

# UN RELLOTGE DE SOL DEL MUSEU ETNOLÒGIC DE BARCELONA

## Determinació de la latitud i del lloc per als quals fou calculat

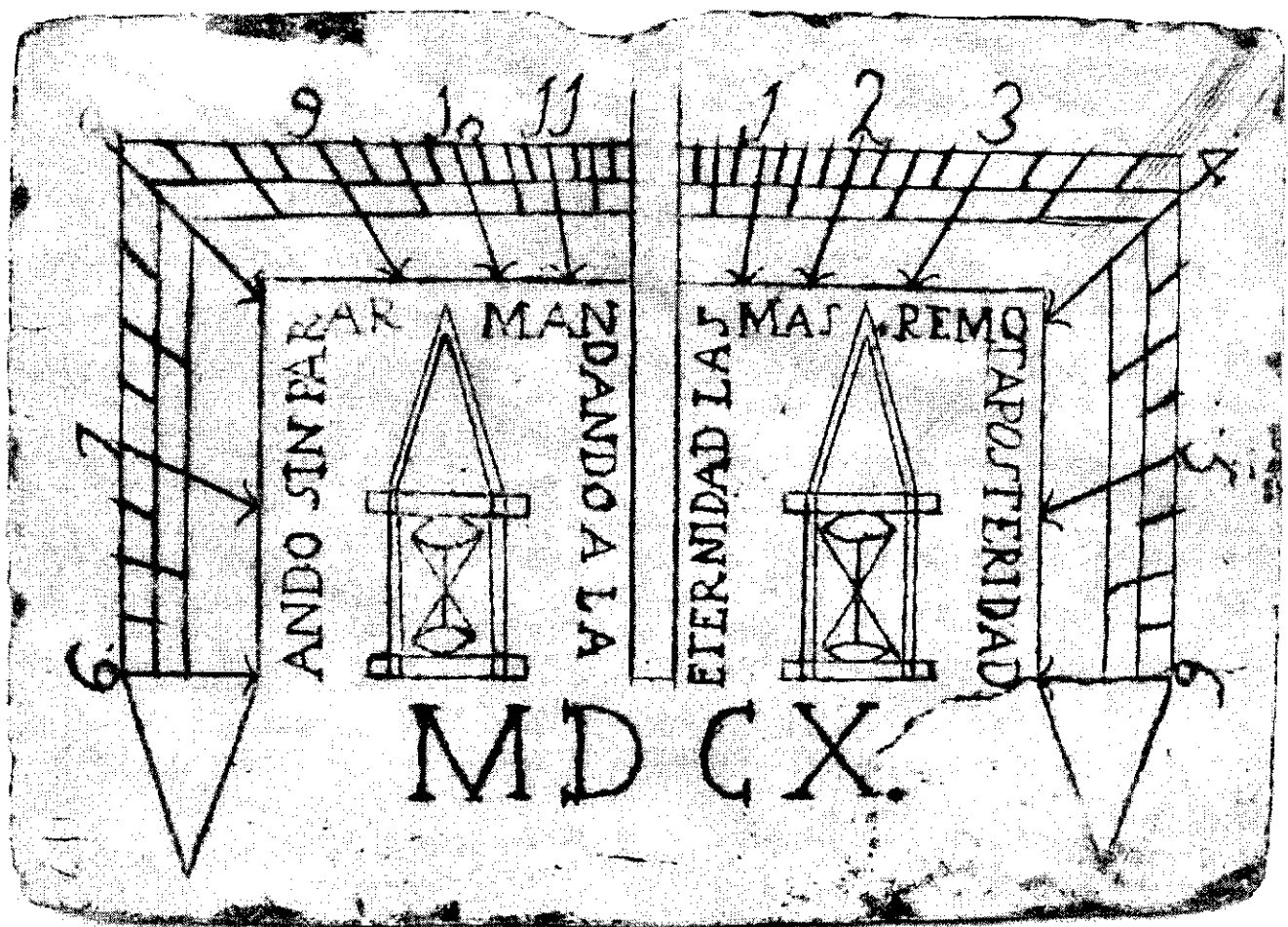
Eduard Farré i Olivé, El Bruc, Anoia, Catalunya  
Josep Maria Vallhonrat, Barcelona, Catalunya

