girado unos 10° hacia el norte. Posiblemente fue trasladado al lugar actual al construir la casa cural adosada a la cabecera de la iglesia.

Protegido de las inclemencias del tiempo, se encuentra en un excelente estado de conservación. Está trazado en una placa rectangular a la que se le ha recortado una de las esquinas que hace de base. Conserva la traza completa y las horas; éstas escritas en números romanos de tamaño progresivamente descendente, de las IV a la XI de la mañana. Conserva la varilla.

Los relojes de sol ejercen cierta atracción sobre los encargados de instalar las líneas eléctricas y telefónicas en los muros de las iglesias. El reloj vertical a poniente de Matauco se ha librado del cable que lo atravesaba, pero en varios lugares todavía los podemos ver pasando cerca o entorpeciendo la observación de los relojes o su funcionamiento.



Jugo



Llodio



Orbiso



Mendarózqueta



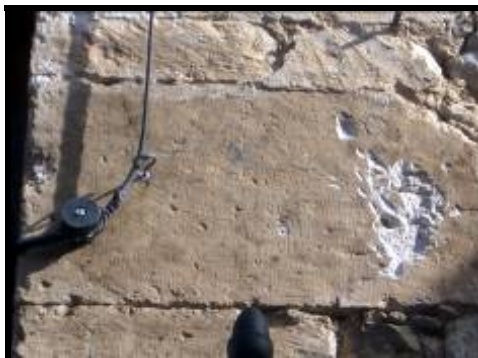
Elciego



Navaridas



Yécora



Treviño

10.5 .- Relojes “no natos” y trazas

Son relojes “no natos” aquellos que se quedaron en proyecto. Los canteros dejaron preparado el soporte en el muro pero el reloj nunca llegó a funcionar. Los podemos encontrar de distintos modelos y en diferente fase de ejecución: con rastros de la traza y orificio de la varilla, solamente el dibujo de la traza, con el orificio y la leyenda, el círculo exterior, o simplemente el soporte.

Así lo podemos comprobar en las torres de las iglesias de los siguientes pueblos: ARCAYA, BAÑOS DE EBRO, BERROSTEGUIETA, MIÑANO MAYOR y SANTA CRUZ DEL FIERRO; en el pórtico de la iglesia de PIPAÓN, en la portada (ELCIEGO), y en casas que en algún tiempo fueron rectorales o de propiedad de algún eclesiástico en OLAETA y MARAURI.

Los relojes “no natos” de las torres neoclásicas y de algunos edificios civiles, unidos a la generalización de los relojes mecánicos públicos y particulares, anuncian la decadencia y el olvido de los relojes solares a partir del primer tercio del siglo XIX.

Relojes de sol no natos:

ARCAYA (1780). Circular moldurado. NN. Sin traza. Sin horas. Agujero cuadrado para la varilla.

BAÑOS DE EBRO (1761). Pareja de relojes cuadrados. NN. Sin traza. Sin horas. Sin agujero para la varilla.

BERROSTEGUIETA. Rectangular vertical. NN. Sin traza. Único ejemplar de la Diócesis con leyenda. “EL TIEMPO HUYE”. Sin horas.

ELCIEGO (1764). Cuadrado en relieve. NN. Mal orientado.

MARAURI. Circular en relieve. VM. NN. Sin horas.

MIÑANO MAYOR (ca. 1806). Rectangular vertical. VM. NN. Sin horas. Sin orificio para la varilla.

MANZANOS. Semicircular en el centro del sillar. Sin traza. Sin horas

OLAETA (1814). NN. Circular en relieve, borde en arista.

PIPAÓN. Rectangular vertical. NN. La traza dibujada con líneas muy finas casi ha desaparecido. Sin horas. Sin varilla.

SANTA CRUZ DEL FIERRO (ca.1800). Cuadrado. NN. Sin traza. Sin horas. Sin orificio para la varilla. *

Trazas:

LASARTE. Semicircular en la cara del sillar. Traza. girada 180°. Sin horas. Sin orificio para la varilla.

VICUÑA. Semicircular. Traza vertical a mediodía girada 90° a la izquierda.

A RCAYA. Zona IV

Iglesia de la Natividad. Circular moldurado. Reloj “no nato” (1780).



Reloj circular. NN. “S. S. P. AE.” Año de 1780.

La torre de la iglesia se construyó a finales del XVIII. En el año 1777 se comenzó el acarreo de piedra para su construcción. En el primer cuerpo de la torre, sobre la ventana y a la altura de la cornisa del pórtico, se colocó un sillar preparado para grabar un reloj circular.

Bordea la parte superior del círculo una fina orla formada por dos ramas de roble enlazadas encima del orificio de la varilla que es cuadrado. En la parte inferior se lee la inscripción de la fecha: año de 1780.

Una corona labrada sobre el símbolo del Ave María y flanqueada por las siglas S. S. P. AE., iniciales de una leyenda que no hemos sabido interpretar, le sirve de remate.

B AÑOS DE EBRO. Zona II. MAÑUETA

Parroquia de Nuestra Señora de la Antigua. Posible pareja de relojes cuadrados “no natos” (1761).



La torre se encuentra a los pies de la iglesia y es obra de mediados del XVIII. En la esquina SO del primer cuerpo, construido entre los años 1761 y 1762, sobresale un conjunto de sillares formando ángulo de 90°, preparados para albergar una pareja de relojes declinantes.

José Manuel Ramírez Martínez los recoge en el libro *Relojes de sol en la Rioja*, Logroño, 1991, pág. 37:

“En una de las pilastra de la torre diseñada en 1762 por Martín de Berabia y construida por Diego de Ituño en la iglesia parroquial de N^a

Pareja de relojes no natos en la esquina de la torre. S^a de la Antigua hay un resalte cuadrado que estaba destinado a convertirse en reloj de sol. Y, aunque nunca se llevó a cabo este proyecto, se trata de un claro testimonio del protagonismo que tenían estos artilugios en el encuadre de cualquier arquitectura de cierta relevancia:”

B ERROSTEGUIETA. Zona IV

Iglesia de Santa Eulalia. Rectangular vertical. Reloj “no nato” (ca. 1800)

En la mampostería del muro del primer cuerpo de la torre, sobre la primera ventana, destaca un



sillar rectangular vertical empotrado para grabar un reloj de sol. El orificio cuadrado para albergar la varilla, perforado en la parte superior, y la leyenda “EL TIEMPO HUIE”, escrita con letras mayúsculas en la parte inferior, lo confirman.

Este es el único ejemplar con leyenda entre los relojes antiguos de la Diócesis de Vitoria-Gasteiz. En el apartado de relojes modernos se recogen otras seis:

“FERIUNT OMNES ULTIMA NECAT”. “TEMPUS FUGIT”. “CUI DOMUS HUIC HORA”. “HABLO CON LA SOMBRA”. “LAS HORAS SE OLVIDAN CON LOS AMIGOS”. “EGUN ARGIZ MUGITUA”

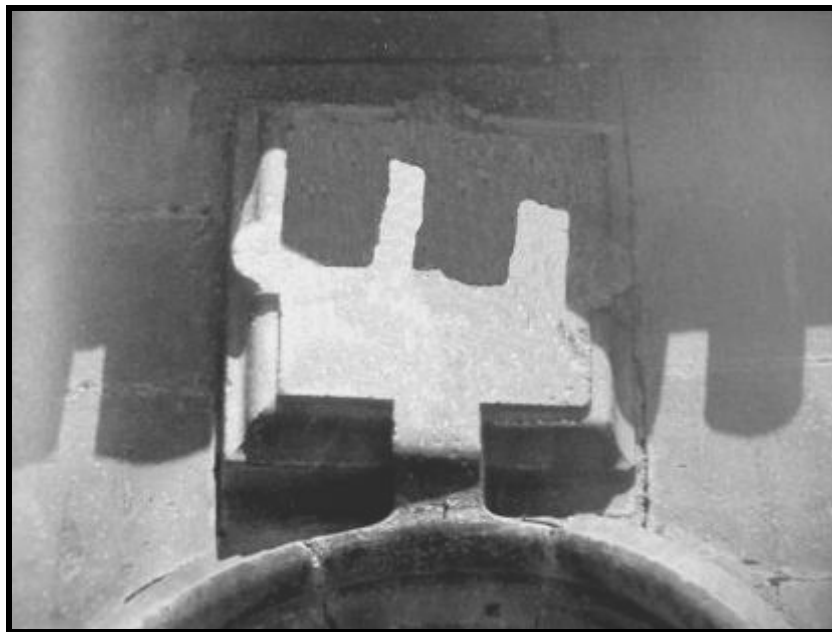
Único ejemplar con leyenda: “EL TIEMPO HUIE”

ELCIEGO. Zona I

Ermita de la Virgen de la Plaza. Cuadrado en relieve de borde moldurado. NN. (1765).

La ermita de la Virgen de la Plaza, de estilo barroco y planta octogonal, fue construida entre los años 1764 y 1765.

El reloj forma parte del conjunto de la portada, está labrado en la parte superior y apoyado en el óculo. Es cuadrado moldurado y está orientado a levante preparado para recibir una traza vertical a mediodía. A pesar del giro, el plano no está bien orientado: declina a levante.



El reloj “no nato” antes de grabar la traza. M. Urteaga

En la fotografía se observa el estado en que se encontraba reloj antes del año 1985. Probablemente la necesidad de trazar un cuadrante declinante a levante y la proximidad del alero que le da sombra en verano, determinaron el abandono del proyecto de trazar un reloj.

El párroco de Elciego recordaba que el reloj lo habían restaurado hacía unos diez años unos jóvenes que se dedicaban a construir relojes de sol en un taller del casco viejo de Vitoria-Gasteiz. En la fotografía de la ermita del CMDV, pág. 55 del tomo I, se aprecia una cruz ocupando el plano del reloj. Tampoco aparece la actual traza en la colección de fotografías antiguas de Elciego recopiladas por el propietario de la librería cercana a la plaza. En el pueblo nadie conocía la existencia de un reloj anterior a la restauración.

La fecha confundida dada por el párroco me permitió localizar el taller RA; sus componentes, Verónica y Miguel, confirmaron que la traza del reloj era suya. En el extremo del brazo derecho de la cruz, al lado de la inscripción que indica la latitud, grabaron sus iniciales (V M). Véase la traza grabada en 1985 descrita en el Apéndice de relojes modernos.

MARAURI. Zona II

En una casa del XVIII a la entrada del pueblo. Circular en relieve con el borde en arista. Reloj “no nato”. Vertical a mediodía.



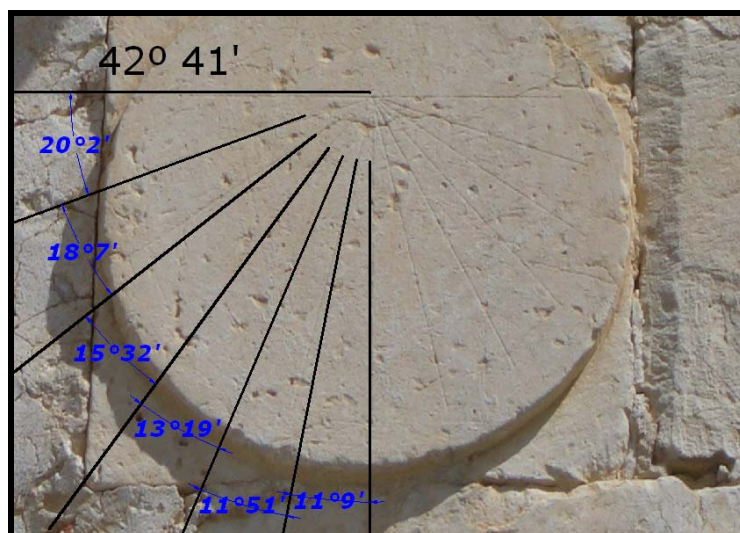
El reloj empotrado en la esquina de la casa.



Reloj circular de borde en arista. NN. Traza vertical a mediodía.

Está empotrado entre tres sillares esquineros en la esquina derecha en el muro ya construido. Para instalarlo, se eligió un sillar largo como apoyo horizontal y se picaron a bisel las esquinas de los otros dos sillares para facilitar el trabajo de empotrarlo en la pared.

Traza vertical a mediodía, aunque la pared declina levemente a poniente. Lleva grabadas con trazo muy fino las líneas horarias y la corona circular exterior. Carece de números para las horas y de orificio para la varilla.



Ángulos horarios del reloj "no nato" de Marauri. A. Cañones.

Es frecuente que los relojes de sol instalados en casas particulares vayan acompañados de elementos religiosos: escudetes con las llaves de San Pedro, cruces y símbolos de la Pasión, inscripciones...



Inscripción en el dintel de la puerta del balcón.

Acompañando al reloj vemos en la fachada de la segunda planta de la casa una pequeña hornacina vacía y en el dintel del balcón leemos, grabada en mayúsculas, la siguiente inscripción: "AVE MARIA PVRISSIMA".

M IÑANO MAYOR. Zona VIII

Parroquia de San Lorenzo. Rectangular vertical orientado. Traza vertical a mediodía (1806).

Torre de dos cuerpos construida de nueva planta en el año 1806. En el centro del muro del primer cuerpo, a unos 5 m del suelo, destaca por el color un sillar de arenisca de forma rectangular vertical.

En el plano del sillar se ha labrado un rectángulo girado a poniente para corregir la declinación de la pared. En la superficie de este cuadrado va grabada con líneas muy finas – la mitad izquierda casi ha desaparecido – la traza de un reloj vertical a mediodía, con banda exterior para escribir las horas. No ha funcionado nunca: le falta el orificio del estilo.

Reloj rectangular vertical orientado. VM. NN.





Detalle de la traza y de la banda horaria.

O LAETA. Zona VIII

Caserío Larra. Se encuentra situado a unos 100 m al oeste de la iglesia. Reloj circular “no nato”.

