

***“Dando tiempo al tiempo el mozo
llega a viejo.”***

Refrán.

Solsticio de Verano

Día 20 de Junio a las 23:59

El sol entra en Cáncer

Día 1 de Agosto eclipse total de sol
visible en toda Europa excepto en
España y Portugal.

Día 16 de Agosto eclipse parcial de
Luna.

SUMARIO DE LA EDICIÓN DE JUNIO 2008



Relojes proyectivos (I). De Francesc Clarà

Los relojes proyectivos ofrecen una variedad interesante de relojes que el autor nos irá explicando y demostrando con un ejemplo práctico.

Reloj de ciego. De Joan Olivares.

Original reloj de sol en el que los ciegos pueden identificar la hora.

Equinoccial con nonio. De Joan Serra

Basado e inspirado en un manuscrito anónimo de 1810 se detalla la construcción de un reloj ecuatorial dotado de un nonio que permite una precisión de 1 minuto.

Sexta entrega.

Inventario de los relojes de sol en la diócesis de Vitoria (VII). 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. Séptima entrega.

Ese instante... De Nani Morello

Descubrimiento de un reloj de sol vertical orientado en el hemisferio sur y que necesita ser restaurado.

El arco de Ífito. De Lorenzo López

Descripción y explicación de un reloj horizontal monumental en los jardines del IES Cañada de las Eras, en Molina de Segura, Murcia.

Relojes de cine: La máquina del tiempo. De Francisco Javier Albertos

Relojes de sol que aparecen en las dos versiones de la película.

Conferencia sobre relojes portátiles. De Antonio Cañones

Breve reseña de la conferencia que Rafael Soler Gayà impartió en Madrid sobre su colección de relojes de sol portátiles.

Poema gnomónico. De Antonio Barceló

Una vez más nuestro poeta gnomónico particular nos deleita con un nuevo poema.



La comisión de Relojos de Sol de Mallorca (CRSM) convoca el

II ENCUESTRO GNOMONICO EN MALLORCA

Mayo 2009

En el año 1999 se llevó a cabo el I Encuentro Gnomónico en Mallorca con la colaboración y participación de las Asociaciones españolas Societat Catalana de Gnomònica, Asociación de Amigos de los Relojos de Sol de Madrid y del grupo Arbeitskreis Sonnenuhren de la Deutschen Gesellschaft für Chronometrie de Munich.

En el año 2009 se cumplirán 10 años de aquel encuentro que fue todo un éxito de participación y organización. Pensamos que es una ocasión excelente para convocar el II Encuentro y dar así la oportunidad de repetir a los que ya acudieron en aquella ocasión y la oportunidad a los que no lo hicieron para que disfruten de todas las excelencias que ofrece la Isla de Mallorca. Excelencias a las que hay que sumar, además de las ya consabidas playas, cultura, historia, arte, gastronomía y meteorología, el abundante y rico patrimonio gnomónico que ocupa un catálogo de cerca de un millar de ejemplares.

Somos conscientes de que aún falta un año para el evento, pero también sabemos que sois conscientes de lo que supone preparar un Encuentro de este tipo por lo que agradeceremos las intenciones de asistencia (aunque de momento no sean en firme) para poder empezar los trabajos de organización. También es una ventaja saberlo con un año de antelación porque ya podéis reservar las fechas en las agendas.

Estáis todos invitados así como todas las Asociaciones y sus miembros.

Para notificar la intención de asistencia podéis escribir un mail a cualquiera de los tres:

Miguel A. García Arrando: mgarrando@gmail.com

Rafael Soler Gayà: solergaya@hotmail.com

Joan Serra Busquets: bernisol@gmail.com

TALLER DE BRICOLAJE

Relojes Proyectivos (1)

Por Francesc Clarà

Quiso la casualidad que ha finales del año 2002 tuviera la oportunidad de conocer personalmente al Dr. Luis Hidalgo, por aquel entonces Presidente de la madrileña asociación “Amigos de los Relojes de Sol”, quien por motivos familiares pasó unos días en Olot, lugar de mi residencia.

Aprovechando su estancia, tuvimos unas animadas y, para mí, instructivas charlas sobre nuestra común afición gnomónica.

Él fue quien por primera vez me habló con entusiasmo de una clase de relojes poco habituales, que llamaba “proyectivos”, sobre los cuales trataré en el presente artículo y en algunos artículos más que le seguirán, ya que el tema ofrece múltiples posibilidades y combinaciones.

Antes de empezar no estará de más repasar algunos conceptos generales que, aunque conocidos por todos, nos ayudarán a comprender el trazado y funcionamiento de esta clase de relojes.

Imaginemos que partimos la tierra por el ecuador como si fuera una naranja e imaginemos que en el centro de la superficie resultante colocamos un gnomon vertical de forma que coincida con su eje de giro. (Figura 1)

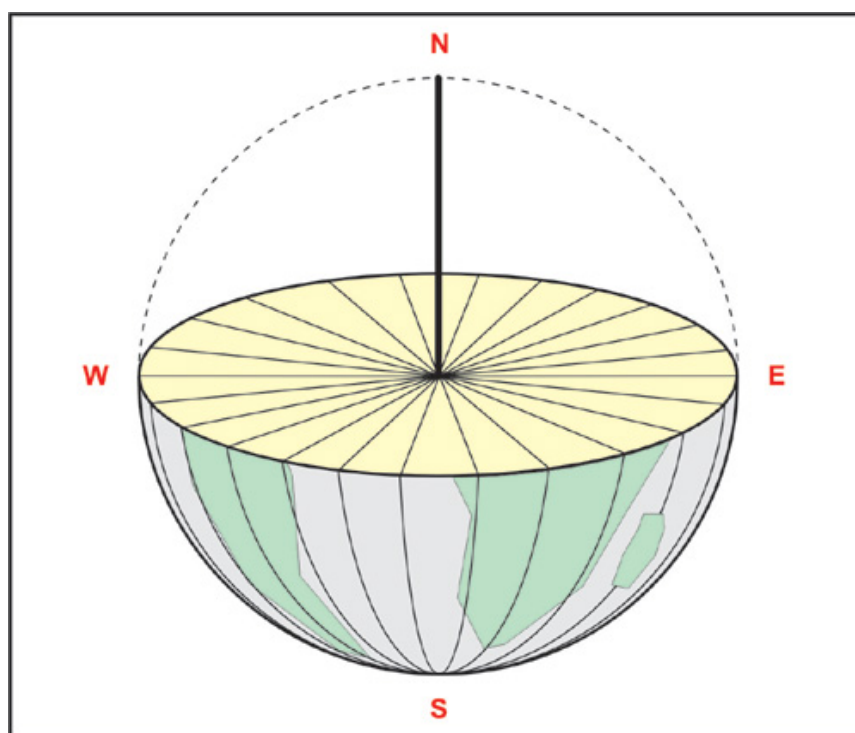


Figura 1

Al dar la tierra una vuelta completa sobre sí misma, la sombra del gnomon se desplazará por la superficie a razón de 15° cada hora, ya que:

$$360 \text{ grados} / 24 \text{ horas} = 15^\circ$$

Si seguimos imaginando que inclinamos todo el conjunto con un ángulo igual a la colatitud geográfica del lugar donde estemos situados, obtendremos la representación gráfica de un reloj ecuatorial especialmente diseñado para dicho lugar. (Figura 2)

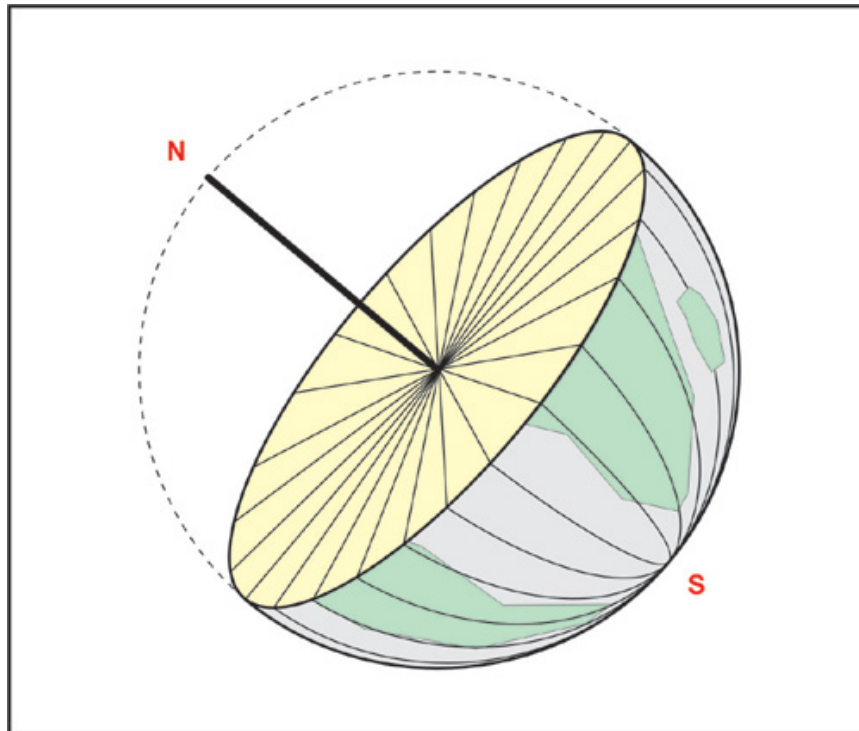


Figura 2

Como muy bien sabemos, este reloj ecuatorial es la base para el trazado de cualquier otro reloj, ya sea este horizontal o vertical, proyectando sus líneas horarias sobre la nueva superficie elegida.

Seguramente recordaremos que en todo proceso de proyección, además de definir el plano de proyección (PP)

propiamente dicho, es necesario indicar también la dirección de esta proyección (DP).

En los relojes de sol que calculamos normalmente, los planos de proyección acostumbran a ser el horizontal, el vertical, el polar, o de cualquier otra inclinación, mientras que la dirección de proyección es siempre la del eje del mundo.

En la Figura 3 podemos ver representada gráficamente la proyección de un reloj ecuatorial sobre un plano horizontal, desde una dirección de proyección que estando comprendida en el plano meridiano, coincide con el eje del mundo.

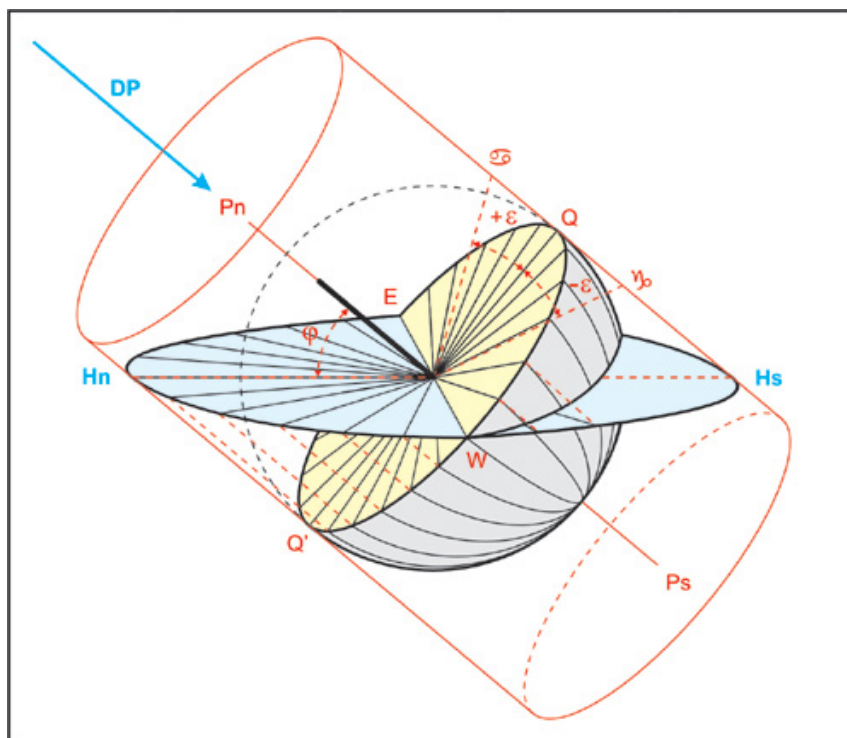


Figura 3

El resultado es un reloj **horizontal normal**, el cual señala las horas por la sucesiva coincidencia de la sombra del gnomon con las diferentes líneas horarias. Este gnomon está inclinado al Norte y forma con la superficie horizontal del reloj un ángulo igual a la latitud local.

Pero ¿cual seria el resultado si el mismo reloj ecuatorial lo proyectáramos también sobre un plano horizontal, pero variando la dirección de proyección, por ejemplo haciéndola coincidir con el plano del ecuador?

En la Figura 4 podemos ver representada gráficamente la proyección de un reloj de estas características.

El resultado seria un reloj **horizontal lineal**, el cual señalaría las horas por la intersección de la sombra del gnomon con los sucesivos puntos horarios señalados sobre una única línea. En este reloj el gnomon estaría inclinado al Sur y formaría con la superficie horizontal del reloj un ángulo igual a la colatitud local.

En ambos casos hemos realizado una proyección cilíndrica del reloj ecuatorial sobre un plano de proyección horizontal, pero desde direcciones de proyección distintas.

Si observamos las figuras, podemos imaginar que en el transcurso del año, el sol se desplaza

sobre la superficie del cilindro de proyección con ángulos de valores comprendidos entre $+\epsilon - \epsilon$, que corresponden a las declinaciones máximas de los solsticios de verano e invierno respectivamente. Evidentemente en los equinoccios la posición del sol coincide con el plano del ecuador.