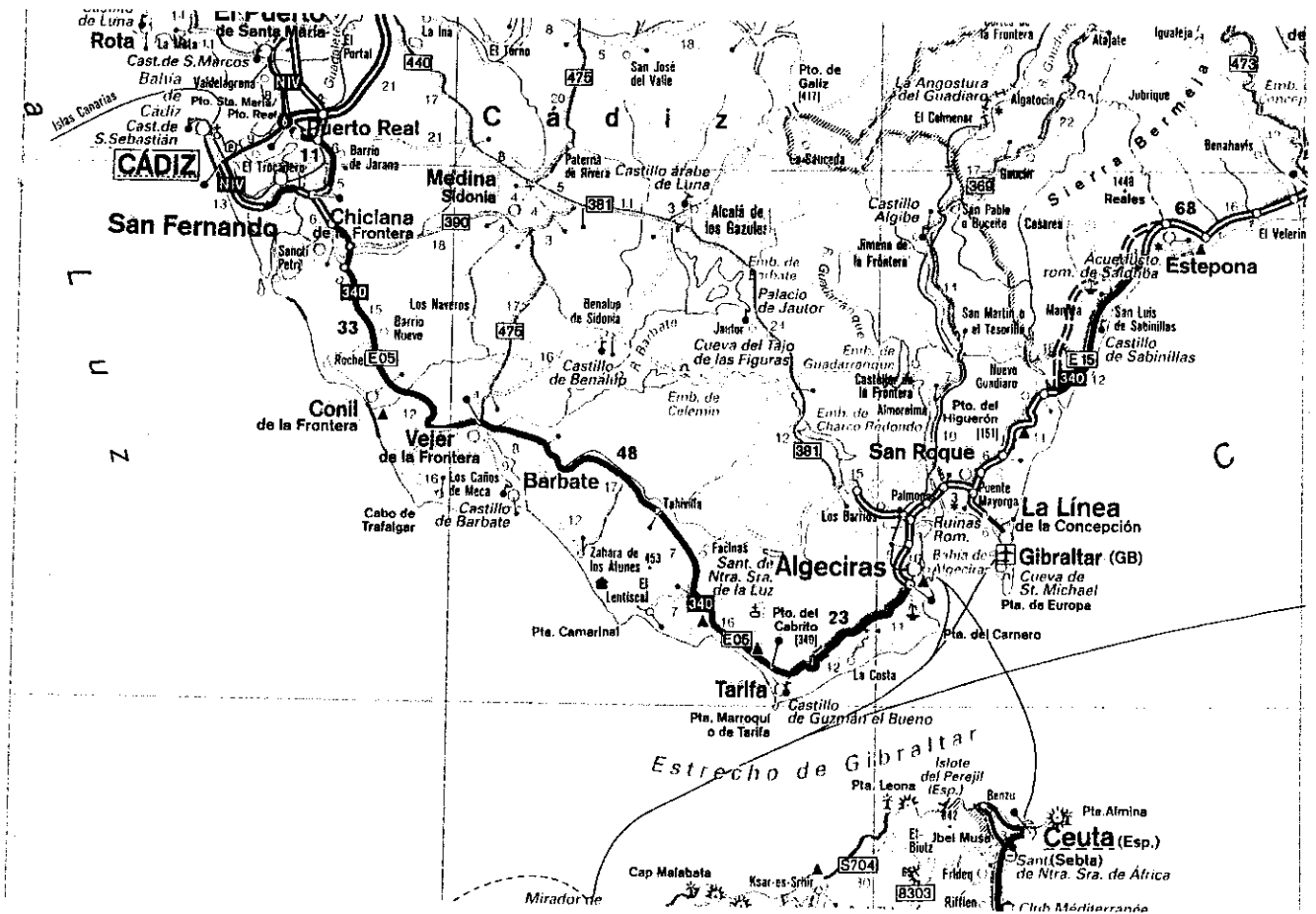
En el Museu Etnològic de Barcelona es conserva un quadrant solar horitzontal gens corrent, la imatge del qual fou publicada per en Joan Amades en el llibre *Els Rellotges de Sol*, del 1938.