El círculo labrado en relieve para albergar la traza de un reloj se encuentra en la fachada sur del caserío, construida en el año 1814, en el segundo sillar de la esquina bajo el alero. Toda la esquina se hundió y se volvió a levantar, marcando los sillares con números romanos. Al lado del reloj se encuentran varios sillares marcados.

Al parecer la fachada de la casa no se llegó a terminar: no se trazó el reloj ni se colocó la barandilla del balcón. La casa, antes de llevarse a cabo la ampliación, por los símbolos religiosos que muestra en el dintel de la puerta y la carencia de espacios de uso agrícola o ganadero, bien pudo pertenecer a un eclesiástico.



Olaeta. Caserío Larra.



Circular de borde en arista, no nato.

En el dintel de la entrada del caserío Larra hay grabada en el centro una cruz flanqueada por tres clavos y una escalera, y en los extremos un sol y un creciente lunar. El Sol y la Luna simbolizan el eclipse que se produjo en el momento en que Cristo expiró, entre las horas sexta y nona.

Contamos con varios ejemplos de relojes de sol ubicados en fachadas de edificios civiles, asociados a elementos religiosos:



Olaeta. Caserío Larra. Símbolos religiosos.

En la localidad de Elciego, la casa de la calle de la Concepción que muestra en su fachada un reloj pintado del siglo XVIII en bastante malas condiciones de conservación, luce en el dintel de la puerta un escudete con las llaves de San Pedro.

El reloj de Villanueva de Tobera, de la segunda mitad del siglo XVIII, empotrado en la fachada de una casa cercana a la iglesia, tiene sobre la traza una cruz en relieve. En el centro del dintel de la puerta principal hay otra cruz grabada.

En la fachada de la casa de Marauri, también del XVIII, vemos cerca del reloj de sol una hornacina vacía y una inscripción religiosa, “AVE MARIA PVRISSIMA”, grabada en el dintel del balcón de la segunda planta.



Uzquiano. Cruz.



Uzquiano. Llaves de San Pedro.

Las claves de los dinteles de dos ventanas de la casa de Uzquiano que tiene el pequeño reloj circular grabado se adornan con pequeños escudetes con motivos religiosos.

La casa de la calle Mayor de Aguillo que tiene grabados varios relojes de tipo popular también tiene símbolos religiosos en una ventana.

PIPAÓN. Zona II

Parroquia de la Exaltación de la Santa Cruz. Rectangular vertical orientado. Reloj “no nato”. Sin traza.



Situación del reloj en el pórtico.



Rectangular vertical orientado. NN.

En el muro del pórtico, a la derecha del arco de acceso, hay un sillar rectangular vertical orientado a mediodía para corregir la declinación de la pared a levante. Sólo conserva el agujero de la varilla. Pudo estar pintado.

SANTA CRUZ DEL FIERRO. Zona X

Parroquia de San Andrés. Reloj circular “no nato”. Sin traza (ca. 1800).



S^a Cruz del Fierro. Torre



Cuadrante de reloj solar. NN.

En el contrato de la torre de varias iglesias del valle de Aramayona (URIBARRI, AZKOAGA, BARAJUEN...) se compromete el cantero a labrar un “cuadrante de reloj”. Estos cuadrantes, confundidos algunas veces con relojes solares, llevan un orificio central por donde pasa el eje de las agujas del reloj mecánico que atraviesa todo el espesor del muro, y suelen abrirse hacia los costados de la torre visibles desde el pueblo. En la iglesia de San Vicente Mártir de Vitoria-Gasteiz también los podemos ver, en este caso rectangulares y con orificio central perforado, a media altura de la torre bajo el campanario.

También es frecuente confundir las esferas de los relojes mecánicos con relojes de sol; sobre todo, las de los antiguos de una sola aguja y numeración romana. Visitamos la iglesia del pueblo de Lalastra porque varias personas nos habían asegurado que en la torre había un reloj de sol de gran tamaño. Las esferas de los relojes de Comunión, Mendijur, Mioma y Quintanilla también han sido confundidas con relojes solares circulares. Lo mismo hemos escuchado en Berantevilla donde se afirma que la esfera con numeración romana del anterior reloj mecánico sustituido hará unos veinte años por el actual eléctrico era un cuadrante solar.



Quintanilla. Reloj de una sola aguja y numeración romana.

En la torre de la iglesia de Santa Cruz del Fierro se labró un cuadrante donde pensamos que se quiso trazar un reloj solar por las siguientes razones:

El sillar carece del orificio central de paso del eje de las agujas, lleva grabados dos círculos concéntricos y está orientado al mediodía. El pueblo se extiende en pendiente suave al este de la iglesia, razón por la que el reloj mecánico con que cuenta la torre está situado en el costado este mirando al caserío.

L ASARTE. Zona IV

Parroquia de N^a S^a de la Asunción. Semicircular en la cara del sillar. Traza de un reloj vertical a mediodía girada 180°.



Puerta este del edificio del pórtico.

La edificación adosada a la iglesia por sus costados sur y oeste, bajo la cual se cobija el pórtico, tiene una segunda puerta en el costado este. La portada, reconstruida aprovechando las dovelas de un arco incompleto, sirvió para dibujar una traza invertida de un reloj vertical a mediodía..

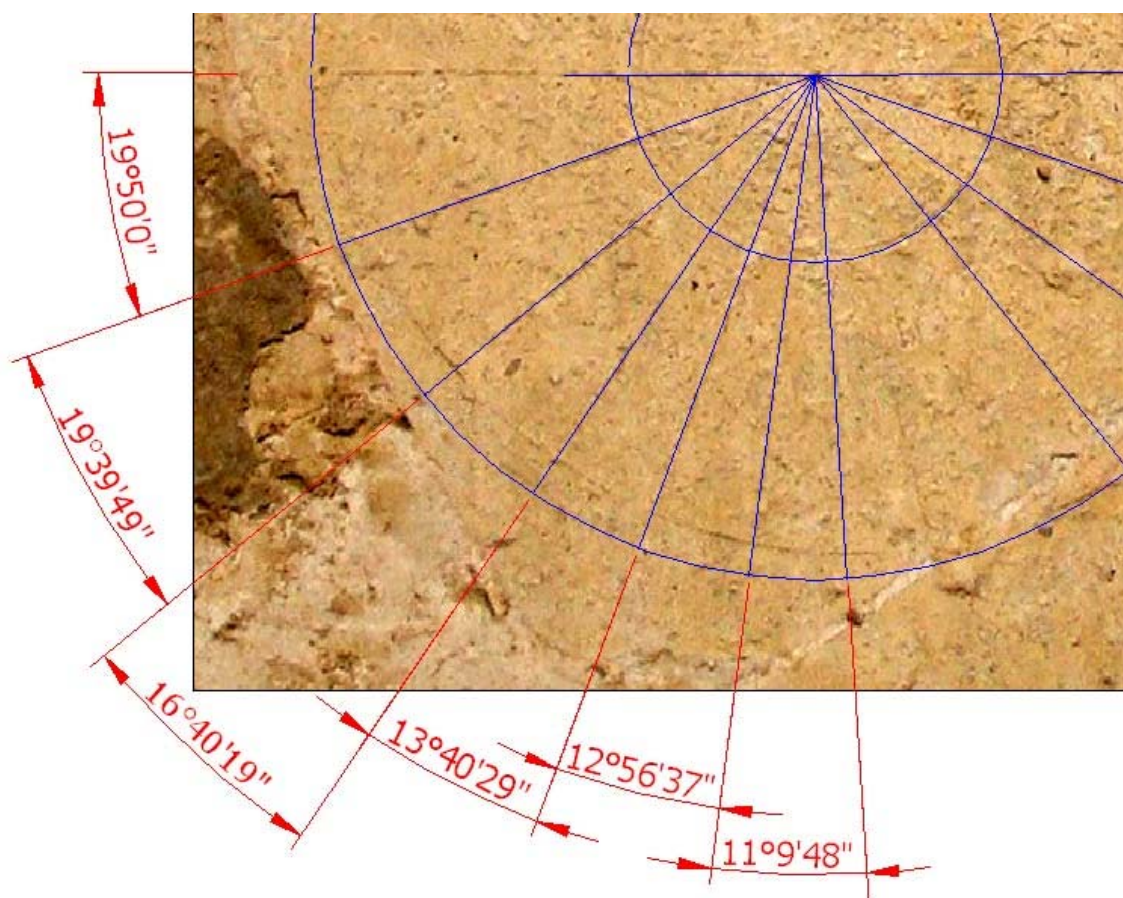
El reloj se encuentra a la derecha de la portada, grabado con líneas muy finas en la primera dovela del arco. Consta de dos círculos concéntricos que delimitan un corona circular en cuya mitad superior van grabadas las líneas horarias.

El hecho de ser un reloj vertical a mediodía y estar orientado a levante e invertido, podría hacer pensar que estuvo situado anteriormente en otro lugar o que la traza fue realizada antes de montar el arco en el muro.

Un detalle casual confirma que el dibujo se hizo estando el arco montado en la pared: el círculo exterior invade un poco la dovela contigua, coincidiendo los dos arcos con exactitud en la junta y pasando la línea, incluso, sobre la argamasa de rejuntado. Localizado por M.Urteaga.



Lasarte. Traza de un reloj vertical a mediodía.



Ángulos de la traza grabada en la puerta. A. Cañones.

VICUÑA. Zona V BIKUÑA

Parroquia de N^a S^a de la Asunción. Semicircular. Traza de un reloj vertical a mediodía girada 90° a la izquierda.



Muro este de la capilla de San Pedro de los Vicuñas.



Capilla de San Pedro. Traza girada 90° a la izquierda.

En un sillarejo a la altura de la vista en el centro del muro este de la capilla de San Pedro de los Vicuñas, se encuentra la traza de un cuadrante vertical a mediodía. Si en Lasarte el reloj se dibujó invertido, aquí en Vicuña aparece girado 90° hacia la izquierda. También se grabó sobre el muro construido: la traza invade el sillar inferior.

DIVISAS, EMBLEMAS, EMPRESAS, LEMAS Y EL RELOJ DE SOL

Por F. J. Albertos

La literatura emblemática nació en el siglo XVI, teniendo sus precedentes en los jeroglíficos, se atribuye su creación a Alciato (Alzano, 1492 – Pavía, 1550), cuyo famoso libro *Emblemata* (Augsburg, 1531) dio su nombre a este género. Esta literatura dirigida esencialmente a personas cultas, tuvo gran difusión en los siglos siguientes XVII y XVIII. En general cada lema consta de un título, una imagen y una explicación, teniendo su mezcla fines didácticos. Los jesuitas hicieron buen uso de esta forma de exponer conceptos. El sol y su reloj, la sombra, sus movimientos y el conocimiento por los navegantes, el día y su duración, ha dado lugar a una frecuente utilidad en esta literatura.

DIALOGO DE LAS EMPRESAS MILITARES Y AMOROSAS COMPUESTO EN LENGUA ITALIANA

PAULO JOVIO [PAOLO GIOVIO]

LEON DE FRANCIA [LYON], 1562

(TRADUCIDO EN ROMANCE CASTELLANO POR ALONSO DE ULLOA, VENECIA, 1568)

-NON CEDIT VMBRA SOLI (La sombra no cede ante el sol).



El autor, (Como, 1483 – Florencia, 1552), fue amigo de Giulio de Medici, luego Papa con el nombre de Clemente VII, quien le hizo obispo de Nocera en 1527, alcanzando gran influencia. Fue biógrafo y historiador, su obra la escribió generalmente en latín: *Elogia virorum litteris, Historiarum sui temporis*, ... Está enterrado en la Iglesia de San Lorenzo de Florencia.

Este libro se escribió originalmente en italiano, *Dialogo delle Imprese eroiche ed amorose* (Florencia, 1551), siendo esta versión traducida prontamente al castellano y su nombre Paolo Giovio, fue castellanizado como Paulo Jovio.

El dibujo de esta empresa recoge el lema de la familia del capitán Joanjacomo Trivulcio, (quien disgustado con Ludovico Sforza, pasó a servir al Rey de Aragón), que consistía en una pieza de mármol cuadrada con un astil clavado en medio, dando a entender que aunque el sol gire, el astil, manteniéndose firme, siempre da sombra, de aquí que “la sombra no cede ante el sol”.

**DELL'IMPRESE
SCIPION BARGAGLI
VENETIA, 1594**

-SI ASPICIS ASPICIOR (*Si miras seré mirado*).

El autor (Siena, 1540-1612), de noble familia, se autocalifica como Gentilhombre de Siena (Gentil'huomo Sanese). Escribió *"Il Turamino (Siena, 1602)"*, diálogo sobre la lengua de Siena, y *"Trattenimenti, (Venezia, 1587)"*, que eran unos entretenimientos sobre juegos y cuestiones amorosas.

Este libro, *Dell'Imprese*, escrito en italiano, 1ª ed. Siena, 1578, 2ª ed. Venezia, 1589, fue dedicado al Emperador del Sacro Imperio Romano, Rodolfo II (Viena, 1552 – Praga, 1612). Esta obra suya fue la más notable, por "lo que le valió ser llamado el Aristóteles de tal docta y curiosa materia" (Enciclopedia Italiana).

El dibujo de esta empresa es un reloj de sol portátil, horizontal y vertical, con una brújula que sirve para orientarle correctamente, alumbrado por el sol.