Pero así como en el reloj horizontal normal las variaciones de la declinación solar no modifican en

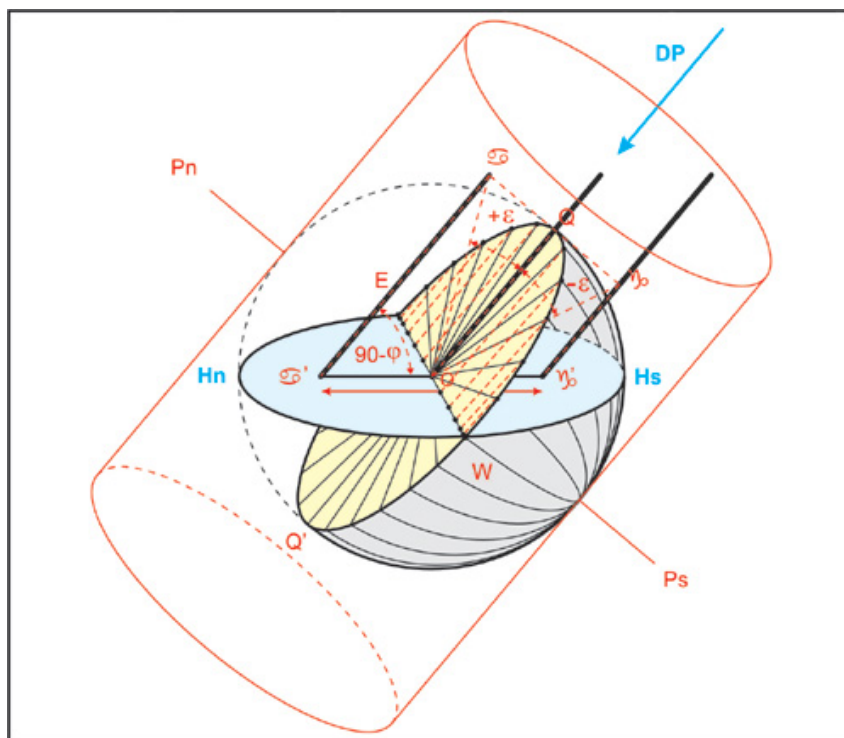


Figura 4

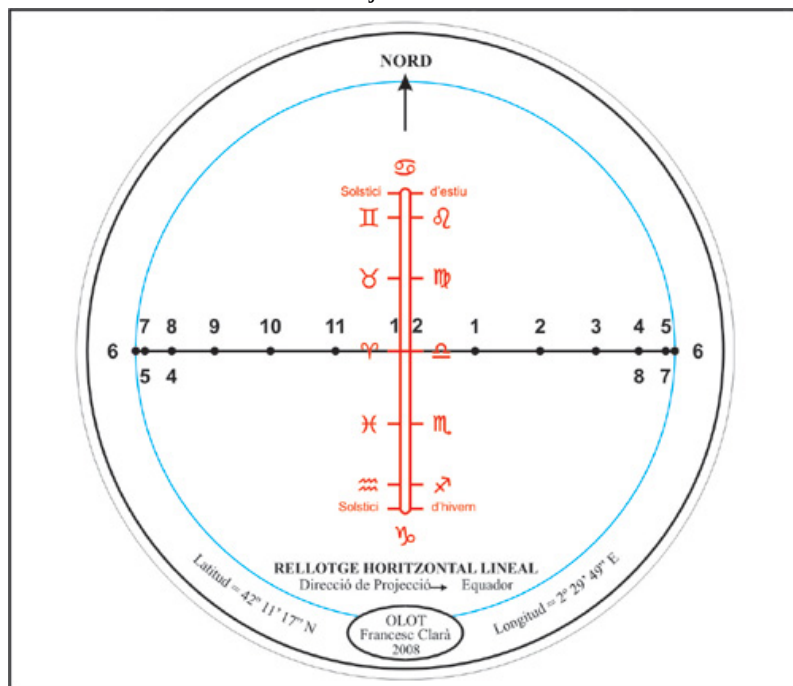


Figura 5

absoluto los ángulos de las sombras que proyecta el gnomon, el cual permanece fijo en el punto donde convergen las líneas horarias, no sucede lo mismo en el reloj horizontal lineal en el que la declinación del sol si condiciona la dirección de la sombra y para compensarlo nos vemos obligados a ir desplazando el gnomon sobre la línea meridiana y, sin variar su inclinación, situarlo a las distancias resultantes de proyectar sobre dicha meridiana los valores de las declinaciones representadas en la superficie del cilindro envolvente, según la época del año.

En la Figura 5 podemos ver el dibujo de un reloj horizontal lineal.

Las ecuaciones utilizadas para su cálculo son las siguientes:

Escala horaria:

$$Oh = R \cdot \sin H$$

Escala de fechas:

$$Of = R \cdot \tan \delta / \cos \varphi$$

Longitud gnomon:

$$L = R \cdot (1 + \tan \varepsilon \cdot \tan \varphi)$$

donde:

Oh = Distancias, sobre la línea horaria, del centro del reloj a los puntos horarios. (Positivas a las horas de la tarde y negativas a las de la mañana)

Of = Distancias, sobre la línea de fechas, del centro del reloj a los puntos zodiacales. (Positivas hacia el solsticio de verano y negativas hacia el de invierno)

L = Longitud mínima del gnomon para que en la declinación solar máxima su sombra alcance la línea horaria.

R = Radio del círculo que contiene el reloj. (Color azul en los gráficos)

H = Ángulos horarios ecuatoriales (15°, 30°, 45°, 60°, 75°, etc.)

φ = Latitud local

ε = Oblicuidad de la eclíptica = 23,44° = Declinación solar máxima.

δ = Declinaciones solares:

Solsticio verano	Cáncer	= 23,44°
	Géminis y Leo	= 20,15°
	Tauro y Virgo	= 11,48°
Equinoccios	Aries y Libra	= 00,0°
	Piscis y Escorpio	= -11,48°
	Acuario y Sagitario	= -20,15°
Solsticio invierno	Capricornio	= -23,44°

Una característica curiosa de este reloj lineal es que, durante el periodo estival, en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde, la sombra del gnomon tiene un movimiento retrogrado.

En la Figura 6 puede verse la foto de dos relojes de sol horizontales, uno normal y el otro lineal.

La foto fue tomada el 20 de abril, día de entrada del sol en Tauro, aproximadamente a las 10:30 de la mañana, hora solar.

Obsérvese la coincidencia de la hora y signo zodiacal en los dos relojes, a pesar de la opuesta inclinación de sus respectivos gnomones.

Como podéis comprobar se trata de un reloj curioso, poco conocido y tan exacto como el que más.

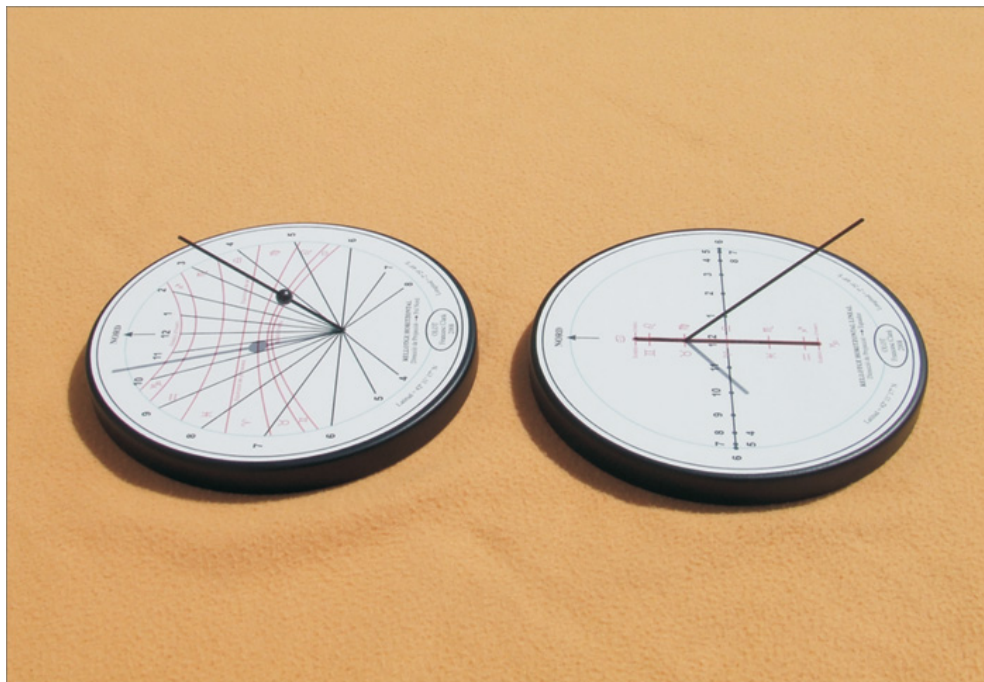


Figura 6

Siguiendo una costumbre habitual en mis “Talleres de Bricolaje” de proponer soluciones eminentemente prácticas para la construcción de las maquetas de relojes de sol, en la Figura 7 muestro como solucioné el problema del desplazamiento del gnomon.

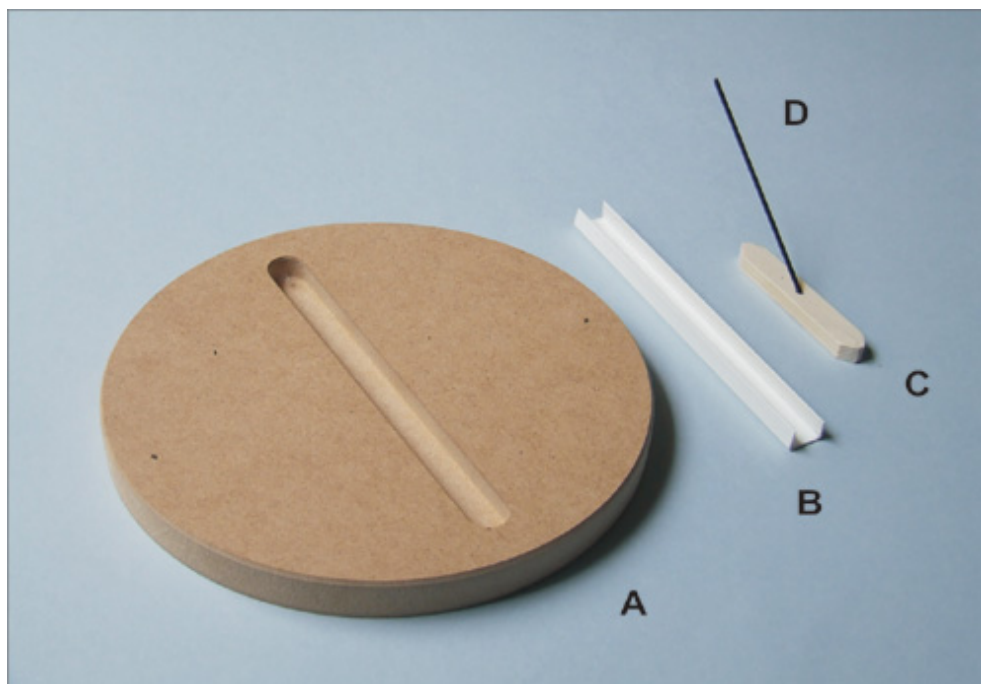


Figura 7

La base del reloj (pieza A) es un disco de 190 m/m de diámetro, recortado de un tablero DM de 20 m/m de grueso, al que practiqué en el centro una regata longitudinal de 160 x 15 x 10 m/m.

La guía de deslizamiento (pieza B) va fijada dentro la regata de la base y es un trozo de regleta de plástico en forma de U, de las que los electricistas utilizan para ocultar los cables de las instalaciones.

Estas regletas de plástico son ligeramente mas estrechas en la parte abierta de la U, y tienen una cierta elasticidad con la que ejercen una ligera presión lateral, lo que permite que el soporte del gnomon pueda deslizarse suavemente y quedar fijo en el lugar conveniente.

El soporte del gnomon (pieza C) es una pieza rectangular de madera cuyas medidas se adaptan al interior de la guía de plástico. Al centro de esta pieza he practicado un taladro de 2 m/m con la inclinación adecuada para fijar el gnomon.

Finalmente, el gnomon (pieza D) es una varilla de fibra de vidrio de 2 m/m de diámetro y del largo conveniente.

NOTA: Los dibujos y la redacción del texto están pensados para un lugar situado en el hemisferio Norte. No obstante sirven igualmente para los amigos del hemisferio Sur si tienen en cuenta lo siguiente:

Donde dice Norte debe entenderse Sur y viceversa.

Donde dice Este debe entenderse Oeste y viceversa.

En la escala horaria debe invertirse la dirección de las horas. (Positivas las de la mañana y negativas las de la tarde)

En la escala de fechas deben invertirse también los signos zodiacales.

La inclinación del gnomon debe ser hacia el Norte, justo al revés de lo que seria un reloj normal para este hemisferio, cuyo gnomon está inclinado normalmente hacia el Sur.

En próximos artículos seguiré con otros modelos de estos curiosos relojes llamados “Proyectivos”.

© Francesc Clarà, d'Olot, 2008

RELOJ SOLAR DE REFLEXION TAMBIÉN PARA CIEGOS

Por Joan Olivares Alfonso

La reflexión del sol sobre un espejo circular produce un conjunto de rayos no paralelos que generan una envolvente con un vértice aparente que en adelante llamaremos vector. Foto 1 y fig. 1. Situado el espejo en posición horizontal, el vector siempre señalará en la dirección del azimut solar. Esto permitiría diseñar un reloj de sol azimutal, pero su lectura no resultaría fácil para los no expertos en gnomónica.