Traçat sobre una peça de marbre de 260 mm de llarg per 185 d'ample i 25 mm de gruix, inclou les hores del dia des de les sis del matí fins a les sis de la tarda. Als dos costats de l'espai destinat al gnòmon de 9 mm de

gruix (que no hi és) hi ha dos gravats amb la figura d'un rellotge de sorra, símbol perpetu del temps. Una llegenda, "Ando sin parar mandando a la eternidad la más remota posteridad" i una data, "MDCX", són les inscripcions que l'acompanyen.

La seva raresa ve de la bona precisió amb què foren *calculades* les línies horàries (llevat un parell d'elles) i de l'existència de les de les mitges hores i dels quarts. Entre les línies





traçades a ambdós costats del gnòmon i que corresponen ser simètriques, no hi hem pogut apreciar més que unes fraccions de grau de diferència (llevat a les errades) produïdes a causa d'una fallada en el traçat d'una de les línies que limiten l'espai per al gnòmon, com veurem més endavant.

Remarquem la paraula *calculades* perquè estimem que el càlcul va ser ben fet i que les errades han estat en el traçat.

No tenim absolutament cap dada que ens orientés respecte a la procedència d'aquest rellotge però el traçat de les comentades línies horàries ens ha permès de mesurar els angles que formen i poder deduir la latitud geogràfica per a la qual fou construït.

### Mesures de la peça

Varem iniciar les mesures amb la comprovació que les línies que formen el rectangle on és inscrit el rellotge de sol són paral·leles dues a dues i les dues diagonals són gairebé iguals (en realitat, difereixen en mig mil·límetre). Aquestes dades no són significatives més que per valorar, com a primer pas, l'exactitud del traçat del rectangle bàsic a partir

del qual s'hauria dibuixat tot el rellotge.

Considerem, però, que es van produir alguns errors al gravar el rellotge sobre la pedra: la banda esquerra és diferent de la dreta i l'error en el traçat de les tres línies exteriors pot haver fet erroni el traçat de la línia horària de les 8 del matí, que és incorrecte. A més, les línies que limiten l'espai reservat al gnòmon no són ben paral·leles: la distància entre elles al nord és de 9,5 mm mentre que al sud és de 8,75 mm. Aquesta circumstància fa que els angles horaris reals del matí siguin més petits que els de la tarda. Això ens fa suposar que el picapedrer es va desviar de la línia traçada que, segurament, estava ben dibuixada.

També es pot veure que les dues línies superiors (sobre les que reposen les xifres 9, 10, 11 i 1, 2, 3) no estan sobre una línia recta cosa que fa que els angles d'aquestes línies amb les que limiten el gnòmon siguin de  $90,5^\circ$  a la dreta i de  $90,25^\circ$  a l'esquerra.

Els angles horaris es van mesurar, primer, amb transportador, en dues sèries, una a continuació de l'altra; després, es van mesurar les ordenades i les abscisses dels angles, i es van calcular a partir d'aquí, a fi de con-

trolar que no hi hagués cap error gros de lectura.

Així varem poder verificar que la lectura de l'angle de la línia horària de les 8 hs era correcta i que l'error era de traçat.

Els valors obtinguts foren els següents:

Hora	Mesures amb transportador			Correcció hores matí	Hores corregides
	1a.	2a.	Mitj.		
7	65,25	65,25	65,25	+0,40	65,65
8	44,50	44,50	44,50	+0,40	44,90
9	30,00	30,00	30,00	+0,40	30,40
10	18,25	18,50	18,375	+0,40	18,775
11	8,75	8,75	8,75	+0,40	9,15
13	9,00	9,00	9,00		9,00
14	18,75	18,75	18,75		18,75
15	30,25	30,75	30,50		30,50
16	45,50	45,50	45,50		45,50
17	65,50	65,50	65,50		65,50