La explicación del propio autor, sobre esta empresa, es la que sigue: *"Dirigiéndose el Príncipe a él, hablando de una forma como si fuese su sol en la tierra, y haciéndole saber que si él es considerado en su favor, él vendrá a ser, ciertamente, tratado con consideración", (Rivolgendosi con tal parlare el suo Principe, come suo sole in terra, e facendogli sapere, che s'egli sarà dal favor di lui riguardato, egli diverrà certissimamente riguardevole.)*



**EMBLEMAS MORALES
SEBASTIAN DE COVARRUBIAS
OROZCO
MADRID, 1610
-DUM LVCET** (*Mientras luce*).

El autor (Toledo, 1539 – 1613), estudió en la Universidad de Salamanca, y él mismo se declara "capellán del rey Nuestro Señor, Maestrescuela y Canónigo de la catedral de Cuenca, Consultor del Santo Oficio". Entre sus ascendientes se contaba su abuela materna, que era judeo-conversa. Su mejor libro fue *Tesoro de la Lengua Castellana o Española*, que sigue siendo una obra cumbre.

Este libro, *Emblemas Morales*, dedicado a Don Francisco Gómez de Sandoval, Duque de Lerma (valido del Rey Felipe III), se ha convertido en una obra clásica de la literatura emblemática, refiriéndose a la Moral, como su título sugiere. En cada hoja hay un grabado y unos versos en octava real que dan su explicación, y al dorso una mayor aclaración en prosa. Está



divido en tres centurias, con 100 emblemas cada una.

Aparece designado con el Emblema 74, Centuria III. En el dibujo correspondiente aparece un reloj de sol horizontal, con estas palabras latinas, *Dum Lucet*, por cima de él y un epigrama relativo, en la parte inferior de la página.

Estas palabras citadas están contenidas en el Evangelio según San Juan (12,35), cuyo texto completo es: “*Andad mientras tengáis luz, para que no os sorprendan las tinieblas*”, (*Ambulate dum lucet habetis, ut non vos tenebrae comprehendant*). El propio Covarrubias nos aclara que: “*en tanto que nos durare la luz, que es el curso de la vida, alumbrado de aquel sol de justicia, que nos embia sus rayos de claridad... porque si sobrevienen las tinieblas de la noche, que es la muerte...*”. Por tanto nos previene que debe aprovecharse el tiempo en que dispongamos de claridad (la verdad, la vida) y no dejarse sorprender por la oscuridad (la ignorancia, la muerte).

EMBLEMATA AMATORIA, AFBEELDINGHEN VAN MINNE, EMBLEMES D’AMOV. PIETER CORNELISZOOM HOOFT

1611

-*NIL SINE TE* (*Nada sin ti*).



El autor (Amsterdam, 1581 – La Haya, 1647) viajó por Francia e Italia. Escribió también una *Historia de Holanda*.

Como puede verse el título de este libro, *Emblemata Amatoria*, así como su texto interior, está redactado en tres lenguas: latín, holandés y francés.

La traducción, desde el francés, de los versos correspondiente a este emblema dice lo siguiente: “*Soy lo que soy por tu claridad extrema*
Pero, sin ti, Sol mío, no soy yo mismo.”

El dibujo refleja el mito griego de los amores de Hero y Leandro. Este hacía la travesía a nado por la noche, a través del Helesponto, para reunirse con Hero, sacerdotisa de Afrodita, guiado por la luz de una antorcha sostenido por ella, y situada en una alta torre. En una tormentosa noche se apagó la llama, pereciendo ahogado Leandro, al no encontrar la guía, lanzándose después Hero desde la torre al saberlo. Lo que justifica el texto del emblema: NADA SIN TI.

QUINTI HORATII FLACCI EMBLEMATICA

OTTO VAENIUS [VAN VEEN]

ANTVERPIA [AMBERES], 1612

-*VOLAT IRREVOCABILE TEMPUS* (*El tiempo vuela irrevocable*).

Otto Vaenius (Leiden, 1552 – Bruselas, 1629) emigró a a los Países Bajos del Sur debido a la situación política del momento. Estuvo en Lieja, Bruselas y Amberes. Fue pintor y humanista.

Este libro suyo, se editó en varias lenguas, latín, holandés, francés, inglés y español ilustrando los comentarios de Horacio.

Pueden verse las explicaciones sobre este emblema, reproducido más adelante en: *Theatro moral de toda la philosophia*.

EMPRESAS ESPIRITUALES Y MORALES

JUAN FRANCISCO DE VILLAVA
BAEZA, 1613

-DUM ME LATET ILLA VOLUTOR
(Mientras está escondida [la polar] yo me revuelvo [la aguja de la brújula]).

Aparece esta sentencia en **Empresas espirituales y morales**, de Juan Francisco de Villava, Baeza, 1613, empresa 41. En su figura está un reloj de sol portátil, equipado con una brújula, para determinar el Norte cuando se disponga a tomar la hora solar, y el emblema *Dum me latet illa volutor*, y una estrella que es la polar, la cual, como sabemos, sirve para determinar este punto cardinal.



El autor da también la solución en clave religiosa: “...no pudiendo hallar el reposo que dessea viene a inferir que sólo Dios es el blanco y centro de su corazón... la gracia es la que tocando la voluntad, como piedra imán divino, la lleva y mueve, por medio del peso del amor.”

NUCLEUS EMBLEMATUM GABRIEL ROLLENHAGEN UTRECHT-ARNHEIM, 1613

-LABORE ET CONSTANTIA (Trabajo y Constancia).
-ASTRA REGIT DEUS (Dios rige los astros).

Gabriel Rollenhagen (Magdeburg, 1583 – 1619) fue escritor y hombre de leyes al servicio de la catedral de esta ciudad. El más notable fue este libro de emblemas.

El primero es el emblema de la Imprenta Plantino, establecida en Amberes, donde se editó la Biblia Políglota (1572), dirigida por Arias Montano (Fregenal de la Sierra, 1527-Sevilla, 1598), puede verse un astrónomo haciendo medidas angulares, con una ballestilla (también llamada vara de Jacob), en un cielo estrellado, entre la que parece descollar la Polar. También aparecen tres figuras sentadas que están tomando anotaciones de sus indicaciones y haciendo mediciones sobre una esfera.

En la figura siguiente aparece un astrónomo tomando medidas angulares, también en un cielo estrellado, con un cuadrante, de la altura de la Polar con respecto al horizonte (lo cual da el valor de la latitud del lugar). También pueden verse algunas embarcaciones surtas en un puerto, dando la significación de que la astronomía es una ayuda para la navegación y los instrumentos derivados de ella.



GODDELYCKE WENSCHEN

P. HERMANNUS HUGO, S.I. / JUSTUS DE HARDUYN

HANTWERPEN [AMBERES], 1629

NUMQUID NON PAUCITAS DIERUM MEORUM FINIETUR BREVI? DIMITTE ERGO ME UT PLANGAM PAULLUM DOLOREM MEUM. (¿No son pocos mis días?)

Hermann Hugo (Bruselas, 1588 – Rheinberg, 1629) estudió en la Universidad de Lovaina, realizó el noviciado de jesuita en Doornik en 1605, ordenándose en 1613 en Lovaina. Acompañó al duque de Aerschot a Madrid, para expresar la simpatía de la nobleza flamenca al rey de España, Felipe IV.

El libro se publicó en la mayoría de lenguas europeas, su título en latín era *Pia desideria*, sus dibujos fueron tomados por otros autores.

Este texto está sacado del libro de Job 10,20. El personaje que se ve arrastrado hacia la muerte exclama: ¿No son pocos días...? Queriendo reclamar que todavía no se habían cumplidos los suyos.



EMBLEMES

FRANCIS QUARLES

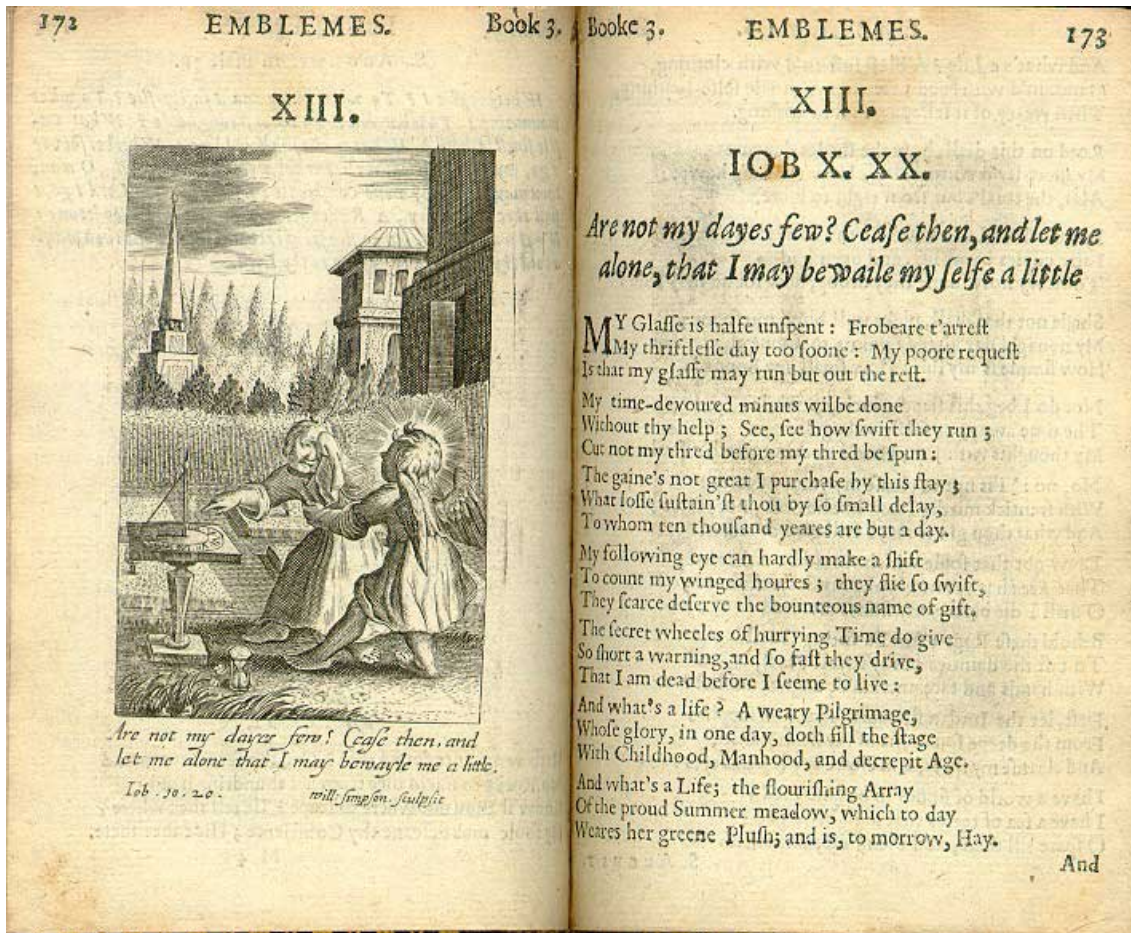
LONDON, 1635

ARE NOT MY DAYES FEW? CEASE THEN, AND LET ME ALONE, THAT I MAY BE WAILE MYSELFE A LITTLE.

Book 3, Epigram XIII

Francis Quarles (Stewards, 1592 – Londres, 1644) estudió en Cambridge, en el Christ's College, estuvo de secretario del primado de Irlanda. Cuando la guerra civil inglesa, militó en el partido realista. Fue enterrado en la Iglesia de Saint Olave, de Londres.

Sus emblemas fueron muy populares, aunque el autor los tomó de Hermann Hugo (ver también figura 8 y sus comentarios)



EMBLEMATA ETHICO-POLITICA
JOHANNES KREIHING, S.I.
AMBERES, 1640

-AUCTORITAS SIT PENES REGEM; EXECUTIO SIAT PER MINISTROS



J. Kreihing S.I. (Deventer, 1595 – Würzburg, 1670), ingresó en la Compañía de Jesús, en 1616, con 21 años. Conocía el latín, griego y hebreo, fue confesor del Elector de Mainz.

Este emblema está numerado como CXLIII. Su significación es de tipo político. Las órdenes las daba el rey (la luz solar) y las ejecutaban los ministros (el gnomon). Por lo que el emblema es equivalente a: *Sol facit, at factas populo stylus indicat horas.*

En su dibujo, bajo un sol radiante, está descrito un jardín donde aparece un reloj de sol vertical y otro horizontal, cuyos estilos están bien notados.

THEATRO MORAL DE TODA LA PHILOSOPHIA
BRUSSELAS, 1649

-VOLAT IRREVOCABILE TEMPUS (Vuela el tiempo irrevocable).

Esta sentencia está en el libro **Theatro Moral de toda la Philosophia**, Brusselas, 1649, emblema 84.

En la figura pueden verse cuatro personajes marchando todas ellos hacia adelante, representados mediante la Primavera, el Estío, el Otoño y el Invierno, equivalentes a las edades del hombre con el paso progresivo e irrevocable del tiempo: niñez, adolescencia, madurez y vejez. En su borde inferior derecho hay una culebra en círculo que se come la cola, según un jeroglífico egipcio que representaba el año, “*que comienza por donde acaba, volviendo siempre a repetir el mismo círculo*”. El Tiempo está representado por un niño con alas de mariposa, que aparece y reaparece en su curso biológico, cuyo vuelo es inconstante y de variable duración por esta causa.

Son resaltables los versos que están al pie de la imagen:

“Passa el Tiempo ligero,
Dexandonos de si, memoria escassa.
Y sigue el mesmo fuero
Todo lo humano, pues con el se passa.
Y por tan vario modo,
Todo lo acaba, y lo consume todo.

168

Theatro Moral de toda la P. philosophia

EXPLICACION DEL EMBLEMA OCTUAGESIMO QUARTO.