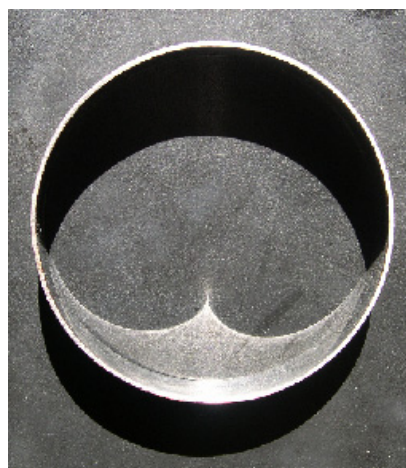


Foto 1

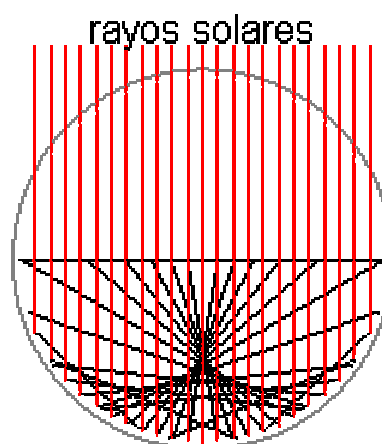


Fig. 1

Si, en cambio, colocamos el reloj en posición ecuatorial, el vector señalará la dirección del ángulo horario del sol. Disponiendo una escala horaria ecuatorial –es decir, de ángulos iguales-, el vector nos marcará la hora solar de manera fácilmente legible para cualquiera. Habremos conseguido de esta manera un reloj solar sin un gnomon real. Foto 2.



Foto 2

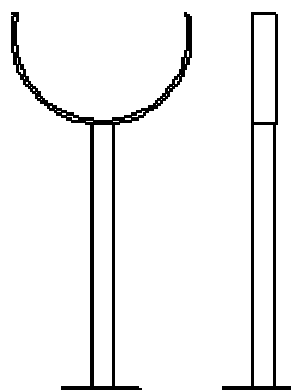


Fig. 2

La estructura de nuestro reloj consta de tres elementos:

- Base
- Espejo circular
- Cuadrante

La base es una estructura metálica que no tiene otra función que la de sostener el conjunto del reloj. Fig. 2.

El espejo circular es un cilindro de acero inoxidable con la cara interior pulida y de las dimensiones de la fig. 3.

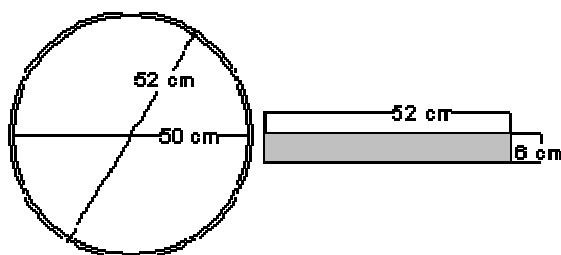


Fig. 3

El cuadrante es un cilindro de vidrio traslúcido sobre el cual se han grabado las líneas y las cifras horarias con la técnica del chorro de arena. La razón por la cual se ha elegido este material es que permite la lectura de la hora desde las dos caras del reloj durante todas las épocas del año. Naturalmente, cuando se lee la hora a través del vidrio se ha de tener en cuenta la refracción, pero si situamos el punto de vista en la perpendicular del cuadrante y sobre su centro, evitaremos el posible error. Fig. 4.

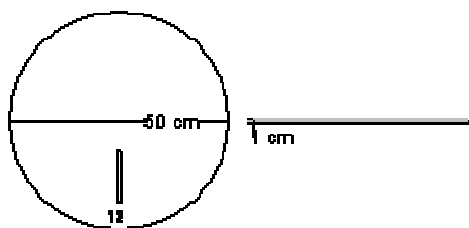


Fig. 4

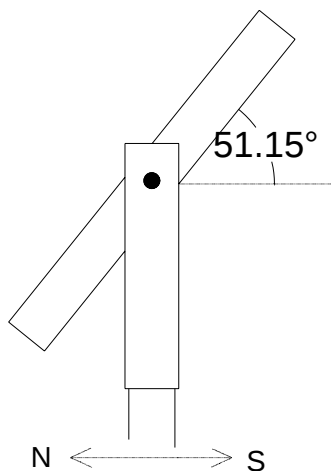


Fig. 5



Foto 3

La base se ha fijado al suelo con cuatro tornillos. El cuadrante y el espejo se han fijado a la base con dos tornillos que permiten que giren para adaptar su inclinación a la latitud del lugar. En nuestro caso, $38,85^\circ$. Fig. 5.

El resultado se ve en la foto 3.

Como en muchos otros relojes ecuatoriales, este no marca la hora en los días próximos a los equinoccios. Pero a penas unos días después, a pesar de que los rayos reflejados aun no inciden sobre el cuadrante, ya se puede leer la hora colocando el dedo tal como se ve en la foto 4:

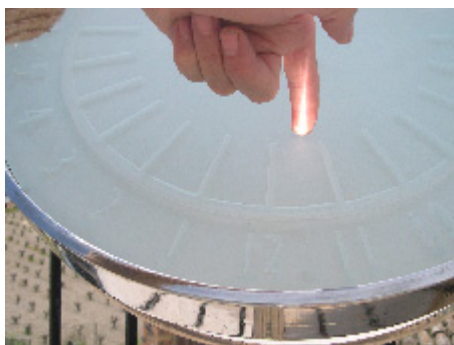


Foto 4

En los días en que la declinación solar es grande, el vector pierde intensidad porque parte de la envolvente se forma fuera del cuadrante. Para evitar que se pierda completamente se han de adaptar las dimensiones del espejo y del cuadrante. En nuestro reloj incluso en los solsticios el vector adquiere la suficiente intensidad para marcar perfectamente las horas.

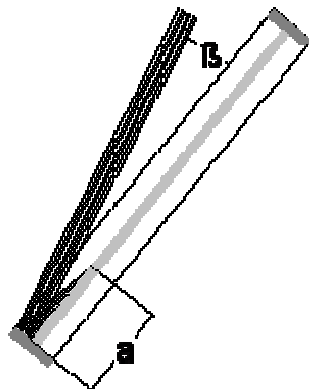


Fig. 6

En la fig. 6 se observa que cuánto mayor es el ángulo β de declinación solar más rayos reflejados atraviesan el vidrio antes de formar la envolvente, con lo cual no contribuyen en su formación.

El reloj incorpora un calendario que indica los solsticios y los equinoccios. Los equinoccios se hacen evidentes cuando el sol se alinea con el plano del cuadrante y el espejo queda completamente en sombra. Los solsticios quedan marcados por la parte externa del círculo dibujado sobre el cuadrante tal como indica la fig. 7. El solsticio de verano queda indicado en la cara superior y el de invierno en la inferior.

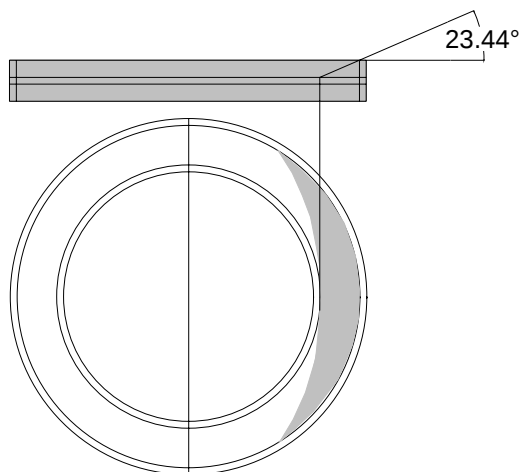


Fig. 7

¿PARA CIEGOS?

Puesto el dedo en la posición de la foto 3, la concentración de rayos es suficiente para que un dedo medianamente sensible aprecie el calor. Mucho más lo apreciará el dedo hipersensible de un ciego. Puesto que las cifras y las líneas horarias están incisas en el vidrio, se pueden reconocer por el tacto de los dedos. De esta manera, el reloj de reflexión con espejo circular se convierte en un auténtico reloj para ciegos. Para completar esta utilidad, podríamos marcar las cifras horarias en braille; no lo hemos hecho en este modelo pero lo haremos en los próximos. Cuando la intensidad del sol es baja y en los días cercanos a los solsticios disminuye la utilidad del reloj para ciegos. Si se adapta el radio del espejo cilíndrico y su altura se puede mejorar este aspecto.

RELOJ ECUATORIAL CON NONIO

Por Joan Serra Busquets

Hace unos meses el amigo y colaborador de la revista Fco. Javier Albertos me dio la reseña de un manuscrito que había encontrado en la Biblioteca Pública de Tarragona y que figuraba con la siguiente entrada:

"Noticia de un nuevo reloj equinoccial [manuscrito]. Quaderno de nomonica o construcción práctica de relojes solares / según el padre fr. Miguel de Petra capuchino en un combento de Palma en Mallorca, año 1781."

19 hojas

MS 282

Creí en un principio que se trataba de un manuscrito desconocido de Fr. Miguel de Petra autor del *Manual de relojes solares* que Carpe Diem publicó en dos partes en las ediciones nº 1 y 2.

Puesto en contacto con la secretaría de la Biblioteca con el fin de que me enviaran una copia me informaron que el manuscrito estaba disponible en internet y que podía descargarlo. No puedo dejar de abrir un paréntesis para felicitar a todas las bibliotecas que están poniendo al alcance de todos documentos de gran valor que prácticamente hasta ahora sólo estaban al alcance de unos pocos. En concreto y refiriéndome a la Biblioteca de Tarragona ha digitalizado todo su fondo de manuscritos dentro del proyecto Biblioteca Virtual del Patrimonio Bibliográfico del Ministerio de Cultura.

Los interesados podéis hacer consultas on-line, imprimir o descargar sus documentos desde esta dirección: <http://bvpb.mcu.es/es/consulta/busqueda.cmd>

Resultó que una vez descargado el documento estaba compuesto por dos manuscritos, el segundo de los cuales era una copia anónima, incompleta y con algunas variantes del manuscrito de Fr. Miquel de Petra.

El primer manuscrito, titulado *Noticia de un nuevo reloj equinoccial* también anónimo y que no puede atribuirse a Miquel de Petra porque el manuscrito se escribió en 1810 y Fr. Miquel había fallecido en 1803, de escritura impecable, clara y fácil de entender, me llamó la atención porque aplica un *nonio* a un reloj ecuatorial de manera que alcanza la precisión de 1 minuto.

Transcribo a continuación el documento con la única variación de adaptar algunas palabras al lenguaje moderno, palabras como *reloj* o *executar*, por ejemplo, pero que en ningún modo varían el significado del texto.

NOTICIA DE UN NUEVO RELOJ EQUINOCCIAL

Hallándose en Macao en este presente año de 1810 un matemático portugués (el Sr. Obispo de Pekín) le ocurrió el pensamiento de construir un Reloj de Sol que no tan solo señalase las horas y los cuartos, sino los minutos de tiempo. Se acordó felizmente de aplicar un nonio al reloj común equinoccial, y desde luego comprendió que por este medio, no sólo se conseguiría la indicación de los minutos sino también la de parte aun más pequeñas del tiempo, como por ejemplo la de 10 o 5 segundos. Primeramente intentó construir un reloj que indicase la cuarta parte de un minuto o de 15 segundos, pero careciendo Macao de artífices que pudieran desempeñar esta idea con la necesaria exactitud y considerando que para el uso ordinario de la vida civil era suficiente la indicación de los minutos y para el astronómico aún era escaso el de 15 segundos se resolvió a ejecutar por ahora su proyecto del Reloj de minutos dejando para en adelante el otro pensamiento.

Al ponerlo en planta fue venciendo las dificultades que se ofrecían y aún enmendando los defectos que tenía hasta ahora el reloj equinoccial ordinario como son el de no indicar el tiempo en los días de equinoccio y el de haber de ser u horadado o transparente para poder indicar el de invierno. Y aunque por falta de oficiales y competentes instrumentos no haya sido posible construir el nuevo Reloj con la perfección deseada, se lisonjea con todo su inventor de que, correspondiendo bastantemente al fin

que se propuso en ella de indicar con suficiente exactitud las horas y los minutos de tiempo (lo cual, ni él, ni las personas que ha consultado el punto, saben haya podido conseguirse hasta el día) y reuniendo a su sencilla construcción lo barato del precio a que puede venderse, es sin duda el más perfecto reloj de sol que ha aparecido hasta ahora en el mundo y espera que promovida y perfeccionada su idea venga a ser antes de mucho tiempo útil aún a la misma astronomía.

He aquí pues la construcción del reloj de minutos:

Tómese una lámina de metal bien plana y circular de un diámetro cualquiera: (la que sirvió para la primera prueba tenía poco más de 4 ½ de pulgada inglesas). Divídase su limbo en 24 partes iguales para señalar las 24 horas del día. Divídase cada hora en cuatro partes iguales para señalar los cuartos de hora y tendremos dividido el limbo en 96 cuartos.

Tómese otra lámina que también sea circular o por lo menos que una de sus extremidades remate en arco circular pero de diámetro más pequeño que la primera: esta ha de servir de nonio.

Tómese en el nonio un arco perfectamente igual a otro arco de 16 cuartos de la primera lámina y divídase este arco del nonio en 15 partes iguales. Cada una de estas partes del nonio corresponderá a 16 minutos de tiempo y por consiguiente cada parte del nonio excederá en un minuto a cada parte del reloj; (llamo reloj a la primera lámina dividida en 96 cuartos) y he aquí el reloj de minutos, como lo entenderá fácilmente cualquiera que tuviere algún uso de los instrumentos modernos matemáticos.

Prepárense otras dos láminas de metal o de madera cuadrangulares en perfecta escuadra de grandor proporcionado al reloj y algo más largas que anchas. Únanse estas dos láminas o planchas por una de sus extremidades de manera que puedan formar entre sí el ángulo que se requiera y péquese a una de ellas un arco de círculo graduado del modo que se acostumbra para medir el ángulo de abertura que se desea. En la inferior de estas dos láminas o tablas debe estar colocada la aguja tocada al imán, y la superior debe tener en medio un alambre perpendicular al plano para servir de eje al reloj y a su nonio.

El reloj después de metido por su eje debe tener alguna cosa por la cual pueda fijarse en la misma tabla superior cuando está colocado en el punto competente pero el nonio debe quedar enteramente libre para poder girar en torno del eje.

En la extremidad circular del nonio y sobre la primera línea de la parte izquierda se debe levantar un alambre bien cilíndrico o cosa equivalente bien perpendicular al plano del nonio. Del pie de este cilindro tírense hacia el centro del plano del mismo nonio dos líneas paralelas a la primera línea sobre la que se levantó el cilindro y para mayor facilidad se puede prolongar esta línea hasta el centro pues que es un verdadero radio. Estas dos líneas son también paralelas entre sí y deben distar una de otra la grosura o diámetro que tenga el cilindro.

Para el tiempo de verano bastaba esto, porque moviendo el nonio hasta que la sombra del cilindro caiga justamente entre las dos paralelas queda el movimiento de la sombra bastante sensible y a pocos segundos ya se percibe que muda de situación, pero para que se puedan ver las horas en tiempo de invierno y en los días de equinoccio debe levantarse en el centro o junto al centro una lámina perpendicular en que continúen las mismas paralelas doblándose para arriba y esta pequeña chapa debe ser más alta que el cilindro.

En vez del cilindro se puede levantar una chapa cuadrangular de la misma anchura o diámetro que la distancia entre las paralelas, y lo más fácil es tirar las mismas paralelas en una lámina delgada de cobre o latón la cual se doble en ángulo recto al principio para hacer veces de cilindro y en el fin para que las paralelas puedan doblarse para arriba y unir firmemente esta chapa al nonio en situación correspondiente.

Para los inteligentes basta lo dicho, que es lo más esencial, y en la ejecución se puede variar de diversas maneras.

Paso pues a exponer el modo de usar del reloj, lo cual todos entenderán teniendo a la vista uno de los contruidos en Macao.

MODO DE USAR DEL RELOJ

1º.- Ábranse las dos láminas o tablas cuadrangulares y hágase girar la regla que está al lado hasta que su extremidad suelta y aguda caiga sobre el grado que corresponde a la latitud o altura de polo del lugar en donde se halla el observador, v.g. de 22 ½ grados de Macao.

2º.- Vuélvase el reloj así abierto para el sur (suponiendo que el observador se halla en latitud norte) y aplíquese el lado derecho de la tabla inferior sobre una buena meridiana tirada sobre un plano perfectamente horizontal. A falta de la meridiana puede suplir la aguja moviendo toda la maquinaria hasta que la misma aguja se halle en su debido punto conforme a la declinación que tenga en el lugar de la observación. Si ignorase alguno cual es la declinación de la aguja, o si careciese la misma aguja de la

graduación necesaria para el efecto se puede remediar muy bien esto, aun cuando no haya meridiana en la casa con tal que haya una buena en la población en donde se observa con aplicar a esta meridiana por una sola vez el lado derecho de la tabla inferior, y marcando bien en el fondo de la caja el punto a que corresponde la extremidad de la aguja con lo cual queda sabida la posición que debe tener la aguja en aquel lugar para que el lado derecho de la tabla inferior se halle exactamente en la línea meridiana, y con eso se pueden tirar con el mismo reloj cuantas meridianas se quisieren. La declinación de la aguja es precisamente en Macao de 2° para el E con muy poca diferencia, y pienso que la misma o casi la misma será en toda la China y Filipinas pues según Haley había tres líneas el año de 1700 en que no tenía declinación la aguja, una de las cuales empezaba en la China y pasaba entre Filipinas, Borne y la Nueva Holanda.

3°.- Puesto el reloj sobre la meridiana o conforme a la aguja voltéese el nonio hasta que la sombra del cilindro o chapeta que lo suple caiga bien en medio de las paralelas, y entonces por el puntero del nonio se conocerá la hora y cuarto que es o que ha pasado y por la coincidencia de una línea del nonio por otra del reloj se verán los minutos que pasaron después de la hora o cuarto que indica el puntero contando los minutos de derecha a izquierda como lo demuestran las letras numéricas que se hallan escritas en el mismo nonio.

ADVERTENCIAS

1ª.- Tómese gran cuidado en no conservar por mucho tiempo el reloj a un sol ardiente para evitar el que se bajen o doblen las tablas.

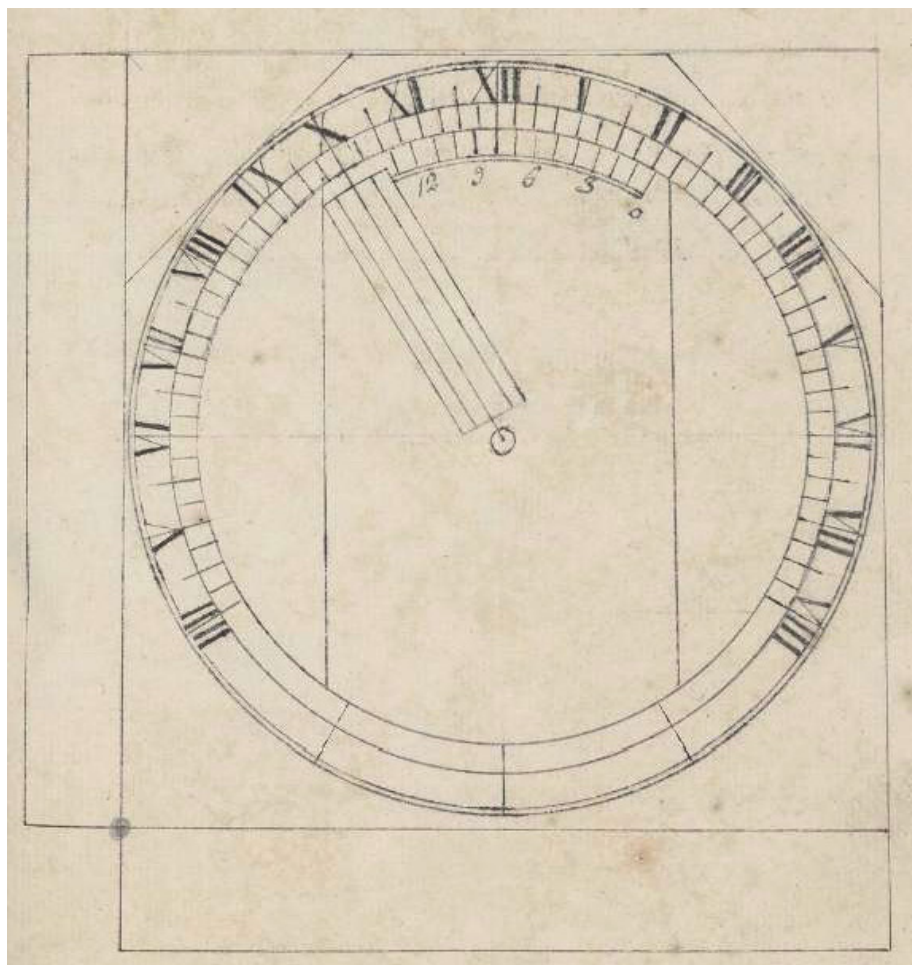
2ª.- Si quisiese alguno certificarse de la bondad de su reloj puede compararlo al mediodía con alguna buena meridiana o en cualquier otra hora por medio de observación astronómica de la altura del sol calculando el momento de esta observación. (Si) se hallase con efecto algún error en el reloj puede enmendarlo o (lo que es más fácil para todos) llevar cuenta en adelante con este error y descontarlo a añadirlo según fuera de más o de menos, pues esa ventaja tiene también este reloj, porque estando bien dividido los errores han de ser siempre constantes y unos mismos.

3°.- No es muy cierta la observación de las horas cuando se halla el sol muy inmediato al horizonte a causa de la refracción del mismo sol, como saben los matemáticos, pero el error que nace de esto, aun cuando se halle el sol en el mismo horizonte no puede ser considerable principalmente en los países muy cercanos a los polos (en la zona tórrida pasará en algunos casos de 2 minutos), mas cuando tuviese el sol 15 grados de altura ya será el error solamente de muy pocos segundos de tiempo. Así en Macao v.g.se puede observar con seguridad en el solsticio de invierno desde las siete y tres cuartos de la mañana hasta las cuatro y cuarto de la tarde. Este pequeño es inevitable en tondos los relojes de sol.

4ª.- Este reloj es verdaderamente universal, pero adviértase que en los países de latitud sur se debe aplicar sobre la meridiana no inclinándole para el sur sino para el norte y leerse al revés la numeración de las horas empezando por el mediodía: esto es, que donde están señaladas las 2 de la tarde se lean las 10 de la mañana, o (lo que sería mejor) formar otra numeración aparente para el sur. Además de esto si la aguja no pudiese dar una vuelta entera porque se lo impidan los lados de la caja, levántesela y voltéese teniendo cuidado que no queden torcidos los alambres que la sostienen.

5ª.- Téngase también cuidado al usar la aguja que a la distancia de uno o dos palmos de ella no haya algún pedazo de hierro que la impida su libre circulación.

Es bien visible la utilidad de uno de estos relojes principalmente para las gentes que tienen otros de (reledar?) o cronómetros y no pueden conocer frecuentemente su marcha por medio de las observaciones astronómicas, o por no saber hacerlas o por no tener oportunidad para ello, o por carecer de instrumentos. Teniendo un reloj de estos puede verse en cualquier momento que salga el sol la hora verdadera y minuto de tiempo verdadero sin necesidad de esperar al mediodía como se acostumbra, en cuyo instante suele a veces no aparecer el sol en 15 días.



Hasta aquí el manuscrito y su única figura. Aunque el autor del manuscrito califica el invento como *sin duda el más perfecto reloj de sol que ha aparecido hasta ahora en el mundo*, debemos recordar que tenemos noticia de al menos un reloj ecuatorial de minutos construido por André Pfab hacia el 1730 y que se conserva en el Salón de Matemáticas y Física del “Dresdener Zwinger” de la ciudad de Dresden, Alemania.

Inspirado por esta idea de incluir un nonio he construido una maqueta con materiales muy simples, (madera, cartón y cartulina) pero vista la exactitud conseguida no tardaré en hacerme otro con materiales más sólidos y duraderos.

No detallaré su construcción porque se basa en lo explicado en el manuscrito con algunas modificaciones o variaciones con el fin de obtener la hora de Tiempo Medio del huso, es decir, he construido un heliocrónometro con nonio para ajustar al minuto. Aprovechando también la idea del nonio he incluido otro para poder corregir la Longitud del lugar también al minuto con lo que la precisión es asombrosa.

No he construido el sistema para variar la latitud por laborioso pero en este caso lo he dejado fijo para la latitud de 40°. Naturalmente, en un modelo que no deba viajar también es ocioso el construir el nonio para las Longitudes ya que puede dejarse corregido por construcción.

Lo que el manuscrito llama cilindro que proyecta la sombra ha sido sustituido por un pequeño agujero que proyecta un punto de luz sobre una lemniscata que corrige la Ecuación del Tiempo, es decir, lo mismo que hace un heliocronómetro con la diferencia de que esta pieza es solidaria al nonio y se mueve con él.

En la foto 1 pueden apreciarse las distintas piezas que componen el reloj. En la parte superior de la foto se ven las dos partes que componen el nonio de Longitudes, una parte está fija sobre la base de madera y otra solidaria con el plano del reloj que, contrariamente al del manuscrito, que es fijo, éste puede girar para adaptarse a cualquier longitud. Unas pequeñas pinzas de alambre de latón se ocupan de mantenerlo fijo en la posición deseada. En el centro del reloj puede verse la forma de la pieza que proyecta y recoge el punto de luz solidaria con el nonio.



Foto 1

La foto 2 muestra el momento en que eran exactamente las 19:30 (17:30) aunque el fuerte contraste de luces dificulta apreciar la hora en el reloj de pulsera.



Foto 2

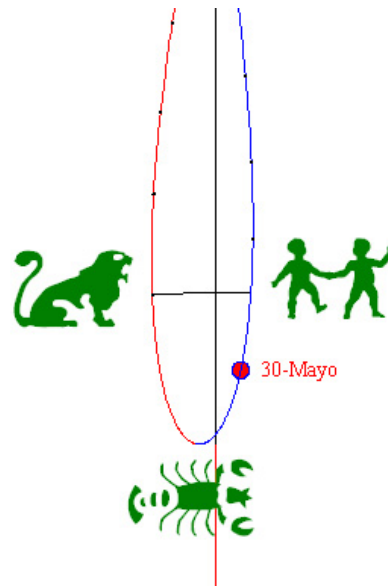
La foto 3 es un detalle de la anterior y puede verse el punto de luz sobre la lemniscata, el nonio señalando exactamente las 17:30 y el reloj de pulsera marcando las 19:30.



Foto 3



Foto 4



Nótese en la foto 4 como el punto de luz está situado justo en el punto que le corresponde por la fecha como puede comprobarse con el dibujo adjunto.

En definitiva, un reloj como este puede ser un reto interesante desde el punto de vista constructivo - gnomónico ya que su exactitud proporcionará satisfacciones difíciles de conseguir en otros tipos de relojes.

Relacionado con el tema léase el artículo sobre la construcción de un Heliocronómetro escrito por el que suscribe y publicado en Carpe Diem, Junio 2003

© Joan Serra Busquets, 2008

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

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

8.2.- Relojes rectangulares

Los primeros relojes de sol fechados después del de BETOLAZA (1612) pertenecen a este modelo. Los cuadrantes clasificados en este grupo son de gran tamaño, se construyen en el muro invadiendo varios sillares, grabando las líneas más profundas en la piedra y rehundiendo, luciendo o pintando el plano del reloj. La mayoría de las trazas son declinantes. Por primera vez aparece una traza vertical a mediodía grabada en un sillar orientado, recurso que permite a los canteros sin conocimientos de Gnomónica construir cuadrantes solares con plantilla. Hay cuatro ejemplares con las horas escritas en números romanos, cinco en números arábigos y uno sin numeración.