TENE este Emblema tantos misterios como Figuras, y sobre cada una dellas se pudiera hazer un largo discurso. La principal es el tiempo, que en figura de Niño buela por el Ayre. Es pequeño de cuerpo, para que sea mayor su ligereza. Las Alas de Mariposa, significan su inconstancia y duracion; porque este Animal es el mas inconstante y deregado en el buelo; y sepultandose al fin del año en un artificioso capullo; resuscita y nace de si mesmo en la Primavera, pareziendo eternizar su duracion. Lleva en las manos un reloj de Sol, que señala las horas de nuestra vida. Dichoso quien las logras mientras vuelan, pues perdidas son irrevocables. Llamanle los Phisicos medida del movimiento, según lo que fue y será: *Secundum prius & posterius*; y porque no se halla en Dios, este *prius & posterius*; se dize eterno y fuera de tiempo. La Culebra rebuelta en circulo con la tola en la boca; es un Hieroglífico, con que los Egipcios significavan el año, que comienza por donde acaba, volviendo siempre à repetir el mismo circulo. Las quatro Figuras que siguen unas à otras, son sus sazones. La Florida primavera representa la niñez, edad de inocencia, cuya complexion es calor y humedad templada. Sigue el Estio con frutos mas solidos, en figura de la Adolescencia, con calor y sequedad en sumo grado. Entra luego el Otoño, que es la Virilidad, que nos presenta sus Frutos mas duraderos, predomina el frio y humedad templada. Succede à este el pererezo Imbierno, significado por la Vegez, con frio y sequedad en sumo grado. Y aunque parece que caminan passo à passo; se nos huyen veloces, y nunca buelven.

VOLAT IRREVOCABILE TEMPUS.

HORAT. 1.4.
Od. 7.

*Immortalia ne speres monet annus, & aliam
Qua rapit hora diem.
Frigora mitescent Zephyris; Ver proterit Aestas
Interitura, simul
Pomifer Autumnus fruges effuderit: & mox
Bruma recurret inert.*

EL tiempo dize verdades,
Y nos indica en el Año,
Que en nuestra vida es engaño
Esperar eternidades.
Buela ligero, y ligera
Buela con el nuestra vida,
En sus tiempos repartida
Del mismo modo y manera.

Primavera es la Niñez,
El Estio, mocedad,
Otoño, Virilidad,
Y el Imbierno, la Vegez.
Nadie pues le finja eterno,
Y advierta que suele hazer,
La muerte con su poder,
De la Primavera Imbierno.

BUE-



**MONDO SIMBOLICO FORMATO D'IMPRESE
 FILIPPO PICINELLI
 VENETIA, 1678.**

Filippo Picinelli (Milán, 1604 – 1686) fue canónigo de San Juan de Letrán, famoso predicador, y escritor. Descuella esta obra sobre *las empresas*.

Este libro contiene bastantes lemas referidos al reloj de sol (Horivolo da Sole, cap. IX, Horologio da Sole), en su apartado de Instrumentos Matemáticos (Strumenti Matematici). Su intencionalidad es religiosa y de servicio a los Príncipes y Señores.

65. “Los Académicos concuerdan en que hay tres relojes: uno de sol, uno de ruedas, y otro de arena con el lema: **-TENDIMVS VNA**, tales reglas de la religión son varias pero todas ordenadas a un solo fin, de gloria a Dios y salud para el prójimo ...”

66. “El Reloj de sol, fue introducido para hablar con el sol, y resaltar que sin la presencia del resplandeciente planeta ello no sirve para nada; **-NIL SINE TE** (*Nada*



sin Ti) y enseña que el hombre sin Dios no es nada...” (Otro equivalente es **-SINE IPSO NIHIL**).

67. “Caminando en buen concierto las sombras del reloj, con la luz del Sol, moviéndose y aquellas y esta, dice: **-CONCORDI MOTV** (*Movimientos concertados*); todo ello se mueve de forma conjunta, teniendo puntual correspondencia en sus operaciones, parándose cuando se paran; moviéndose cuando se mueven; operando cuando se operan, &...”

68. “El reloj de sol con la variación de la sombra regladamente pasada de un número a otro, mide la longitud del día, por esto se puede decir; **-DIES DIMETIOR VMBRIS** (*Mido los días con las sombras*); empresa que expresa bien al que está oprimido por la enfermedad, reprimido en las angustias de una cárcel, o también cautivos por bárbaros enemigos...”

69. “Un ministro del Príncipe, comprendiendo que de la buena gracia de su señor se derivaban todos los obsequios que recibía, faltando la cual, los mantenimientos serían cesados: **-SI ASPICIS ASPICIOR** (*Si me miras soy mirado*).”

70. “Por el contrario, el lema **-SI SOL DEFICIT, NEMO ME RESPICIT** (*Si el Sol se oculta nadie me mira*) y este otro **-SI DESERIT DESPICIOR**. Ambos vienen a decir que cuando el Príncipe privaba a los infelices cortesanos de su favor era como si el sol se ocultase perdiéndose sus beneficios.”

71. “**-TUO LUMINE** (*Por tu luz*) expresa la dependencia de que el hombre por sí mismo no puede hacer nada y que todo depende de la ayuda divina”

72. “**-ET LUMINE ET UMBRA** (*Y luz y sombra*) es una imagen de la vida humana, la cual es una continua mezcla de felicidad y de miseria”

73. “**-NULLA IL RAGGIO MI VAL SI MANCA L’OMBRA** (*Para nada me vale el rayo si falta la sombra*), demuestra que, aunque esté ilustrado de señaladas virtudes, no es suficiente si no dispone de humildad, que da cumplimiento a todas las otras”

74. “**-ITQUE, REDITQUE VIAM CONSTANS QUAM SUSPICIS UMBRA** (*La sombra que ves hace y rehace constantemente el camino*). Es una frase de Virgilio contenida en la Eneida.”

75. “**-DUM PROFICIT, DEFICIT** (*Mientras progresa, tú pierdes*). Da idea de que progresando la edad se deteriora la vida.”

76. “**-FERREA VIRGA EST, UMBRATILIS ICTUS** (*La varilla es de hierro, el movimiento de sombra*) significa que aunque la espada sea férrea sólo la bate la sombra.”

77. “**-UNDIQUE FIDUS** (*En todo sitio fiel*). Idea del ánimo fiel y sincero.”

78. “**-IN UMBRA DESINO** (*Con sombra no funciono*)

79. “**-LABITUR OCCULTE, FALLITQUE VOLATILIS AETAS [et nihil est annis velocius]** (*La edad se desvanece y oculta engañosamente y nada hay más veloz que los años*)” Es una frase de Ovidio.

80. “**-NON CEDIT UMBRA SOLI** (*La sombra no cede ante el sol*).”

81. “**-NULLA HORA SINE LINEAE** (*Ninguna hora sin líneas*) Se recuerda así el continuo ejercicio de la lectura.”

82. “**-SUPERNI LUMINIS DUCTU** (*Dirigido por una luz superior*) cuadra al que debe conducirse por un principio superior, como la luz que se deriva del Sol.”

83. “**-UNI SOLI** (*Al único Sol*). El reloj de sol sigue a éste y no a ningún planeta ni otra estrella. Así sólo debe seguirse a la única luz, Dios.

84. “**-LUMINE SIGNAT** (*Señala con la luz*). Los mayores deben enseñar a los menores con la claridad luminosa de su vida”

85. “**-NON LUMINE TANTUM** (*No sólo por la luz*). Se refiere a un reloj de sol sin varilla. De nada vale recibir la luz si no se coopera con ella.”

86. “**-DOCET, ET DELECTAT** (*Enseña y disfruta*). Es propio de la elocuencia enseñar deleitando.”

87. “**-OCULIS, ET MENTI** (*Con los ojos y la mente*). Se refiere al orador capaz de sostener la mirada y la atención de los oyentes.”

88. “**-PARTO COL SOL, MA TORNO AL SUO RITORNO** (*Parto con el sol, pero vuelvo con su retorno*)”

89. “**-CONSTANTER AB ALTO** (*Con constancia desde lo alto*).

90. “**-[QUOD SUPRA] NOS, NIHIL [AD NOS]** (*Lo que está por encima de nosotros, no nos concierne*), atribuido a Sócrates.

91. “**-AEMULATUR, SED UMBRA**

92. “**-OCCIDENTE DESINO**”

93. “**-A LUMINE MOTUS** (*Movido por la luz*)

94. “**-COMES LUMINIS UMBRA**”

95. “**-SOL GENERAT UMBRAS** (*el Sol genera sombras*)

DIVIDIT UMBRA DIEM (*La sombra divide al día*)

PRODIT VESTIGIA LUCIS (*Muestra las trazas de luz*)

IDEA DEL BUEN PASTOR, COPIADA POR LOS SANTOS DOCTORES REPRESENTADAS EN EMPRESAS SACRAS

P. FRANCISCO NÚÑEZ DE CEPEDA, S.I.

LEON [LYON], 1682

-REGIT ET CORRIGIT (Rige y corrige).

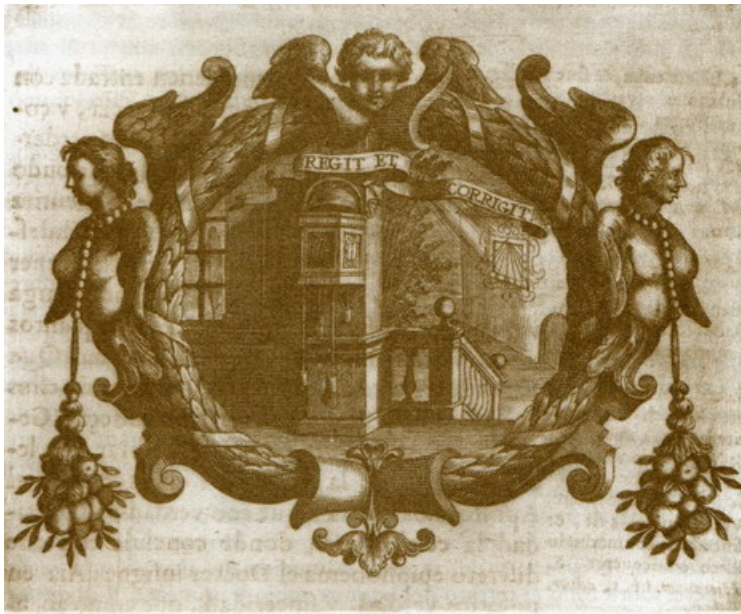
Francisco Núñez de Cepeda (Toledo, 1616 – Madrid, 1690), fue jesuita desde los 21 años. Fue autor de un soneto y de un sermón. Su obra más celebrada fue la dedicada a las empresas sacras.

Este lema está inserto en **Idea del Buen Pastor copiada por los Santos Doctores representadas en Empresas Sacras**, P. Francisco Núñez de Cepeda de la Compañía de Jesús, Leon [Lyon], 1682, empresa XV.

En la figura pueden verse dos relojes. Uno, mecánico, que es el que rige (*regit*) las horas. Y otro, de sol, que corrige (*corrigit*). Hay que recordar que la precisión de los relojes mecánicos fue escasa en sus comienzos y que, regularmente, debía corregirse y ponerse en hora a través de las marcaciones de los relojes de sol, por eso no es infrecuente que coexistan estos dos tipos de relojes en edificios antiguos. Su aplicación viene dada porque los poderosos, *los que rigen*, no suelen conocer la verdad y, además, desvarían a causa de las falsedades de las lisonjas que les envuelven y necesitan de alguien que *les corrijan*, con *libertad y gravedad afable*. Quizás tenga algo que ver con ello, la denominación, hasta poco después de la Guerra de la Independencia, de los que participaban en los municipios castellanos, los *regidores* y el *corregidor*, (que después pasaron a llamarse concejales y alcalde).

Puede verse el excelente comentario de Núñez de Cepeda, sobre este lema:

“Empresa XV. *El achaque de que más adolecen los puestos encumbrados, la carestía que padecen*



en su mayor abundancia los poderosos, es no tener quien les diga la verdad, y quien al príncipe, embelesado entre falsedades y cautivo en las prisiones de un dulce engaño, con el uso continuo de oír lisonjas, le saque de las blandas tinieblas de la mentira a la luz del verdadero conocimiento; tan reñida está la verdad con los palacios.

Por más afinados que el reloj de ruedas tenga sus movimientos, con facilidad lo destemplan los temporales: ya lo apresura el demasiado calor, ya lo

atrassa el frío. Pende de sus horas el gobierno de las acciones humanas. Necesita de tener a la vista el reloj de sol, que le muestre y ayude a corregir sus errores, como se ve en el cuerpo de esta empresa. Es el prelado reloj de la república, que se gobierna por sus avisos, y aunque viva muy sobre sí, está expuesto a que el hielo de la flojedad lo retarde, o el calor de la demasiada actividad lo precipite. Por eso convendrá tenga persona a su lado que le amoneste de excesos y descuidos. Aunque de todos y en todo llevará bien que le amonesten y adviertan, como es estilo tener un maestro de ceremonias para lo puntual de los ritos eclesiásticos, señalará también persona determinada, que le avise de los defectos morales o descuidos que viere en sus acciones.

Será importante calidad del admonitor: que ame a Dios y que los años, el uso y letras lo adornen de prudentes noticias. Otra prenda muy necesaria es la libertad, de suerte que por la reverencia y respeto debido a su prelado, no deje de amonestarle lo que, habiendo encomendado primero a Dios en la oración, juzgare convenir a su divino servicio que se lo advierta. No amonestará al príncipe como quien le reprende, sino como quien le despierta con blandura de un dulce sueño. A la virtud dormida basta tocarla para que se ponga en pie. Por eso lo agrio de la advertencia se templará con la dulzura de una gravedad afable.”

**NOVISSIMA PRAXIS
GREGORIO ROSIGNOLO
MEDIOLANI [MILAN], 1687**

-DE SVPERA LEX LUCE MIHI (*Desde la suprema luz hay una ley para mí*).

Este es un libro sobre textos legales referentes al matrimonio. En la figura aparece un sol radiante y un reloj de sol declinante.

Su lema viene a reconocer a Dios, como Supremo Legislador.