Suelen estar mal calculados. El cantero que grabó los relojes de RIVABELLOSA y QUINTANILLA utilizó la misma plantilla en las dos iglesias, ambas trazas son simétricas respecto de la meridiana y están ubicadas en muros declinantes. Tampoco puso mucho cuidado el cantero que labró el reloj rehundido en la iglesia de MENDARÓZQUETA. La pared del pórtico de San Miguel de VITORIA declina 6° a poniente y el reloj es vertical a mediodía. En Villabuena encontraremos dos trazas declinantes de distinto dibujo en el mismo muro.

ARCENIEGA 1. Radial en la cara del sillar. VMO. De 6 de la mañana a 6 de la tarde. Varilla polar original de dos apoyos.

ARCENIEGA 2. VL. Sólo las 9 y la 10. Varilla polar original.

MENDARÓZQUETA (1704). Rectangular horizontal, rehundido y grabado. VDL MC. Horas de 7 de la mañana a 4 de la tarde. Conserva un fragmento mal orientado de una varilla de dos apoyos.

QUINTANILLA DE LA RIBERA (1667). Rectangular grabado. MC. Horas de V de la mañana a V de la tarde. Varilla polar desaparecida.

RIVABELLOSA 1 (1667). Rectangular grabado. MC. Horas desde las VII de la mañana a las V de la tarde; excepto la I y las II que han desaparecido. Varilla polar desaparecida.

RIVABELLOSA 2 (1667). VDP MC. Todas las horas: IIII, V, VI VII y VIII. Varilla polar desaparecida.

VILLABUENA 1. Rectangular horizontal grabado y pintado. VDP. Sin horas. Tuvo varilla polar de un apoyo. Fondo negro, restos de pintura blanca sobre el fondo.

VILLABUENA 2. Radial grabado y pintado. VDP. Horas de 8 de la mañana a 7 de la tarde. Varilla de dos apoyos desaparecida. Decoración barroca en el fondo negro, restos de pintura blanca sobre la capa negra. Posible policromía en la decoración.

VITORIA-GASTEIZ (parroquia de San Miguel, 1689). Rectangular lucido, grabado y pintado. VM MC. De 6 de la mañana a 6 de la tarde. Varilla polar original de dos apoyos, un poco girada a la derecha. Plano del reloj de color blanco, rectángulo exterior de almagre, líneas y cifras de color negro. Restaurado en 1838. Repintado en 1894.

VITORIA- GASTEIZ (catedral de Santa María, 1689). Cuadrado grabado. VDL. Línea equinoccial. De las VI de la mañana a las V de la tarde. Varilla polar de dos apoyos doblada hacia arriba en 1962 ¿Remodelado en 1786?

A RCENIEGA. Zona VI (ARTZINIEGA)

Santuario de la Virgen de la Encina. Cuadrante doble.

Rectangular grabado. Vertical a mediodía orientado.

Cuadrado grabado. Vertical a levante.

El primer cuerpo de la torre, decorado con pilastras pareadas, con un vano en cada costado para albergar las campanas y rematado en cornisa, se levantó sobre el coro a los pies de la iglesia en la segunda mitad del siglo XVII. Los edificios anteriormente adosados al costado sur obligaron a situar el reloj de sol a gran altura. La uniformidad de los sillares de la pilastra se rompe en el punto donde se colocó el sillar orientado que alberga el reloj: doblaron su altura para que el cuadrante fuera visible desde la actual zona ajardinada situada ante la iglesia.



Torre del santuario de la Virgen de la Encina

Reloj 1. Vertical a mediodía orientado. Alrededor del polo lleva dibujada una corona semicircular donde van inscritas las líneas de las medias horas; las horarias nacen del borde exterior de la corona semicircular y terminan formando un semicírculo. Carece de la habitual banda exterior de los relojes rectangulares de finales del XVIII y principios del XIX para escribir las horas. Los números van escritos en arábigos en el extremo de las líneas horarias, de 6 de la mañana a 6 de la tarde. Cifra 5 de grafía en “s”.

Conserva la varilla original, terminada en punta, con el punto de apoyo situado en la intersección del semicírculo mayor con la línea de mediodía.



Reloj 1. Radial. Vertical a mediodía. Nomon polar de dos apoyos



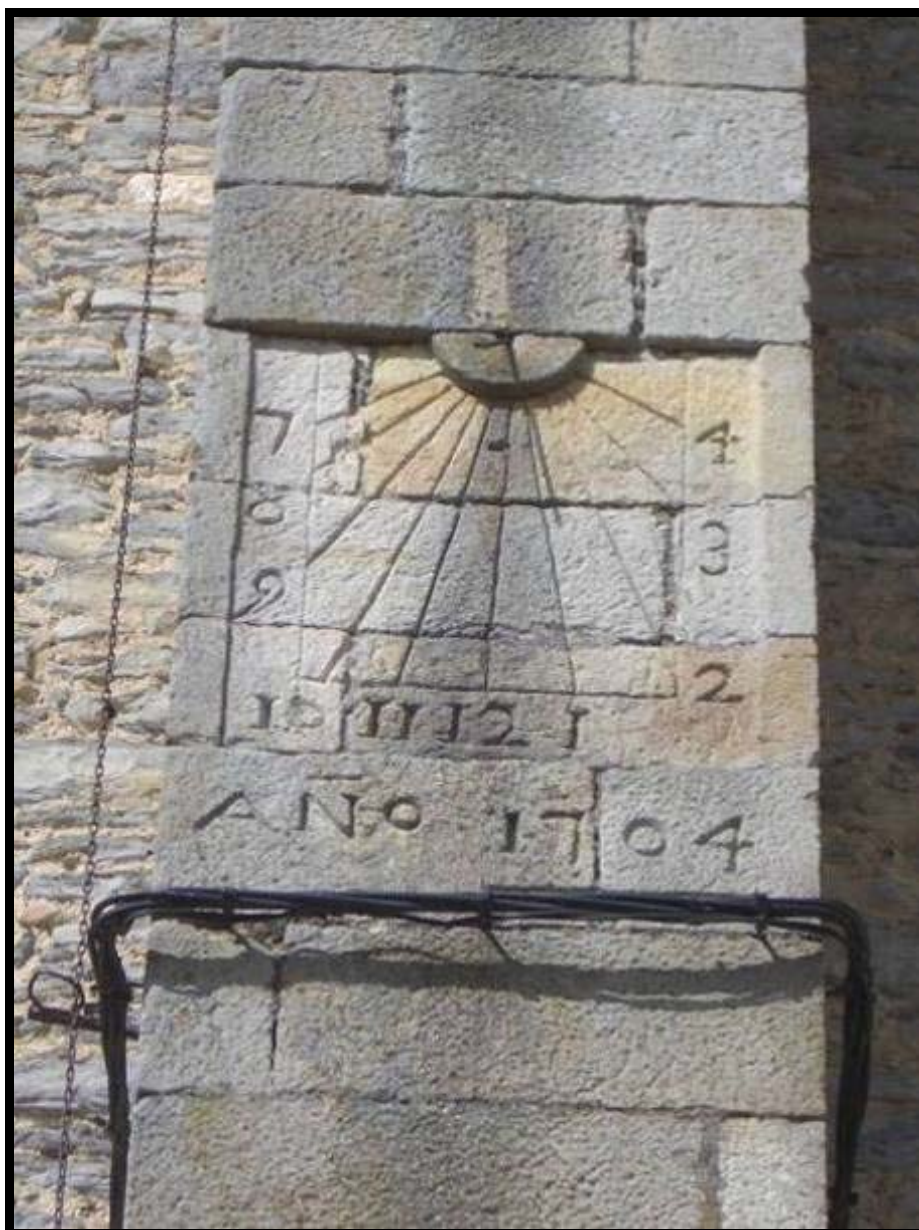
Reloj 2. Vertical a levante. Varilla original con forma de laña.

Reloj 2. Vertical a levante. Grabado en el costado este del sillar. Tiene grabadas 6 líneas. Marca de las 6 a las 10 de la mañana. Horas en números árabigos. Se leen el 9 y el 10. Varilla original con forma de laña.

MENDARÓZQUETA. Zona IV (MENDARÓZKETA)

Parroquia de San Juan Evangelista.

Cuadrado. Vertical declinante a levante (1704).



Contrafuerte del esquilón. Vertical declinante a levante. MC. MD

Se localiza en un cuadrado rehundido en el contrafuerte del segundo tramo de la nave por encima de la cubierta del pórtico. Mal calculado: la meridiana está ligeramente desviada hacia la izquierda, el sector de las diez es más cerrado que el de las once y el orificio de la varilla no se encuentra en el plano del reloj.

Fechado en 1704, es otro ejemplar que confirma la rareza de los relojes bien trazados hasta el segundo cuarto del XVIII. Conserva parte de la varilla que tiene dos orificios de apoyo a la izquierda de la línea de las doce.

QUINTANILLA DE LA RIBERA. Zona X

Parroquia de San Julián y Santa Basilisa.

Rectangular horizontal. Vertical a mediodía. MC. (1667)

Está grabado en el potente contrafuerte situado a la izquierda de la portada, en la zona donde se han tapado las juntas de los sillares con yeso en un intento de recomponer el plano donde está trazado el reloj. Al rellenar las juntas cubrieron también parte de alguna de las líneas horarias. Sobre la imperceptible línea de las seis de la tarde se lee con bastante dificultad la fecha: 1667.



Quintanilla de la Ribera. Portada y contrafuerte del reloj



Reloj rectangular horizontal. MC. Año de 1667

El muro declina unos 25° a levante. La traza no es declinante: la meridiana funciona como eje de simetría. Lleva las horas escritas en números romanos de V de la mañana a V de la tarde. Alrededor de la varilla lleva un círculo y sobre él van escritas las horas en pequeños números arábigos, algunos de ellos legibles, otros han desaparecido. Tuvo varilla polar de dos apoyos. En la junta del sillar inferior, justo bajo la línea de las doce, está incrustado el extremo del tramo de apoyo de una varilla desaparecida.

En el cercano pueblo de Rivabellosa, descrito a continuación, vamos a encontrar otro cuadrante solar de igual modelo y traza, obra del mismo cuadrantero. Son estos los primeros cuadrantes de modelo rectangular localizados en el territorio de la Diócesis con la fecha grabada.

RIVABELLOSA. Zona X

Parroquia de N^a S^a del Rosario.

Rectangular horizontal. Vertical a mediodía. MC (1667).

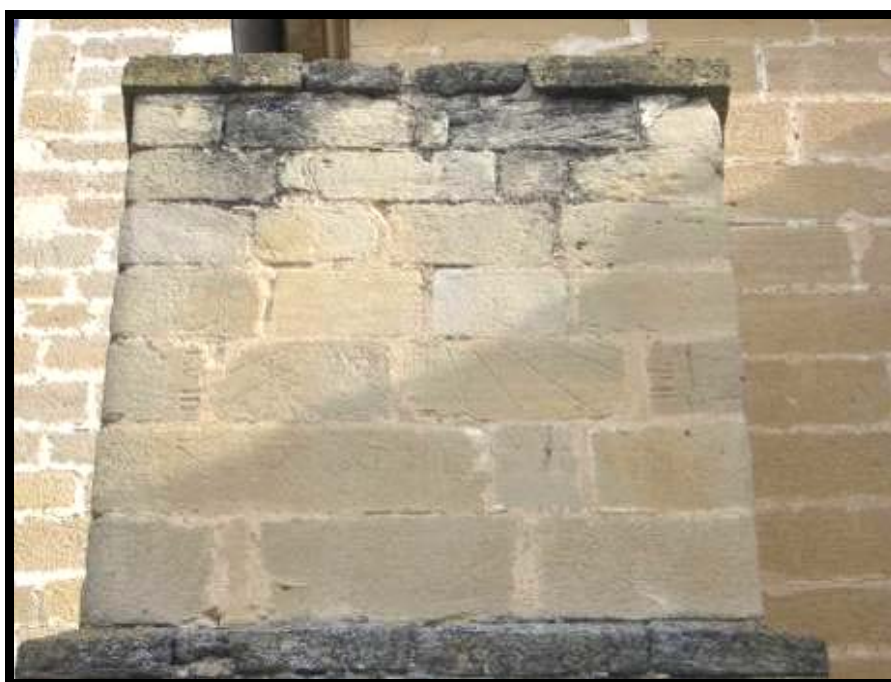
Vertical declinante a poniente (1667).

La iglesia de Rivabellosa fue construida a finales del XVI y a lo largo del buena parte del siglo XVII, la iglesia estaba ya concluida entre 1664 y 1665. En el grueso contrafuerte de la esquina SO de la nave hay un reloj que queda en sombra a primeras horas de la mañana, por lo que es muy probable que en esa fecha no estuviera todavía edificado el pórtico sobre el que se iba a levantar la torre. También pudo ocurrir que el cantero grabó el reloj sin tener en cuenta que la torre, proyectada ya en esa fecha, le iba a dar sombra.

Hay cinco relojes en esta iglesia. Dos en el citado contrafuerte, uno orientado al sur y otro al oeste, y otros tres de modelo “popular” grabados en el pilar derecho del pórtico. Uno de estos tres últimos en muy mal estado de conservación como consecuencia de la enfermedad de la piedra.



Nª Sª el Rosario. Contrafuerte de la esquina suroeste



Reloj 1. Rectangular horizontal. MC. Año de 1667.

Reloj 1. Situado en la cara sur del contrafuerte de la esquina SO de la nave. Incluso la fecha de este reloj está escrita con idéntica grafía que la del de Quintanilla de la Ribera.; las cuatro cifras son iguales, también el número 7 está en una posición más baja, quedando a media altura de los otros tres números. Las líneas horarias no se aprecian desde el suelo, pero lo que ha quedado de ellas permite reconstruirlo y comprobar que es idéntico al de Quintanilla. Horas en números romanos que pueden leerse de las VII de la mañana a las V de la tarde, excepto las correspondientes a la I y a las II.