**DEVICES ET EMBLEMES
DANIEL DE LA FEUILLE
AMSTERDAM, 1691**

Daniel de la Feuille (Sedan, 1640 – 1709) emigró a Amsterdam con su mujer e hijos para escapar de la opresión francesa contra los hugonotes. Se dedicó a la venta de libros. Su obra maestra fue esta sobre las divisas y los emblemas.

- *Un quadran au dessous de quelques nuages* (Un cuadrante por debajo de unas nubes)

MIHI TOLLUNT NUBULA SOLEM (Las nubes me quitan el sol)



- *Un quadran sans soleil (Un cuadrante sin sol)*
CAECUS SINE BACULO (Un ciego sin bastón)



- *Un quadran au soleil (Un cuadrante con sol)*
SUMUS INSTABILES (Somos inconstantes)



- *Une planche avec un agullon & le soleil au dessus (Una plancha con un aguja y el sol por encima)*
NULLA HORA SINE LINEA (Ninguna hora sin línea)



- *Un quadran au Soleil & le soleil couchant, (Un cuadrante solar y el sol poniente)*
TE DISCENDENTE NIHILI PROSUM (Cuando te pones, de nada me sirves)



DE GODLIEVENDE ZIEL VERTOONT IN ZINNEBEELDEN

JAN SUDERMAN

AMSTERDAM, 1724

NUMQUID NON PAUCITAS DIERUM MEORUM FINIETUR BREVI? DIMITTE ERGO ME UT PLANGAM PAULLUM DOLOREM MEUM. (*¿No son pocos mis días? Cesa, pues, y déjame, para que me conforte un poco.*

Job 10,20.

Los Suderman eran componentes de una familia holandesa Mennonita. Jan Suderman (Rotterdam 1680 - ¿1724), era diácono de la Congregación Unida desde 1710. También se ganó la vida como mercader. Su obra más importante es *De godlievende...* (*El Dios amante de las almas representado en emblemas*).

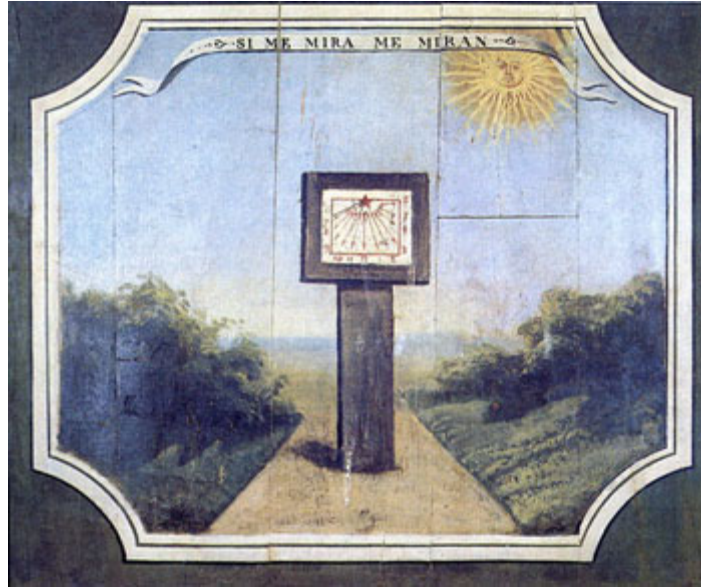
Este emblema está tomado de Hermann Hugo (véase figura 8)



-SI ME MIRA ME MIRAN.

Roger de Bussy-Rabutin (1618-1693), fue autor de “*Historia amorosa de las Galias* (1660)” y “*Consideraciones sobre la guerra* (1746). Fue obligado a retirarse de la Corte de Luís XIV, debido a unos versos que dedicó a su amante Mlle. de Lavallière.

Estando en su destierro enriqueció las mansiones de su castillo de Bussy-le-Grand, en Borgoña, cubriendo sus artesonados, entre otras cosas, con divisas de la Corte. En la Sala de las Divisas (*Salle des Devises*), puede verse que están escritas en latín, francés, italiano o español. Hay una de ellas en que está representado un reloj de sol vertical declinante, con la divisa en español: SI ME MIRA ME MIRAN, probablemente imaginada para el rey Luís XIV, que, como es sabido, fue conocido como el Rey Sol (*Le Roi Soleil*). [La Enciclopedia del Arte de Franco Maria Ricci (FMR), siglo XVII, tomo II] Esta divisa está relacionada con la anteriormente descrita: SI ASPICIS ASPICIOR



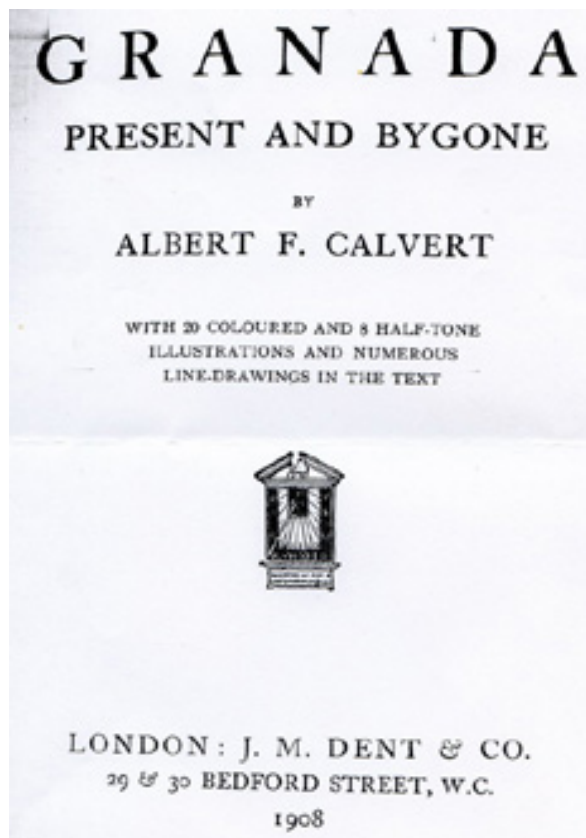
GRANADA PRESENT AND BYGONE

ALBERT F. CALVERT

LONDON, 1908

-SHADOWS WE ARE & LIKE SHADOWS DEPART (*Somos sombras y desaparecemos como sombras*).

En la titulación de este libro aparece representada la figura de un reloj de sol, vertical.



ANÁLISIS DE LA SABIDURÍA POPULAR: EL REFRANERO

Por Rogelio Meléndez Tercero

Las sentencias de la “sabiduría popular”, a menudo no aguantan un análisis racional y científico.

En El Bierzo año tras año a principios de septiembre, se celebran fiestas en honor de la Virgen de la Encina patrona de esta comarca. Con motivo de estas fiestas en un semanario local, (“*Bierzo-7*”) tuve que escribir un corto artículo que, (dada la ocasión) hiciese referencia al Bierzo y también a cuestiones científicas (de lo que normalmente escribo). Así las cosas me fijé en un librito titulado “*Refranero berciano*” escrito por Santiago Castela Diñeiro en el año 1999. Supongo que las sentencias o refranes que contiene son muy similares a los que pueden recogerse en otras zonas de España e incluso del extranjero y me consta además que hay otros que se conocen en esta tierra y que no se recogen en el librito. Este tipo de publicaciones, recogen la denominada sabiduría popular que en mi opinión, puede ser interesante desde muchos puntos de vista, por ejemplo para conocer la **mentalidad de nuestros antepasados**; pero si de lo que se trata es de analizar el **grado de veracidad** de las sentencias del refranero, el asunto se torna muy diferente.

A menudo he sostenido claras controversias, con personas que muestran una fe ciega en la sabiduría popular. Se trata a veces de personas que consideran que **su experiencia personal de la vida** o la que les pueden haber transmitido sus padres o familiares más allegados en todo caso, (los abuelos) es suficiente para prescindir del conocimiento que se adquiere en los libros. Estoy radicalmente en contra de este punto de vista, porque como **cualquier persona puede comprobar los libros reflejan los hallazgos y descubrimientos** recogidos durante **muchos siglos**. El conocimiento que **la Humanidad** ha adquirido en cualquier materia (geología, matemáticas, física astronomía,...) es el resultado de los estudios, correcciones, matizaciones, investigaciones, pruebas, análisis,..... de cientos (¿quizá miles?), de personajes (Pitágoras, Galileo, Descartes, Newton, Einstein, Copérnico, Gaus, Wegener....) que poco a poco han ido contribuyendo a incrementar el enorme caudal del conocimiento humano,.....y a eliminar creencias equivocadas.

La sabiduría popular y como ya he comentado, se caracteriza entre otras muchas deficiencias por **prescindir de lo que se aprende en los libros de divulgación científica**. De esto se derivan afirmaciones y creencias que científicamente son poco o nada fiables. A título de ejemplo cabría citar a las creencias en los **horóscopos**, en los **zahoríes**, en las predicciones del **Calendario Zaragozano**, o en las influencias de las fases lunares en determinados acontecimientos. El refranero (como los horóscopos) a menudo emplea un **lenguaje ambiguo**, por lo que resulta difícil comprobar su grado de acierto; lo que explica su “éxito”, pero analizando la extensa colección de refranes di con una cuestión que si puedo someter a análisis: me refiero concretamente a la fluctuación de las horas de día y noche a lo largo del año.

DURACION DEL DIA/NOCHE SEGÚN EL REFRANERO

Veamos primero los refranes que hablan de este tema.

El Día de “Reis” media hora tenéis.

Por San Antón, una hora pon.

Por San Matías, se igualan las noches y los días.

Por Santa Lucía, mengua la noche y crece el día.

Para quién no esté muy al tanto del Santoral Cristiano, aclaro que San Antón es el 17 de enero, San Matías el 14 de mayo y Santa Lucía el 13 de diciembre.

Hace ya bastantes años (en 1993), como simple curiosidad hice un sencillo cálculo matemático referido al crecimiento que los días han experimentado desde el solsticio de invierno, al Día de Reyes. Obtuve que eran unos 9 minutos, lo que me sirvió para poner ya entonces en tela de juicio el primero de los refranes citados. Ahora volví al análisis del tema y de nuevo los primeros cálculos aproximados que realicé indican que **no es** cierto lo que aseguran las sentencias del refranero. Así lo hice constar en el

artículo que publiqué (septiembre de 2009), en “*Bierzo- 7*”; pero como se trata de un semanario de información general no pude basar mis afirmaciones en datos técnicos ni en operaciones matemáticas concretas. Dije eso si que estaba haciendo un **estudio matemático** del tema con el que justificar mis afirmaciones, es decir que el refranero (la sabiduría popular) está equivocada o en el mejor de los casos no puede competir en modo alguno con el análisis científico. Pues bien el estudio en cuestión es justamente el contenido principal del presente artículo.

Como expondré al final, realizando este análisis me encontré con algunos detalles inesperados o al menos , no estudiados anteriormente por mi con tanto detalle.

EL HORIZONTE ENTRE MONTAÑAS

El Bierzo es una comarca rodeada por todas partes de montañas, circunstancia esta que permite su delimitación geográfica exacta y que le confiere precisamente su identidad. Se trata según las ideas más aceptadas de una depresión tectónica formada en tiempos (geológicos) muy recientes. Esto supone pues que sólo en lugares muy puntuales (cumbres de ciertos montes), se hallará el horizonte a 0°. En general tanto en poblaciones situadas en su centro, (terreno bastante llano) como por supuesto en pueblos de montaña el firmamento visible empieza y termina a una cierta altura sobre el horizonte de 0°. Hay un número muy grande de pueblos (son muchos) que están en las laderas de montes más o menos altos y que se hallan orientados respecto a estos en múltiples direcciones, el Este, al Oeste, al Norte ,al Sur y en muchas otras direcciones intermedias. Hay que buscar pues una posición geográfica **representativa**.

Consultando varios mapas yo estimo que un punto de latitud 42° 39´ N. y longitud 6° 35´ Oeste, que se sitúa en las proximidades de la localidad de Cabañas Raras; puede cumplir este requisito. Como tenemos su altitud (600 m.s.n.m.) y sabemos la distancias y cotas de las montañas que rodean la comarca podemos señalar que el horizonte visible se halla 5° de altura, **podría ser** considerado como representativo. Sin embargo, el número de casos que nos podemos encontrar (como en cualquier zona montañosa), es prácticamente infinito, lo que ya es de por si motivo para pensar, que esas sentencias de la sabiduría popular **no pueden en modo alguno ser acertadas**. Lo serían en el mejor de los casos, si fuesen referidas a una localidad determinada y es más a un **punto** bien concreto y definido de esa localidad. Como es evidente el horizonte visible varía drásticamente, con sólo movernos algunas centenas (incluso menos aún) de metros.

No obstante pasaremos por alto esta circunstancia y asumiremos que en efecto en El Bierzo los puntos de orto y ocaso del Sol considerados a una altura de 5°, son representativos. En todo caso si los cálculos fuesen referidos a un horizonte de 0°, pienso que las conclusiones de éste análisis, serían exactamente las mismas.

EL METODO DE CÁLCULO. RESULTADOS

Hemos visto que es muy difícil-en este caso al menos- hallar un punto representativo; pero sin embargo en lo que atañe al **tiempo** la situación es diferente. En una fecha concreta y en nuestro caso, año tras año las horas de salida y puesta del Sol podemos considerarlas **invariables**. Es bien conocido que los años no son en este sentido rigurosamente iguales; pero debo insistir que podemos perfectamente pasar por alto esta circunstancia. Aquí no estamos ante cálculos de gran precisión, como si ocurría en el caso del túnel de Valdealgorfa (Teruel) por ejemplo. No obstante y a pesar de considerarlo innecesario elegí para los cálculos años representativos. Tanto el 1994 como el 2006, pueden servir.¹

En este tipo de problemas yo acudo al empleo de la **trigonometría esférica**. Es muy posible que existan otros métodos quizá mejores, pero mis conocimientos matemáticos no dan para más.