Reloj 2. Declinante a poniente en el otro lado del contrafuerte

Reloj 2. Está situado en la cara oeste del mismo contrafuerte, a la misma altura que el anterior y formando un ángulo ligeramente superior a 90°. Declina fuertemente a poniente. Tiene un pequeño orificio rectangular desde donde arrancan cinco líneas horarias que llevan en el extremo escrita en números romanos la hora correspondiente: IIII, V, VI, VII y VIII. En el sillarejo donde van grabadas las VIII, creemos ver dos seises de la fecha.

Ocurre con estos dos cuadrantes lo mismo que con la pareja de la imposta del arco del pórtico de Villanueva de la Oca: las trazas no se corresponden. En Villanueva el reloj de la cara sur es vertical declinante a poniente y el de la cara este vertical a levante. En Rivabellosa ocurre lo contrario: el de la cara sur del contrafuerte no declina y el de la cara oeste es declinante.

VILLABUENA. Zona I

Parroquia de San Andrés. Dos relojes.

Rectangular horizontal. Vertical declinante a poniente.

Rectangular horizontal. Vertical declinante a poniente.

La monumental portada de poniente, fechada en 1665, corresponde a la segunda etapa de construcción de la iglesia. La parte del muro sur cercana a los pies, donde se ubican los dos cuadrantes, es de la misma fecha.



Situación de los dos relojes de sol de la iglesia Villabuena

Reloj 1. Sobre la ventana enrejada del muro sur, abierta a los pies de la iglesia, destaca un rectángulo pintado de negro, base sobre la que se trazó el reloj. Las prolongaciones de las líneas horarias confluyen en la junta de dos sillares fuera de la zona pintada, en el punto donde se aprecia el pequeño orificio de la varilla. Las líneas horarias van grabadas con trazo muy débil hasta el borde del rectángulo que carece de la habitual banda donde se escriben las horas. Marca de ocho de la mañana a cinco de la tarde.



Reloj 1. Rectangular horizontal pintado. VDP



Estado del cuadrante en el año 1960. Tenía varilla

En la foto de Juan A. Madinabeitia todavía se puede ver un fragmento de la varilla del reloj. También se aprecian más restos de pintura blanca sobre el fondo negro que los que se conservan actualmente.

El rectángulo sobre el que va dibujada la traza está pintado de negro. También hay zonas en el plano del reloj, sobre todo en las líneas horarias y en la zona inferior central, donde se observan indicios de pintura blanca.

El color negro parece ser el que mejor aguanta el paso del tiempo. Este negro se utilizaba de fondo por su mayor adherencia, y sobre él se daba el blanco y se pintaban las líneas de la traza. Tenemos varios ejemplos en el grupo de relojes redondos grabados y pintados de Treviño que conservan rastros de ese color y han perdido otros. La fecha del reloj de la iglesia de Treviño se lee en negativo sobre el negro porque el color con que se pintó ha desaparecido.

Hay muchos relojes con las líneas pintadas de negro; no obstante, no es este color el más apropiado para leer la sombra de la varilla en el plano del reloj.

Algunos cuadrantes de modelo popular, por ejemplo los de la ermita del Cristo de Labastida, también estaban pintados de blanco. El que se conserva todavía muestra rastros de pintura; el semicircular desaparecido era totalmente blanco, tal y como puede comprobarse en fotografías de fecha anterior a la restauración.



Reloj 2. Rectangular horizontal, grabado y pintado. VDP

Reloj 2. El segundo cuadrante de Villabuena, también sobre fondo negro, conserva solamente la pintura blanca en los puntos de la huellas de la labra de la superficie del sillar. Al deteriorarse el cuadrante grande se construyó en la pilastra de la esquina suroeste, corrigiendo la traza y a menor altura, otro grabado para que resistiera mejor el paso del tiempo. Después de grabarlo se pintó, decorándolo al gusto barroco. La ornamentación sobre el negro de fondo pudo ser policroma.

Aunque para trazarlo se aprovechó la cara de un sillar rectangular, el modelo es radial; es decir, las líneas horarias no están limitadas por una figura geométrica. Las líneas horarias parten de un pequeño semicírculo dibujado haciendo centro en el orificio del estilo y no terminan en la habitual banda exterior de los relojes rectangulares. En su extremo van escritas las horas en números arábigos, de 8 de la mañana a 7 de la tarde. Grafía de la cifra 2 en forma de “Z” y de la cifra 5 en forma de “S”. Varilla polar de dos apoyos. Apoyo corregido: ha tenido, al menos, dos varillas.

José Manuel Ramírez Martínez describe ambos cuadrantes en la página 138 del libro *Relojes de sol en la Rioja* (Logroño 1991):

“En la iglesia parroquial de San Andrés de esta población hay dos relojes solares que han perdido ya su elegancia original. Uno de ellos, emplazado sobre uno de los ventanales a los pies, era rectangular apaisado y, sobre un fondo negro, el cuadrante aparecía pintado en blanco. Los números romanos pintados cubrían desde las cuatro de la mañana a las cuatro de la tarde.

El otro, muy próximo al anterior, está grabado sobre una pilastra y presenta números árabes que comprenden desde las 8 de la mañana a las 7 de la tarde. En origen estaba decorado a modo de pabellón pictórico del que sólo se conservan unas manchas en negro y en blanco”

También J.I. Domínguez da noticias de ellos en el artículo de El Correo, sección Nuestro Patrimonio, titulado *Relojes de sol II*, publicado el 3 de agosto de 2006:

“En la iglesia de San Andrés, la fachada Sur presenta dos relojes de sol, uno de gran tamaño sobre una ventana protegida por una reja y otro en la esquina de la pared, a unos cuatro metros del suelo. Ambos tienen la particularidad de estar pintados sobre un fondo negro aplicado a la piedra y después trazadas las líneas horarias, técnica no muy corriente en nuestras latitudes. La pared no esta perfectamente orientada al Sur, cosa que refleja perfectamente el reloj situado en la esquina.

Una auténtica joya. Al tener sus orificios no alineados con la línea de las doce, sería de varilla doblada. Sus ángulos horarios son correctos. Este reloj que simula un blasón heráldico es una auténtica joya del pasado. El otro reloj, de gran tamaño, parece anterior pero no terminado del todo. Carece de horas, y sólo se observa un orificio entre dos sillares. Fue mejorado por su homólogo más pequeño.”

Carpe Diem

Nº 26 Edición trimestral

Revista de gnomónica

Junio 2008

La primera revista digital de gnomónica en español

Joan Serra Busquets

ESE INSTANTE...

Por Nani Morello

Ciudad de Dolores, en la Provincia de Buenos Aires, Argentina...

Latitud: 36° 20 Sur Longitud: 57° 20 Oeste



Un instante y cambio todo. Frente a mis ojos sus líneas inconfundibles me hipnotizaron. No lo podía creer. Me le acerqué sin desprender la vista como si se me fuera a escapar. Y sí ahí estaba... escondiendo la gloria de tiempos pasados, un hermoso reloj solar tallado en mármol en 1860.



Siempre me fascinaron los relojes solares. Maravillas mezcla de ciencia y arte. Concebidos y conservados en abundancia en el hemisferio norte, no así en el hemisferio sur donde yo vivo.

Perdido en el tiempo, nunca me lo habían mencionado. Tal vez por eso me emocionó tanto encontrar esta reliquia del 1860 cuando visité mi ciudad natal.



En esta antigua foto el reloj de sol se muestra tímidamente sobre uno de los laterales del atrio de la iglesia.



Foto: Archivo Histórico de la ciudad, gentileza de A. Fortini

Confeccionado en mármol conserva perfectamente grabadas las líneas horarias de la media hora y cuarto de hora



Números exquisitamente tallados pero con la pintura deteriorada muestran la urgente necesidad de restauración

El autor immortaliza su nombre con arabescos en el mármol: “Trazado por Miguel Rivera”.

“El arquitecto don Miguel Rivera, tuvo en Dolores una actuación fructífera que lo vinculó al medio. Contribuyó con sus trabajos desinteresados y patrióticos a la solución de problemas edilicios ilustrando a los miembros del ramo topográfico local. Ello le valió la simpatía de la ciudad que lo trató con el cariño de sus mejores hijos”(*R. Avanza 1953*)

Donado en 1860 tiene una dedicatoria: “Recuerdo al pueblo de Dolores”
Así lucía tiempo atrás también sin su gnomon.

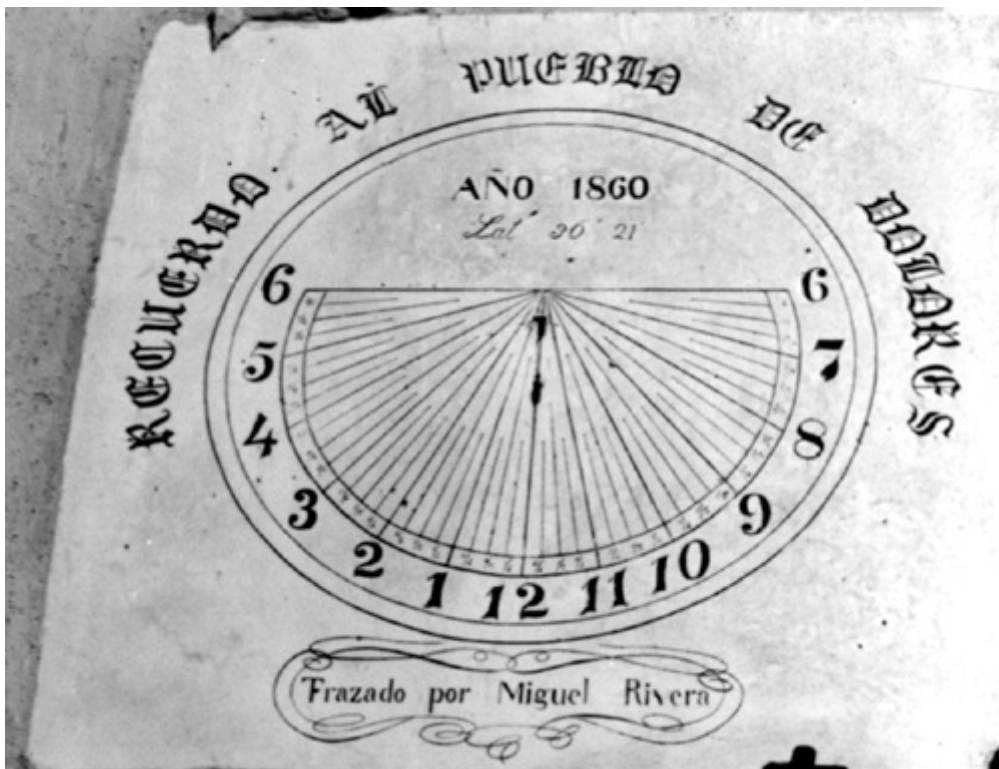


Foto: Archivo Histórico de la ciudad, gentileza de A. Fortini.

“Mirando de frente al sol que lo baña, como expresión de un deseo que sin duda ha tenido el que lo donó, de que el pueblo hidalgo y culto mirara siempre hacia arriba cara al sol en la creciente esperanza de un futuro mejor” decía Don Ramón Avanza en su obra “El templo de Nuestra señora”. Dolores, 1953.

Lo registrado en el libro de Actas de en ese entonces la Comisión Municipal, en la sesión 15va del 29 de mayo de 1860, folios 144 y 145 dan fe de la fecha y del autor del reloj.

El autor, don Miguel Rivera también quiso darle emplazamiento al reloj según consta en actas.

En seguida el Municipal Clara hizo presente a la Corporación que hallándose en este pueblo el Arquitecto que donó el cuadrante solar, Don Miguel Rivera, el como miembro del ramo topográfico había consultado acerca del punto mas adecuado para su colocación y que el Arquitecto le había designado como mejor el ángulo de el edificio de la Municipalidad que mira al norte, donde se encuentra la Escuela del Estado. Que habiéndose ofrecido el Sr. Rivera, a derribar la parte necesaria de ese ángulo para levantar en su lugar una obra mas conveniente al objeto, todo hasta dar cima completa, todo sin interés de ningún género por su parte, - había creído de su deber aceptar y había aceptado tan importante donación en el sentido de ser a todas luces de conveniencia publica. Que en consecuencia, lo había autorizado para que emprendiese la obra, la que acto continuo había empezado, todo lo que tenía el honor de hacer presente a la Corporación Municipal para su aprobación. Fue aprobado por unanimidad, acordando la Corporación, - dar al Sr. Arquitecto, D. Miguel Rivera, por medio de un Oficio, un voto de gracias, e insertarlo en los Periódicos de la Capital.

El Señor Comisario de la Municipalidad, hizo presente que en la siguiente sesión presentaría la cuenta circunstanciada de la rifa que se jugó en los dias 23, 24 y 25 de Mayo, con su líquido producido.

En seguida se acordó poner a las 8 p.m. 30 dias, llamando a los abastecedores a la formación de los Conales en el Local de la Habla da, como esta Acordado. Con lo q. concluyó la sesión a las 10 1/2 de la noche.

Marcos Mupica
Secretario interno

Juan P. Teiguera
Pro

Foto tomada del Archivo Histórico de la ciudad

“En seguida el Municipal Clara hizo presente a la Corporación que hallándose en este pueblo el arquitecto que donó el cuadrante solar, Don Miguel Rivera, él como miembro del ramo topográfico había consultado acerca del punto mas adecuado para su colocación y que el arquitecto le había designado como mejor el ángulo del edificio de la Municipalidad que mira al norte donde se encuentra la escuela del Estado. Que habiéndose ofrecido el señor Rivera a derribar la parte necesaria de ese ángulo para levantar en su lugar una obra mas conveniente al objeto, todo hasta dar con la cima completa, todo sin interés de ningún género por su parte había creído de su deber aceptar y había aceptado tan importante donación en el sentido de ser a todas luces de conveniencia publica. Que en consecuencia le había autorizado para que emprendiese la obra, la que acto continuo la había empezado, todo lo que tenía el honor de hacer presente a la Corporación Municipal para su aprobación. Fue aprobado por unanimidad, acordando la corporación dar al Sr. Arquitecto don Miguel Rivera, por medio de un oficio , un voto de gracias e insertarlo en los periódicos de la Capital.”