El refranero cita 4 fechas concretas, el 6 de enero, el 17 de enero, el 14 de mayo y el 13 de diciembre. Con ayuda de los datos del Anuario del Obs. Astronómico de Madrid (años 1994 y 2006) y sabiendo las coordenadas del punto analizado resulta simple hallar a que horas el Sol estará a 5° sobre el horizonte y por tanto hallar la duración exacta de las horas de día/ noche en tales fechas.

Gracias al Anuario podemos conocer los valores de la declinación en esas fechas y las horas de paso del Sol por el meridiano de referencia, esto es lo que es el mediodía solar verdadero.

El desarrollo matemático es en este caso bastante simple:

$$\cos H = (\sin h - (\sin \delta \times \sin \varphi)) / (\cos \delta \times \cos \varphi) \quad (F-1)$$

δ = Declinación

φ = Latitud geográfica

h = Pendiente

¹ En el artículo sobre el túnel de Valdealgorfa, que publiqué en el mes de Junio en Carpe Diem, explico el porqué.

En la fórmula anterior conocemos, la declinación, la pendiente (5°) y la latitud, por lo que la obtención del ANGULO HORARIO , (H) es inmediata.

Conocido este dato, multiplicando por 2 y teniendo en cuenta la equivalencia entre arco y tiempo; obtenemos el tiempo que transcurre desde que el Sol aparece en su ascenso a 5° de altura hasta que en su descenso los vuelve a alcanzar.

Analicemos por ejemplo el Día de Reyes. La declinación (datos del Anuario); será -22,47763, la latitud 42,65° y altura 5°. Obtenemos 7,91 h. El valor de la declinación lo he obtenido por simple interpolación entre las 0 y las 24 h. (TU) de esa fecha. El método empleado es digamos que correcto en una primera aproximación, pero resulta que la declinación va variando a lo largo del día y al hacer una interpolación lineal estamos asumiendo que este Día de Reyes, la declinación es constante y con el valor señalado. El hecho de que así no sea da lugar a unas diferencias que no considero significativas. En todo señalo que el cálculo más aproximado a la realidad, es el empleado en el diseño de los parques solares didácticos, que diseñe y construí aquí en El Bierzo. A continuación presento el conjunto de fórmulas básicas, que son bien conocidas y que ya he publicado en más de una ocasión si bien no en “Carpe Diem”.

$$H = (t_0 - (t_r + (\lambda - \lambda_r)/15)) \times 15 \quad (F-2)$$

La formula (F-2) define lo que es el ángulo horario H, en un instante cualquiera t_0 y para una localidad de longitud geográfica λ , conociendo la hora de paso del Sol t_r , por un meridano de referencia cuya longitud es λ_r

Como es evidente en este caso se trata en ambos casos de longitudes occidentales (Madrid que es la referencia y El Bierzo). Asimismo es son evidentes las transformaciones de ángulo en grados sexagesimales a tiempo en horas y viceversa. Es evidente asimismo que el valor final de H viene dado en grados sexagesimales.

Para el cálculo de la declinación en un instante concreto t_0 , empleo una simple interpolación lineal entre 0 y 24 h (TU), por lo que entiendo que no hace falta más explicación.

$$\text{sen } h = (\text{sen } \delta \times \text{sen } \varphi) + (\cos \delta \times \cos \varphi \times \cos H) \quad (F-3)$$

δ = Declinación

φ = Latitud geográfica

h = Altura del Sol

$$\tan Z = \text{sen } H / ((\text{sen } \varphi \times \cos H) - (\tan \delta \times \cos \varphi)) \quad (F-4)$$

Z = Azimut del Sol

A partir de estas tres fórmulas conocemos la altura y el azimut del Sol (dirección de las sombras) y si sabemos por ejemplo la altura de un poste vertical es sencillo conocer donde se hallará la sombra de su extremo superior. Esto se puede expresar en coordenadas polares o rectangulares. Todas estas fórmulas se pueden llevar a una hoja de cálculo y se pueden (y se deben) hacerles algunos añadidos más que resultan muy útiles para el fin con el que fueron diseñadas, pero ahora no es el momento de seguir con este punto, pues supone salirnos del tema que estamos analizando. Después es cuestión de ir afinando la hora (probando diferentes instantes), hasta que esta corresponda al instante en el que la altura del centro del disco solar sea de 5°. No he tenido en cuenta el efecto de la refracción y tampoco he afinado hasta extremos que considero –en este caso –innecesarios. Así en el proceso de cálculo considero suficiente el redondeo hasta la segunda cifra decimal.

El caso es que analizado el Día de Reyes con este digamos cálculo fino, resulta que a las 8 h. 35 m. se halla a una altura de 5° y a las 16 h. 29,4 m. de nuevo se halla a 5°; luego tenemos 7,906 h., es decir prácticamente lo mismo que con la fórmula F-1. No obstante por simple precaución y como vía apara asegurar los cálculos, utilizaré en todas las fechas analizadas un doble cálculo.

Lo primero que hemos de empezar es por el cálculo correspondiente al **solsticio de invierno**. Con el método aproximado obtengo 7,746h. Con el método más ajustado obtengo que la salida del Sol (con horizonte a 5°) se produce a las 8h. 33,5 m. y el ocaso a las 16h.17,5 m. Luego tenemos 7h. 44m (7,7333 h) de horas de sol. Puntualizo que las horas las expreso en TU y que los minutos los redondeo a 0,5 minutos. Intentar afinar más (indicando por ejemplo segundos), entiendo que es en este caso

innecesario. Añado además que los cálculos los he referido tanto al año 1994, como al 2006 y los resultados-en este caso- son absolutamente coincidentes.

El *Día de Reyes* (ya le hemos señalado), los datos son los siguientes:

Orto .- 8h. 35 m. Ocaso.- 16 h. 29 m. (dura pues el día 7h. 54 m)

En el día de *San Antón*

Orto .- 8h. 31 m. Ocaso.- 16 h. 43 m. , es decir 8,20 h (8 h 12 m) es el tiempo que transcurre desde el orto al ocaso. Si el cálculo lo hacemos por la fórmula F-1 obtenemos 8,218 h.

Por tanto el Día de Reyes los días han crecido unos **10 minutos**, menos clarísimamente de un cuarto de hora y NO en modo alguno media hora como asegura el refranero. El día de San Antón el incremento es asimismo **inferior a media hora**. Los refranes sobre el Día de Reyes y de S. Antón están **equivocados**. Asimismo es evidente que la referencia a Santa Lucía es errónea. Las noches empiezan a menguar y los días a crecer a partir del solsticio de invierno es decir en torno al 21 de diciembre, pero no en modo alguno el 13 de diciembre. Otra metedura de pata más. Veamos que ocurre con San Matías.

En una zona en la que el horizontes se sitúe a 0° los días y las noches se igualarán en los equinoccios, es decir en torno al 21 de marzo y 23 de septiembre (recordemos que ni los solsticios ni los equinoccios se producen siempre en una fecha concreta). Si el horizonte esta a 5° este fenómeno se producirá sin embargo un poco ANTES de la entrada del otoño y un poco DESPUES de la entrada de la primavera. Es decir para que la mañana tenga 6 horas y la tarde otras 6 hemos de buscar alguna fecha ANTERIOR a la entrada del otoño y POSTERIOR a la entrada de la primavera. ¿Cuanto exactamente? ¿Será el 14 de mayo?. Pues los cálculos indican que de eso nada. Resulta que con el horizonte a 5° el intervalo de orto a ocaso es de 13h. 25m 30 seg. Luego aquí hay **otra equivocación de la sabiduría popular**.

Veamos ahora en que fechas y suponiendo que el Sol aparece y desaparece en el horizonte a 5°, tenemos 6 horas de mañana y 6 horas de tarde. Utilizaré –en principio- la fórmula más simple es decir la F-1 , que como es evidente es igual a la F-3 sólo que con algunos términos pasados de una parte a otra de la igualdad. Puesto que 6 horas equivalen a 90°, resulta que $\cos H$ será 0 con lo que la expresión se simplifica de tal modo que $\sin \delta = \sin 5^\circ / \sin 42,65^\circ$, es decir que obtenemos un valor de la declinación δ igual a $7,39^\circ$ es decir $7^\circ 23' 27''$. ¿Cuándo se alcanza este valor de la declinación?. Pues un simple vistazo al Anuario nos indica que entorno al día 9-10 de abril y asimismo sobre el 3-4 de septiembre. Por otra parte si hacemos un cálculo más ajustado obtenemos que en efecto esas son las fechas en las que hay 6 horas de mañana y 6 de tarde si el horizonte se halla a 5°. En concreto para el 3 de septiembre obtengo 11,997 h. y para 10 de abril 12,07 h. Por supuesto que no considero necesario-en este caso- tener en cuenta los crepúsculos entre otras razones porque si los tuviésemos en cuenta resultaría que el 14 de mayo la diferencia entre la duración de la noche y el día sería aún mucho más desigual. En definitiva que eso de que el 14 de mayo las noches se igualan con los días no tiene justificación alguna se mire como se mire.

LAS CONCLUSIONES

Con estos datos resulta evidente que la “sabiduría popular” es sólo una **lejana aproximación** a la realidad y es evidente asimismo que el cálculo matemático “moderno” permite un **ajuste muy superior** al que se deduce del refranero y todo ello pese a que conozco algún caso de personas que aseguran lo contrario, afirmando por ejemplo que cada día tras la entrada del invierno se “gana un minuto por la mañana y otro por la tarde”(según ellos han comprobado con sus relojes de pulsera). Si esto fuese cierto en efecto el día 6 de enero se habría ganado media hora, pero **no es así**. Tampoco es cierto que lo que se “gana”o “se pierde” de día a lo largo del año se haga de modo igual en cualquier época. Las funciones trigonométricas que en definitiva son las que determinan la trayectoria del Sol por el firmamento, **no son lineales** y por ello hay épocas del año en las que la variación de las horas de orto y ocaso es muy notable de un día a otro y otras en las que no. Basta analizar los datos de un anuario, para comprobarlo. Aún añadiré algo más. Los incrementos de los días no son iguales por las mañanas y por las tardes, como después analizaremos. Aquí hay **otro despiste** de la sabiduría popular.

Las creencias populares no por muy extendidas son más fiables. Hay muchos más y a título de simple ejemplo cabe destacar la muy firme creencia de muchas personas en los “poderes” de los zahoríes para buscar “corrientes de agua subterráneas”. Cito este caso porque como geólogo (y conocedor de conceptos hidrogeológicos), me resulta especialmente sorprendente y llamativa esta circunstancia.

¿UNA COMPENSACION?

En todo caso y con el ánimo de ser lo más justo posible, debo hacer mención a un detalle que muestra como al menos **“un punto de razón”** si puede tener la sabiduría popular. Ya hemos visto como según el Refranero la entrada del invierno se produce el 13 de diciembre es decir aproximadamente 10 días antes de la realidad. Resulta que hay un refrán inglés que hace otro tanto con el verano ya que sitúa al solsticio de verano en el 11 de junio. ¿Simple casualidad? Quizá no. Hay que recordar que la Reforma Gregoriana efectuada en el año 1582 hizo “saltar” 10 días el cambio de estaciones atrasándolas. Así de no haberse producido esta reforma la entrada del invierno tendría lugar hacia el 12 de diciembre y la del verano en torno al 11 de junio, si nos atemos únicamente a lo dispuesto en la reforma Gregoriana.²

No obstante hay que tener en cuenta también que por efecto del movimiento de precesión, la entrada de las estaciones tiende lentamente a adelantarse a razón de un día y pico por siglo. Por tanto si en el año 1582 no se hubiesen “comido” esos 10 días y si pese ello se hubiesen implantado –como así ha sido– las otras disposiciones del calendario Gregoriano³ actualmente la entrada de las estaciones se produciría unos 5 días antes. Es decir de todos modos la sabiduría popular seguiría errando aunque es cierto que a finales del siglo XVI, **su error era prácticamente nulo**. Cabe señalar que ese lento adelanto por efecto del movimiento de precesión de la Tierra, quizá sea la causa de que a nivel popular se siga considerando a la Noche de S. Juan (24 de junio), como la más corta del año. Lo lógico sería que se considera como tal aquella más próxima al instante de la entrada del solsticio de verano, si bien durante varios días las fluctuaciones del día/noche por estas fechas son mínimas, algo que sin embargo es justamente al revés (rápida fluctuación) en torno a los equinoccios.

Durante el presente siglo el solsticio de verano se producirá entre los días 20 y 21 de junio, en el siglo XX lo hizo sin embargo entre el 21 y el 22. Así pues parece lógico pensar que en siglo XVII (por ejemplo) se produjo a menudo (aunque no lo he calculado) el día de S. Juan y ya sabemos que la sabiduría popular, se limita a recoger –sin analizar– viejas creencias. Algo similar ocurre con el resto de las estaciones. En el año 2096, por ejemplo la entrada de la primavera se producirá el día 19 de marzo a las 14h 3 m.(TU)

OTRA PUNTUALIZACION. EL “DESPISTE” DEL SOL

Al realizar este análisis observe un detalle que aunque en cierto modo ya había tenido ocasión de ver, la verdad es que no había analizado con el detalle que ahora hice. Veamos primero el caso a “grosso modo”, tomando como referencia el meridiano de Madrid, que en este caso puede ser un modo de análisis correcto.

Con los datos del ANUARIO (año 2006 por ejemplo) observamos como a lo largo del mes de diciembre y “como debe ser” el Sol sale cada día más tarde (7 h 18 m) el 1 de diciembre y 7h 27 m el 10; pero cuando llega el solsticio en vez de empezar de inmediato a invertir la tendencia es decir a salir día a día más temprano, no lo hace así. En realidad sólo a partir del 11 de enero de 2007 el Sol parece “darse cuenta” de que los días deben crecer y por ello empieza a amanecer más temprano. Sin embargo en el ocaso las cosas no ocurren así. El Sol a medida que transcurre diciembre se va ocultando cada vez más pronto, pero tras llegar el invierno (incluso unos días antes) ya invierte la tendencia y por ello se compensa así el “despiste matutino” con lo cual los días ya el 1º de enero han crecido algo.

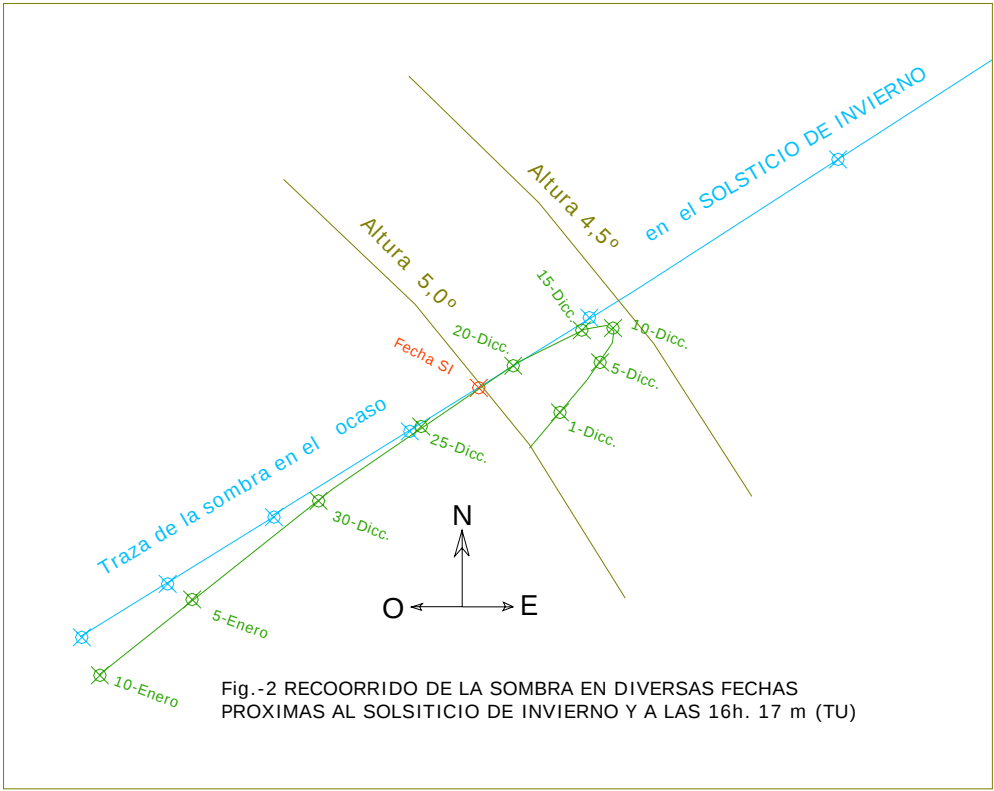
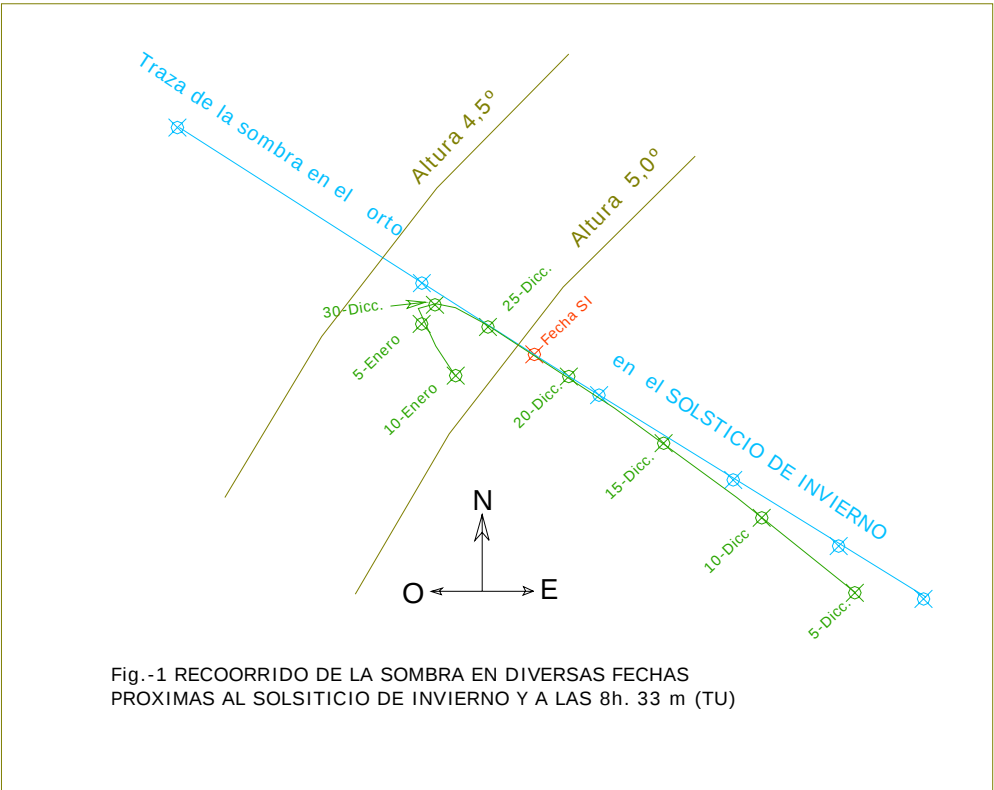
Con el solsticio de verano ocurre algo muy similar sólo que en este caso el “despiste” del Sol es a la hora del ocaso ya que hasta el 4 de julio no parece percatarse de que “debe ponerse más pronto”; mientras que por las mañanas y “como debe ser” invierte la tendencia con el cambio de estación, pues el mismo día en que se inicia el verano comienza a salir más tarde. El hecho de que en los datos del anuario consultado figure la hora y el minuto pero no los segundos, impide hacer un análisis más detallado de este tema, que no obstante creo que mediante los oportunos cálculos matemáticos expresados de modo gráfico en las figuras 1-2-3 y 4; si se puede analizar más en detalle.

¿Porque es esto así?. Pues es una cuestión que aún no tengo clara. Si me he percatado, eso sí que analizando las analemas se comprende muy bien porque sucede esto. Yo diría que en parte al menos se debe a que sobre una analema la línea que une fechas en las que la ecuación del tiempo se anula (25 de diciembre y 13 de junio) no coincide con aquella en la que tienen lugar los solsticios (sobre el 21 de

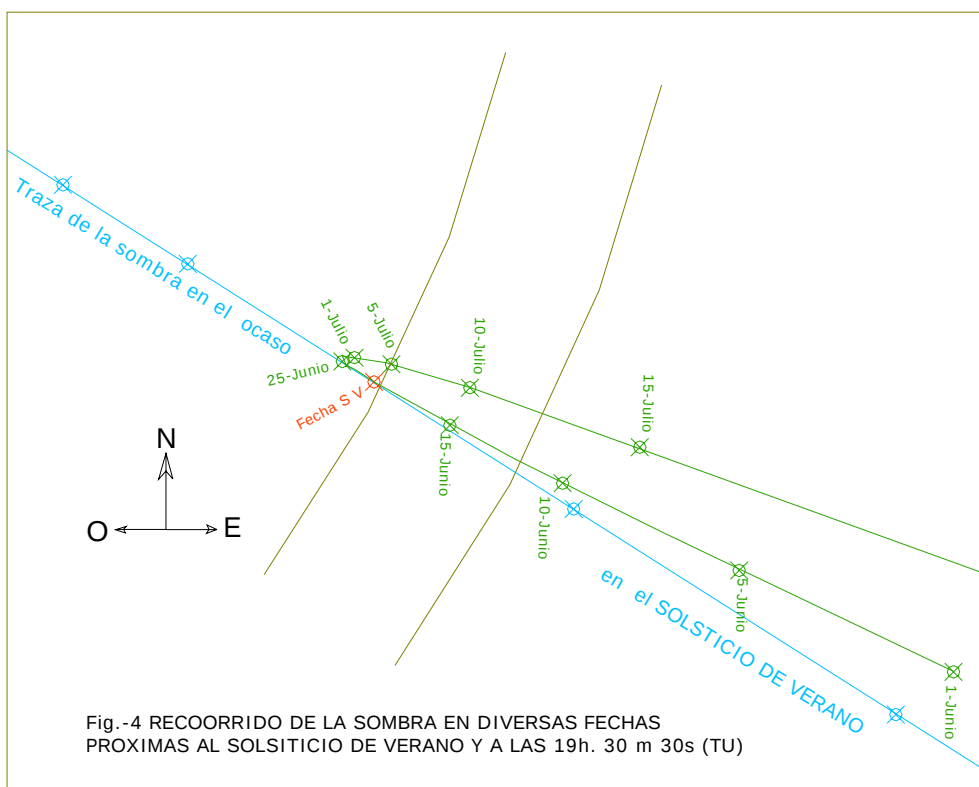
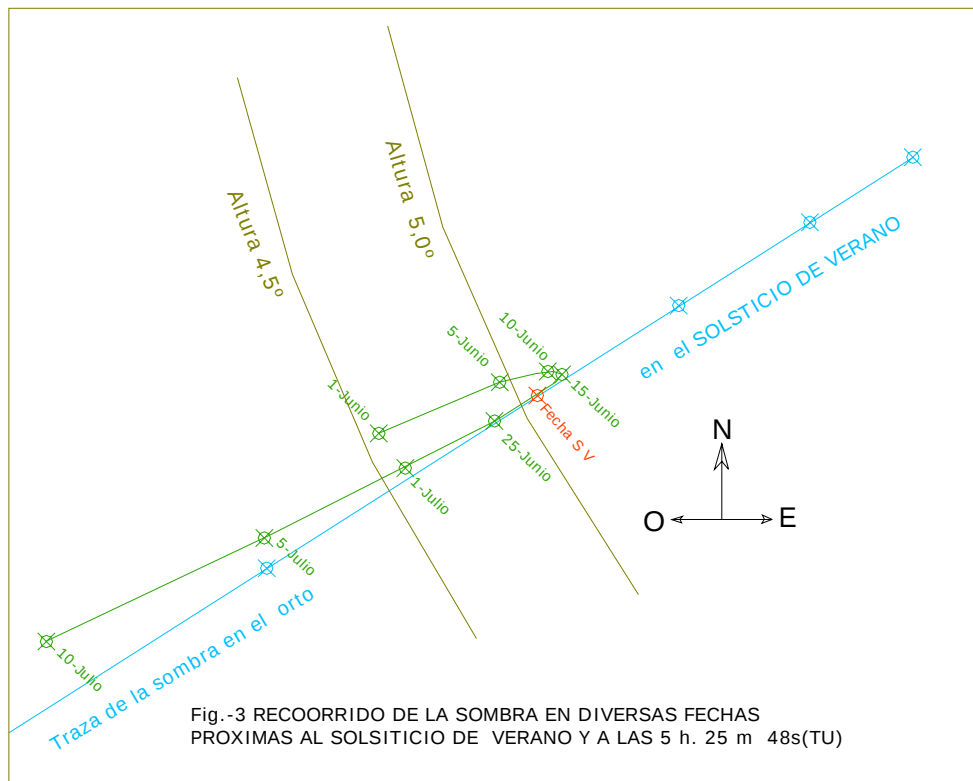
² Si el solsticio de verano ocurriese hacia el 11 de diciembre el Día de Reyes (6 de enero) tendría lugar unos 27 días después y este sí sería un tiempo suficiente para que los días hubiesen aumentado casi media hora (unos 27 minutos según mis cálculos).

³ La Reforma Gregoriana además de hacer “correr” 10 días en el calendario dispuso que fuesen bisiestos los años divisibles por 4, pero exceptuándose los que fuesen divisibles por 100, salvo que lo fuesen por 400. Así el año 1600 y el 2000 fueron bisiestos, pero no lo fueron el 1700, 1800, ni 1900.

diciembre y 21 de junio). En el caso de una analema correspondiente a las 12,00 TU y a un punto situado sobre el meridiano de Greenwich, (y a la latitud de 0°) las líneas citadas forman un ángulo de 0,55°⁴



⁴ En este caso (cruce del Ecuador y meridiano de Greenwich), si el objeto que da la sombra está a una altura de 100 unidades sobre el suelo, la superficie encerrada dentro de la analema es de 88,66unidades.



Es interesante analizar las figuras adjuntas y ya aludidas. El cálculo de las analemas (mejor dicho de las partes de las analemas representadas); se hizo tomando como referencia el punto considerado representativo para El Bierzo, ($42^{\circ} 39' \text{ N.}$ y $6^{\circ} 35' \text{ O.}$) En la figura 1 se representa la trayectoria de la sombra, (sobre un suelo horizontal) de un punto situado a una cierta altura sobre el suelo en momentos próximos al orto (alturas en torno a los 5°) y en la fecha correspondiente al solsticio de invierno. Además se representan las sucesivas posiciones de la sombra aludida, en los días que preceden y siguen al solsticio de invierno, pero en una hora concreta: las 8h 33m TU.

En la figura 2 se hace una representación similar pero referida al ocaso. La rama de analema representada corresponde en este caso a las 16h. 17m. TU. Las figuras 3 y 4 son representaciones del solsticio de verano en las que se han seguido las mismas pautas que en las correspondientes al solsticio de invierno.