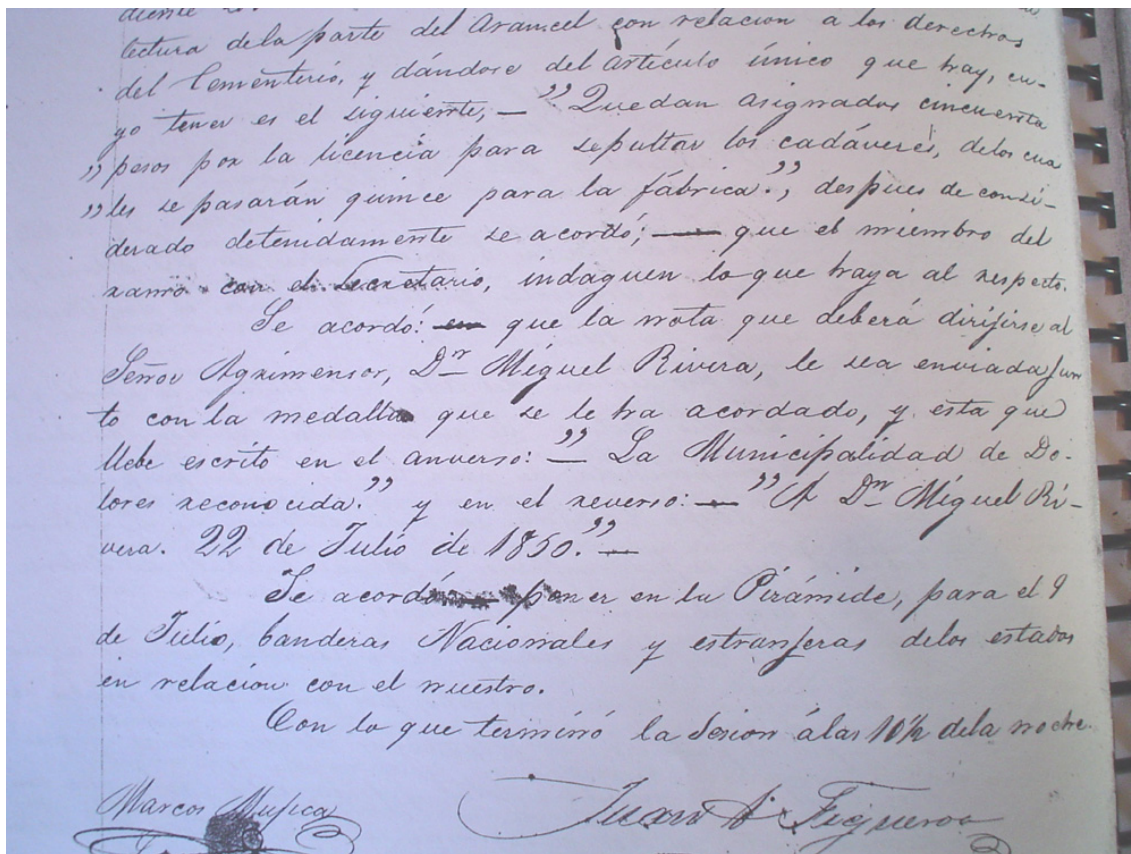


Foto tomada del Archivo Histórico de la ciudad

El pueblo de Dolores agradecido le otorga en reconocimiento a su labor con una medalla de oro que debía llevar en el anverso "La Municipalidad de Dolores reconocida" y en el reverso "A Don Miguel Rivera. 22 de Julio de 1860"

Ahora es tiempo de preservar esta reliquia.

Muy gentilmente el Sr. Arturo José Gilabert quien conforma la Comisión para la preservación de la Iglesia de Dolores me prestó toda su colaboración y se mostró muy interesado en restaurar este hermoso reloj.

Espero que en un futuro cercano pueda completar este artículo con una foto del reloj restaurado, marcando las horas así como hacia siglos atrás.

EL ARCO DE ÍFITO

Por Lorenzo López Asensio



FOTO- 1. Cartel de Inauguración

Este título es el de una pequeña obra monumental, situada en los jardines de la entrada del IES “Cañada de las Eras” de la localidad de MOLINA DE SEGURA en Murcia. Realizada sobre una plataforma cilíndrica de 5 metros de diámetro, utilizando básicamente hormigón armado, acero inoxidable y estucado en diferentes colores. En ella podemos observar varios elementos alegóricos de la “*Odisea*” de Homero. Si contemplamos todo el conjunto de la obra, enseguida nos daremos cuenta de que estamos ante un **reloj de sol de tipo horizontal**, donde la mayoría de los elementos representados cumplen una función del mismo.

En su conjunto la obra representa una **nave griega** modelada en gran relieve, con su popa curvada e intencionadamente alargada, que dibuja la forma almendrada de un ojo. Éste queda completado en su centro con dos círculos concéntricos, de 120 cm. de diámetro el primero y 60 cm. el segundo, correspondientes al iris y pupila, relativos al **ojo de Polifemo**.



FOTO- 2. Proyección de sombra sobre las hachas.

A lo largo de la forma curvada de la popa, reposan **12 hachas griegas** de doble filo/hoja (en griego **pélekos**), recortadas en chapa de acero, que marcaran las horas del reloj y que contienen numeración superpuesta en griego en su hoja izquierda y arábiga en la hoja derecha. La **numeración griega** está representada con letras de su alfabeto seguidas de un “espíritu suave”: (α') $\alpha'=1$, (β') $\beta'=2$,... para señalar precisamente que se trata de indicaciones numéricas. Estas hachas, ancladas en la superficie, están inclinadas y separadas según las líneas horarias, y representan las pestañas del ojo del cíclope.

Como detalle, en estas 12 hachas que contiene el reloj, podemos observar que terminan en un orificio en su parte superior, y que, según nos cuenta la obra de Homero, alineados, atravesaría **Ulises** con una flecha lanzada con su arco, para demostrar su destreza e identidad al regreso a Ítaca. En este reloj, y en un día soleado normal, serán también atravesados por la sombra de la flecha que hace de estilo.

Para completar los elementos de este reloj, no podemos olvidar la pieza central y fundamental del mismo, el **gnomon**, que viene dada por la **flecha montada y tensada en el arco**, como elemento destacable y emergente. Todo el conjunto, realizado en acero inoxidable, es un plano vertical donde uno de los extremos del arco se apoya sobre el alargamiento de la popa, y el extremo posterior de la flecha, junto con las cuerdas en tensión, sale del centro del círculo, que simboliza la pupila del ojo. La flecha es ahora, con la inclinación de la latitud del lugar, el gnomon de este reloj que proyecta su sombra según avanza el Sol, en su movimiento aparente, sobre las líneas horarias dibujadas en el suelo en dirección a las 12 hachas.

Esta obra ha contado con la subvención económica del Ayuntamiento de Molina, La Caja de Ahorros del Mediterráneo y la empresa Tecnohormigón y Áridos de Lorquí.



En las Fotos anteriores pueden verse los trabajos previos a la construcción del reloj. Encofrado, colocación del arco, hachas y finalmente el estucado en monocapa con diferentes colores.

Inauguración del reloj.

El 30 de noviembre de 2007 quedó inaugurado, por el alcalde de la localidad D. Eduardo Contreras, Dña. Mariola Martínez, Concejala de Educación, Dña. Consuelo Rosauo, Concejala de Medio Ambiente, y D. Pedro Celestino López, Director del Centro Educativo. A dicho acto asistieron numerosos profesores y alumnos del Instituto, directivos de Caja Mediterráneo, así como D. Jesús Díaz, Gerente de la empresa Tecnohormigón y los autores del mismo. El acto fue cubierto por varios medios de comunicación.



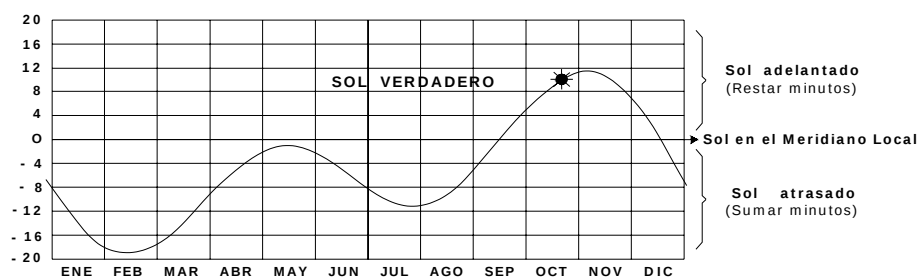
FOTOS 11 y 12 Acto de inauguración



FOTOS-13 y 14. Reloj inaugurado

Cómo leer la hora:

El reloj se ha calculado para una lectura directa de la **“hora solar local”** por lo que para su conversión a **“tiempo oficial,”** se ha creado la tabla de corrección o **Ecuación del Tiempo**, teniendo en cuenta la Longitud con el Meridiano 0^o de Greenwich: (4 minutos, 47 segundos).



EN HORARIO DE PRIMAVERA - VERANO, SUMAR DOS HORAS.
EN HORARIO DE OTOÑO - INVIERNO, SUMAR UNA HORA.

Las coordenadas geográficas del reloj, son las siguientes:

Latitud: 38° 03' 37" N, **Longitud:** 1° 11' 56" O

EL ARCO DE ÍFITO en la “Odisea” de Homero.

Ífito, hijo de Éurito, perteneciente al ciclo de Heracles, era famoso por su destreza en el manejo del arco.

Ífito heredó el divino arco, regalo de Apolo, al morir su padre. Más tarde, en el encuentro con Odiseo en Mesene, en casa de Orsíloco, Ífito regaló a Odiseo su arco. Ífito había acudido a Mesene en busca de los bueyes o yeguas, que habían sido robados a su padre. Son varias las tradiciones míticas acerca de este motivo y la muerte de Ífito. Una de ellas relata que Ífito acudió a Heracles en busca de ayuda para encontrar los bueyes robados. Heracles lo habría hospedado, pero en uno de sus accesos de cólera mató a Ífito, traicionando así el sentido de *la mesa hospitalaria*, porque si terrible es la muerte, más horrible es recibirla de quien acoge a otro, confiado en la buena voluntad de su anfitrión.

Odiseo dejó en su palacio de Ítaca el regalo de Ífito al marchar a Troya, y será con este bien pulido arco, un *regalo hospitalario*, que sólo Odiseo sabía tensar, con el que dará muerte a los pretendientes de su esposa Penélope, quienes en ausencia del rey itacense expoliaron sus bienes comiendo y bebiendo a costa de Odiseo.

Penélope se valdrá de la siguiente prueba: tensar el arco y cruzar la flecha a través de las doce hachas, *pelekos* (19, 573), para resolver el conflicto en el que se encontraban. Su esposo (transformado por Atenea en un mendigo) y su hijo Telémaco, lucharán por la recuperación de su hogar.

Motivos del Arco de Ífito.

Los principales motivos representados en este reloj son:

1. La Nave Griega, símbolo del viaje de la vida.
2. El Arco, orientado al norte, como gnomon y símbolo de la necesidad de encontrar cada persona nuestro norte.
3. Las Hachas representan las pruebas que rodean cada hora de la existencia humana.
4. El Ojo de Polifemo, símbolo de las fuerzas negativas, cegadoras de la luz, que toda persona ha de combatir dentro de sí con la inteligencia propia y la ayuda de los demás.

Lorenzo López Asensio

Profesor del IES “José Planes” de ESPINARDO (Murcia)

lopezasensio@yahoo.es

Antonio Marco Pérez

Profesor y Coordinador del Proyecto Éolo del IES “Cañada de las Eras”

MOLINA DE SEGURA (Murcia)

Mayo - 2008

Carpe Diem

Nº 26 Edición trimestral

Revista de gnomónica

Junio 2008

La primera revista digital de gnomónica en español

Joan Serra Busquets

H. G. Wells

Por F. J. Albertos

Herbert George Wells (Bromley, 1866 – Londres, 1946) fue un muy prolífico e imaginativo autor inglés de obras de ciencia-ficción y otras materias, entre las que sobresalen: *La máquina del tiempo*, 1895 (The Time Machine), *El hombre invisible*, 1897 (The invisible man), y *La guerra de los mundos*, 1898 (The War of the Worlds). Nacido en una humilde casa, sufrió la rotura de una pierna cuando niño, cuya recuperación se alargó en exceso porque el médico la colocó mal y la hubo de romper de nuevo para recolocársela bien; durante todo este tiempo empleó su inactividad forzada en devorar libros, afición transmitida por su padre. De esta forma, un serio inconveniente se convirtió en un aliado muy útil para su futura carrera literaria. El mismo H. G. Wells calificó su caída como unos de los sucesos más afortunados de su vida. Los primeros autores leídos fueron Dickens y Washington Irving, por lo que le suponemos conocedor de *Los Cuentos de la Alhambra*, de este escritor americano. Se preocupaba más del tema escrito que no de la forma de escribir, por lo que es más reconocido por el contenido de sus libros que por su estilo literario, que no es refinado.

Otros autores que también descuellan sobre temas de ciencia-ficción y futuristas, podemos citar a Aldous Huxley (1894-1963), mi escritor favorito, con *Un mundo feliz* (Brave New World), a George Orwell (1903-1950) con *1984*, a Pierre Boulle (1912-1994) con *El Planeta de los simios* (La planète des singes), a Arthur C. Clarke (1917-2008) con *2001: Una odisea del espacio* (2001: A Space Odyssey) y a Ray Bradbury (1920) con su novela *Fahrenheit 451*. Todas estas novelas han sido llevadas con éxito a la pantalla.