Los arcos de circunferencia concéntricos indican las diferentes alturas que alcanza el Sol, tanto en un caso como en otro. Con el fin de ir en consonancia con el texto he elegido momentos próximos a una altura de 5°. Cabría esperar que las fechas de los solsticios (S.I. y S.V.), se situasen justamente en los extremos de las analemas, ya que entonces sería justamente cuando a partir de estas fechas empezaría a cambiar el signo del gradiente (crecimiento/decrecimiento) de la altura del Sol a una hora determinada. Sin embargo a la vista de las figuras parece que lo lógico es que el solsticio de invierno tuviese lugar (fig. 1), entre el 30 de diciembre y el 1 de enero a juzgar por lo que ocurre en el orto del Sol; pero si nos fijamos en el ocaso (fig. 2) resulta que la fecha “lógica”, sería el 10 de diciembre.

Por otra parte y en base a lo que aparece en las figura 3, el solsticio de verano debería tener lugar el 15 de junio (según datos del orto); pero si nos fijamos en el ocaso (fig.4), resulta que la fecha “lógica” debería ser el 25 de junio. Es decir hay una serie de “despistes” del Sol en los solsticios que son de signo contrario y que además siguen siendo contrarios en función de que sea el orto o el ocaso.

¿Qué explicación o justificación tienen estos datos?. Pues realmente no la se, pero no me cabe la menor duda de que las páginas de “*Carpe Diem*”, son el foro adecuado para discutir el asunto. Se admiten pues sugerencias. Por cierto hace escasos días tuvo lugar el nacimiento oficial de la Asociación Astronómica del Bierzo, con sede en Ponferrada. Puesto que desde el año 1985, ya existe con sede en León capital, la Asociación Leonesa de Astronomía; contamos en nuestra provincia con dos asociaciones dedicadas entre otros menesteres al análisis de cuestiones como las planteadas en este artículo.

Bembibre 22 de noviembre de 2009.

Carpe Diem

Nº 33 Edición trimestral

Revista de gnomónica

Diciembre 2009

La primera revista digital de gnomónica en español

Joan Serra Busquets

DOS RELOJES DE CINE

Por Joan Serra Busquets

1.- EL RETRATO DE DORIAN GRAY (1945)



Dirigida por Albert Lewin, la película basada en la novela homónima de Oscar Wilde publicada el 20 de junio de 1890, retrata por una parte la sociedad británica de finales del siglo XIX, en plena época victoriana, y por otra, trata el tema de la búsqueda de la eterna juventud, el narcisismo, la frontera entre el bien y el mal, el culto a la belleza y el placer por el placer.

En una breve escena aparece en el minuto 52 un elegante reloj de sol horizontal situado en un jardín sobre un pedestal en forma de columna.



Puede leerse la inscripción: **Grow old along with me, the best is yet to be. (Envejece junto a mi, lo mejor está aún por venir.)**

Las líneas horarias, los números y la propia inscripción están en relieve y adorna el reloj la figura, también en relieve, de la muerte expectante.

Estos conocidos versos del poeta inglés Robert Browning (1812-1899) forman parte del poema publicado en 1864 y titulado **Rabbi Ben Ezra** dedicado a Abraham Ibn Ezra (1092-1167).

Conocido también como El sabio, El grande, El admirable, Abraham Ibn Ezra fue un intelectual judío nacido en Tudela que destacó y escribió sobre literatura, filosofía, matemáticas y astronomía. En este último campo confeccionó tablas de posiciones estelares, escribió sobre el calendario, el astrolabio planisférico y la traducción de obras astrológicas de Mashallah. Escribió en latín el *Fundamenta tabularum astronomicarum* (1154)

Un cráter lunar lleva su nombre *Abenezra*.

Volviendo a la inscripción **Grow old along with me, the best is yet to be**, fue adoptada como título para la última canción que grabó John Lennon, en 1980.

En internet encontramos dos versiones de reloj comercial con esta inscripción y que, a juzgar por los numerosos ejemplares encontrados, debió ser (o sigue siendo) un éxito de ventas. Unos llevan la misma figura de la muerte y otros llevan un reloj de arena alado. Ambos se caracterizan por llevar el número cero en lugar de las 12. He aquí dos ejemplos tomados de internet.



No deja de ser curioso que ese mismo reloj ilustre una pancarta publicitaria de una empresa de toldos en la que el eslogan es: "Tiempo de sombra"



2.- CUÉNTAME COMO PASÓ

El pasado día 1 de Octubre se emitió el capítulo 186 de la serie **Cuéntame como pasó**, titulado “El hombre más maravilloso del mundo”.

La campaña electoral de las primeras elecciones democráticas ha comenzado y Antonio Alcántara se presenta como candidato por Albacete en las filas de UCD siendo el quinto de la lista. Como tal tiene que dar mítines por la zona incluido su pueblo Sagrillas.

En un momento del mitin, y en el minuto 57 del capítulo, aparece justo detrás de él un desvencijado reloj de sol que actuó como un resorte para que se pusieran en marcha llamadas telefónicas, emails y consultas para averiguar datos del pueblo de Sagrillas y de su reloj. Se conoce que muchos miembros de Carpe Diem siguen la serie.



Fotos capturadas por A. Cañones

Pero Sagrillas no existe en la realidad. El pueblo donde se ambienta es el de Arahuetes, en Segovia, de apenas 50 habitantes y el reloj de sol corresponde a la iglesia parroquial de San Andrés. Datos que a través de la lista de Carpe Diem nos facilitó A. Cañones así como una foto extraída del libro Relojes de sol de Segovia de Javier Martín – Artajo, autor que nos cede estas dos fotografías en las que se ve con más detalle y una vista completa de la iglesia.



© Joan Serra Busquets, 2009

RELOJ DE SOL EN LA MANO (CORRECCIÓN)

Por Antonio Cañones Aguilar

En el artículo con este mismo título que apareció en el número precedente de esta Revista se decía que el reportaje había aparecido en un ejemplar de la revista Selecciones del Reader's Digest del año 1950, pues bien, nuestro informador ha rectificado este dato ya que en realidad salió publicado en el ejemplar de marzo de 1950 de la revista "MERIDIANO, síntesis de la prensa Mundial"

No conocía, o al menos no recordaba, esta revista así que he estado "buceando" un poco en alguna hemeroteca, y en la del "ABC" he encontrado esta reseña a un Almanaque que publicó la revista en el año 1946.

A B C. MIERCOLES 2 DE ENERO DE 1946. EDICION DE LA MAÑANA, PAG. 26.

LIBROS Y REVISTAS

Almanaque "Meridiano"

En un alarde editorial inigualado en España, "Meridiano", la excepcional revista "Síntesis de la Prensa mundial", ha publicado su "Almanaque 1946", concebido y realizado con arreglo a una técnica irreprochable y novísima. Casi cuatrocientas páginas, a tamaño cuartilla imperial, recogen ciento catorce temas de interés permanente, desde "El 46 en la historia de España" hasta "Los volcanes en actividad durante los últimos cien años", pasando por las historias sintéticas de un siglo en cada uno de los países siguientes: Estados Unidos, América hispana, el Japón, China, Francia, Italia, Alemania, Rusia, etc., amén de temas de curiosidad y cultura mundiales que hacen del almanaque de "Meridiano", en el que han colaborado plumas de primera categoría española, un libro que no debe faltar en ninguna casa.

Felicitemos a la Dirección de "Meridiano" por el acierto indudable de su publicación extraordinaria.

"Brujula"

Con su número 131, "Brujula", revista gráfica del mar, entra en una tercera etapa de su vida. Sus interesantísimas secciones se ven aumentadas y mejoradas. Destacan entre las nuevas dos que vienen a llenar cumplidas finalidades y a enriquecer su contenido. "Voz de la

perada"; Bianchi: "Antología de poetas franceses contemporáneos"; Mannet: "La poesía inglesa". Librería "Clan", Arenal, 18.

Lea "El libro de las hojas color naranja", novela de intriga y misterio (11 pesetas), de Harry Stephen Keeler, el autor de "Noches de Sing-Sing" (10 pesetas), "Las gafas del señor Cagliostro" (14 pesetas) y "Noches de ladrones" (11 pesetas). Sus novelas son traducidas en once países. Librería "Reus", Preciados, 6.

SECCION RELIGIOSA INFORMACIONES

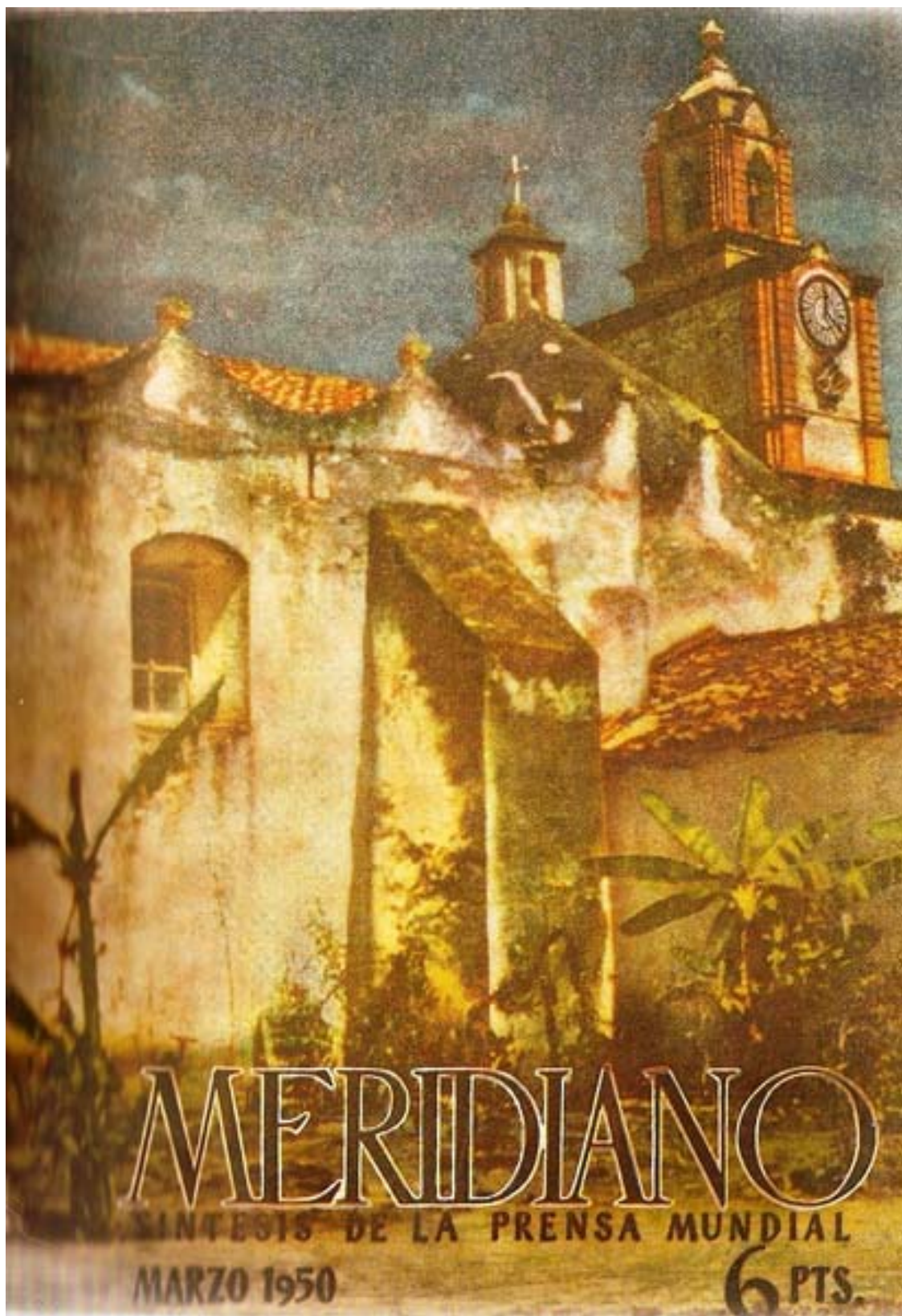
SANTOS DE HOY

El Santísimo Nombre de Jesús. La Venida de Nuestra Señora del Pilar. Isidoro, Martiniano, Macario, Marcelino y Narciso. La misa es del Santísimo Nombre de Jesús; color blanco; segunda oración, de la octava de San Esteban. Credo y prefacio de Navidad. Rito doble de segunda clase.

CULTOS PARA HOY

Iglesia de Santo Domingo el Real: A las nueve y media, misa cantada en honor de Santa Filomena. Por la tarde, a las siete y media, Exposición, santo Rosario y veneración de la reliquia.

El amigo Manuel Roca Dorda de Cartagena que envió el texto referido, también ha enviado la portada correspondiente.



Antonio J. Cañones Aguilar
relojdesol@gmail.com
<http://webs.ono.com/andana>
Noviembre 2009

POEMA GNOMÓNICO

Por Antonio Barceló

ELEGÍA ANTE UN RELOJ DE SOL DESMANTELADO

Un lírico lamento se desprende
al ver el triste estado en que quedó
el limbo destrozado, y esas líneas
de horas olvidadas, sin valor.

La vida útil se quedó dormida
sobre la losa blanca en que vivió,
y nadie más podrá contar los tiempos
que el paso de los días destruyó.

¡Adios, Reloj de Sol! -le dijo alguno
cuando en el abandono lo encontró-,
nadie recordará los buenos años
que el hombre del ayer en ti leyó.

Los días soleados no descubren
más que la cerrazón de un hecho atroz,
de un Sol que ya no tiene la alegría
de informar con el gnomon que perdió.

Mutilado el estilo y ya borradas
las rayas que la inclemencia se llevó,
dejaron, tristemente, unas cenizas
que el fuego del olvido se llevó.

Un hombre, una mujer, tal vez un niño,
esperaron a ver salir el Sol,
para contar espacios de la sombra
que en siglos de servicio ya pasó.

¡Llorad, hombres que a tiempo despertaron
en la gnomónica luz de una ilusión;
convertid los borrones de las piedras
en nuevas ilusiones para el Sol!

Antonio Barceló R.