Su libro *La Máquina del Tiempo* nos introduce en el misterioso tema del tiempo, desde sus comienzos:

“El viajero a través del tiempo (pues convendrá llamarle así al hablar de él) nos exponía una misteriosa cuestión” [The time traveller (for so it will be convenient to speak of him) was expounding a recondite matter to us].

Esta novela expone que, la máquina construida por su personaje central, pueda viajar a través del tiempo y con la que consigue llegar hasta el año 802.701 (¿se habrán podido eliminar las listas de espera en la Seguridad Social para entonces?). Verdaderamente cuesta imaginarse cuál será el estado de la gente, si es que la humanidad llega a esa época tan alejada, sabiendo la aceleración que está sufriendo el constante incremento de conocimientos en los últimos años; sólo tenemos que considerar las extraordinarias aportaciones que están haciendo la Informática y las Telecomunicaciones y, previsiblemente, la próxima instalación, en la próxima década, del análisis sencillo y corriente del ADN en la previsión de aparición de las enfermedades más probables a nivel individual y su tratamiento, con las grandes ventajas que reportará y las discriminaciones nuevas que comportará.

Nuestro viajero se encuentra con dos tipos de descendientes de los humanos: los Eloi, que vivían en la superficie del planeta, y los Morlocks, que vivían bajo tierra.

Los primeros eran de escasa altura, no teniendo que preocuparse por nada y de gracioso aspecto, bien ataviados, vegetarianos, sin interés por cosa alguna y con miedo a la oscuridad. Por el contrario, los últimos eran feos de ojos desorbitados, como los peces abisales, carnívoros, viviendo en laberintos subterráneos, de los que subían torres de ventilación a la superficie (quizás Wells se inspiró en las ciudades subterráneas de la Capadocia) y sólo salían de ellos en las noches sin luna.

Wells se preocupa más por los efectos que el avance científico y técnico puedan influir sobre el comportamiento y evolución de los humanos que, no sobre los propios avances en sí. En general, en otras novelas, se resaltan más los logros materiales que la descripción propia de la modificación de la organización social a que dan lugar.

Le pareció encontrarse en la decadencia de la Humanidad ya que *“La fuerza es el resultado de la necesidad y que la seguridad establece un premio a la debilidad... algún día todo estará mejor organizado y será incluso mejor... El mundo entero será inteligente, culto y servicial; las cosas se moverán más y más deprisa hacia la sumisión de la Naturaleza... Las enfermedades suprimidas... Se*

habían conseguido también triunfos sociales... ¿cuál es la causa de la inteligencia y del vigor humanos? Las penalidades y la libertad: condiciones bajo las cuales el ser activo, fuerte y apto, sobrevive y el débil sucumbe". Por tanto, una vez conseguidas todas las mejoras y su mejor distribución sobre toda la Humanidad, se produce una evolución negativa, que es el aviso que Wells da, siguiendo un claro criterio darwiniano.

Wells también debía tener conocimientos astronómicos pues refiere que la bóveda celeste había cambiado de aspecto en el citado año 802.701 (no se veían las estrellas que el protagonista estaba acostumbrado a ver en su tiempo) debido al movimiento de precesión de los equinoccios, que como es sabido, da lugar a la variación en la orientación del eje de la Tierra, en un ciclo que dura 25.900 años aproximadamente, producido por el efecto de la gravedad que el Sol ejerce sobre la Tierra, que no es esférica totalmente, comportándose como un giróscopo gigante (la prolongación del eje de la tierra se irá todavía más a la Estrella Polar en los próximos 200 años, para empezar a separarse después para acercarse a la estrella α de la Constelación del Cisne). Los efectos a que da lugar este movimiento superponiéndose o restándose a otros efectos de ciclos de mayor duración y a la distinta distribución de las aguas sobre ambos hemisferios, son los causantes de las glaciaciones habidas. No toda la comunidad científica está de acuerdo en aceptar que, los efectos del polémico cambio climático actual, sean debidos, en exclusiva, a la actividad derivada de los humanos.

LA MÁQUINA DEL TIEMPO 1960



La máquina del tiempo de H.G. Wells ha sido llevada al cine en dos ocasiones, ambas películas americanas, y quizás si hubiesen sido inglesas habrían sido de mejor calidad. Una de ellas en 1960, dirigida por George Pal y Rod Taylor como principal protagonista. La otra en 2002, cuyo director fue Simon Wells, y protagonizada por Guy Pearce. En las dos aparecen relojes de sol en diversas secuencias, como puede verse, como mudos testigos del paso del Tiempo. Que, a pesar de saber medirlo y conocer sus efectos, no sé como definirlo, al igual que la Humanidad en un muy altísimo grado. Y sino, para salir de la duda, se lo podríamos preguntar a San Agustín, Doctor de la Iglesia, el cual decía que conocía su significado justo hasta que le preguntaron que dijese su definición.

LA MÁQUINA DEL TIEMPO 2002



© Francisco Javier Albertos, 2008

CONFERENCIAS SOBRE RELOJES DE SOL PORTÁTILES IMPARTIDAS POR D. RAFAEL SOLER GAYÁ

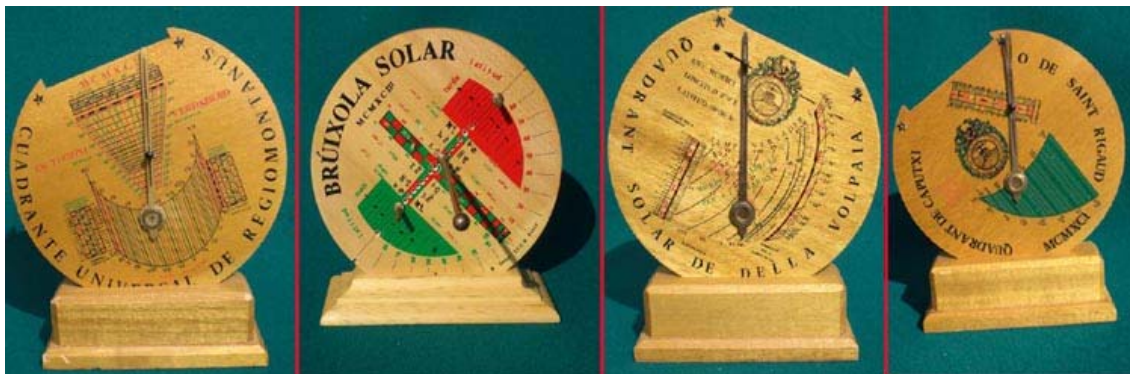
Por Antonio J. Cañones

El pasado día 23 de abril, en la sede del Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, fue impartida una amena conferencia por el todos conocido Dr. Rafael Soler Gayá sobre la colección de relojes portátiles que a lo largo de muchos años ha ido investigando y fabricando. Muchos de estos relojes han sido la carta de presentación y recuerdo permanente de multitud de eventos organizados por distintas organizaciones que han acudido a él para que les diseñase un reloj original para regalar a los asistentes.

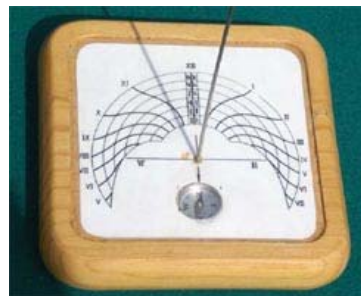


Comenzó la conferencia con un comentario general sobre estos relojes que aunque no constituyen un tipo específico, si explicó que hay algunos que son mas idóneos para construirlos en tamaño pequeño, condición indispensable para la portatibilidad. Los materiales empleados han sido tan diversos como puedan ser madera, metal, cristal, metacrilato y hasta un bote de bebidas.

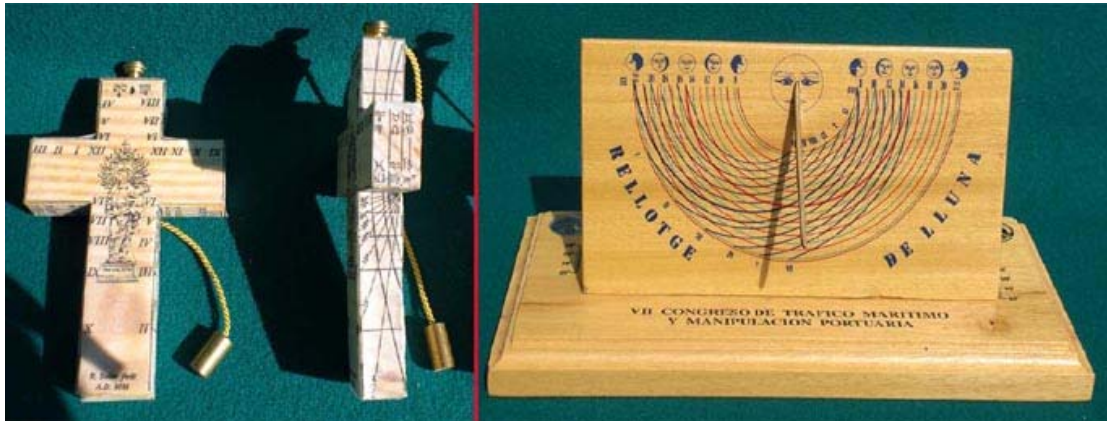
Como segundo apartado de la conferencia habló sobre los relojes de altura hechos en madera entre los que mostró el de Regiomontano, el de Girolamo della Volpaia, el de Capuchino, y el de Antoine Parent. Siguió con los de altura de Pastor, cilíndricos y planos y los horizontales azimutales ordinarios y



horizontales normales con y sin líneas de declinación y con varios tipos de horas.

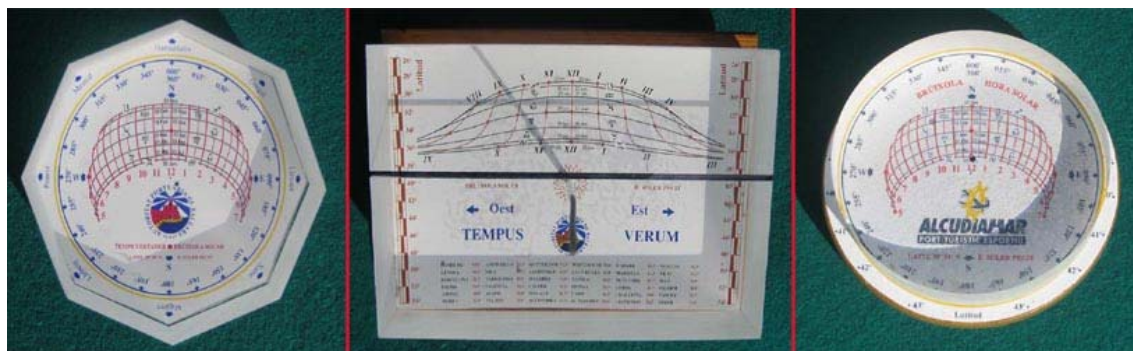


Para terminar con los de madera mostró dos ejemplares que me gustan mucho, un polar universal con forma de Cruz y un modelo vertical ortomeridiano que por una cara es de Sol y por la otra de Luna



Como tercer apartado de la conferencia se refirió a los relojes fabricados en metacrílico o cristal, materiales que considera muy apropiados para cuadrantes portátiles por permitir que no tengan gnomones salientes que dificulten su transporte.

De estos materiales los tiene hechos con soporte cilíndrico o prismático y con la incidencia de la luz en sus caras verticales u horizontales haciendo otros también que la incidencia de la luz sea en una cara inclinada al Norte. Como en los anteriores los hay autoorientables, con y sin calendario, con diferentes tipo de horas, a modo de brújula solar y hasta un bifilar.



Como cuarto apartado se refirió a los cuadrantes realizados en metal que fue un material tradicionalmente utilizado para relojes de Sol de lujo que habitualmente incluían una brújula e iban decorados con profusión. De este tipo mostró dos modelos con soporte anular:

De entrada de luz móvil y escalas horaria múltiple y de fechas única



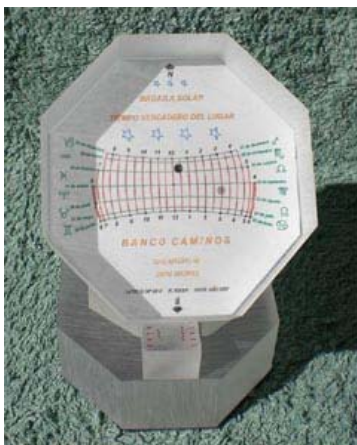
De entrada de luz fija y escala de fechas



Y para terminar mostró un delicado bifilar en acero y metacrilato de gnómones formados por una aguja vertical y un círculo horizontal y concéntrico a la aguja y otro de pastor para aficionados al bricolaje formado por un bote de refresco y unas cartulinas pegadas.



En resumen, una entretenida y completa conferencia que terminó con el sorteo de cuatro ejemplares de los referenciados, uno de los cuales, un prismático octogonal autoorientable con calendario y cuadrante en cara paralela, tuvo la suerte, el que suscribe, en ser su ganador.



Esta conferencia se ha repetido el 19 de mayo en Barcelona.

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

POEMA GNOMONICO

Por Antonio Barceló



LUX MEA LEX

Es su ley solo la luz
que en el entorno florea,
dando las horas exactas
con exactitud y ciencia.

El reloj de Sol, vigía
del tiempo que nos despierta,
no quiere ver a la nube
que oscurece su presencia.

Su ley es solo la luz;
la nube, una negligencia,
y la mano destructora,
la mayor de las ofensas.

Hay cuadrantes que, tullidos,
duermen en la cruel condena
de haber perdido su gnomon
que apuntaba a las estrellas.

Sin el rayo luminoso
del Sol, sería de pena
perder el rumbo del tiempo
muerto por las inclemencias.

Su ley es solo la luz
que del Astro Rey le llega,
con oxígeno que enciende
la vida en tiempo de fiesta.

© Antonio Barceló R.

(2006)