Amb aquests valors angulars hem calculat les latituds, a partir de la fórmula

$$\sin \varphi = \operatorname{tg} \gamma / \operatorname{tg} t$$

però abans hem eliminat el valor de la línia de les 8, per ésser evidentment erroni, i els dos de les línies de les 11 i de les 13; en aquests, per ser angles molt petits, petites variacions en la mesura, de dècimes de grau, donen grans variacions en les tangents que ens equivocaríem els resultats. Així tindrem, segons l'angle de cada línia:

- A les 7 hs,  $\gamma = 65,65^\circ$ ,  $\varphi = 36,01^\circ$
- A les 9 hs,  $\gamma = 30,40^\circ$ ,  $\varphi = 35,92^\circ$
- A les 10 hs,  $\gamma = 18,775^\circ$ ,  $\varphi = 36,07^\circ$
- A les 14 hs,  $\gamma = 18,75^\circ$ ,  $\varphi = 36,01^\circ$
- A les 15 hs,  $\gamma = 30,50^\circ$ ,  $\varphi = 36,09^\circ$
- a les 16 hs,  $\gamma = 45,50^\circ$ ,  $\varphi = 35,98^\circ$
- A les 17 hs,  $\gamma = 65,50^\circ$ ,  $\varphi = 36,01^\circ$

La suma de les xifres de l'última columna dona 252,09° i la mitjana dels set valors és

$$252,09/7 = 36,01^\circ = 36^\circ 00' 36''$$

Com que en aquella època no hi havia instruments portàtils amb precisions superiors als 6 o 10 minuts, podem dir que el rellotge de sol va ser dissenyat per a una latitud de 36°, evidentment de l'hemisferi nord vista la disposició de les marques horàries.

Per acabar-ho de confirmar, podem comparar les xifres de  $\gamma$  teòriques corresponents a un rellotge per a una latitud de 36° amb les del que estem estudiant. Aquelles són:

Per a les línies

- de les 11 i les 13 = 8,95°
- de les 10 i les 14 = 18,75°
- de les 9 i les 15 = 30,45°
- de les 8 i les 16 = 45,51°
- de les 7 i les 17 = 65,49°

Valors que pràcticament coincideixen amb els que hem mesurat, tenint en compte que és impossible gravar una línia horària a la centèsima de grau i que les xifres del càlcul s'han d'arrodonir.

### Determinació del lloc per al qual fou dissenyat

Queda, doncs, constatat que el rellotge de sol fou traçat per a la latitud de 36°N. Aquesta latitud més la llegenda escrita en castellà ens va portar, de bell antuvi, a suposar que el quadrant havia estat dissenyat per a la província espanyola de Cádiz i, segurament, en l'òrbita de l'Observatori de la Marina situat a San Fernando, amb bona experiència per aquests afers ja que d'entre altres feines sempre s'ha dedicat a calcular astronòmicament l'hora exacta que fan servir els vaixells per determinar llur situació en el mar.

Sens dubte, la nostra esbojarrada imaginació va volar massa ràpid i sense escales. De cap manera pot haver estat dissenyat per aquell observatori perquè el 1610 encara no existia ja que fou construït entre 1763 i 1798.

També podríem suposar que fou dissenyat per algú altre d'aquelles contrades però no pas per a San Fernando, ja que és a una latitud de 36°28'N, ni per a Cádiz que és a 36°34'N.

Les coordenades geogràfiques que citem en aquest treball han estat obtingudes de mapes actuals i poden no coincidir exactament amb les del 1610. Les diferències, però, escassament arribarien al minut de grau. Tinguem en compte que en aquesta zona un minut en la latitud equival a uns 1.850 metres

Insistim, el rellotge fou dissenyat per a una altra latitud, la de 36°N. Hem de buscar, doncs, per un altre lloc.

## Abans de seguir, una precisió

Evidentment, no sabem amb quin aparell es va fer la determinació de la latitud. Vista la cura amb que fou calculat el rellotge, hem de suposar que el quadranter va utilitzar els procediments i aparells més precisos d'aquella època. Com que no sabem de cap observatori astronòmic instal·lat a una latitud de  $36^{\circ}\text{N}$  (en aquest cas, la determinació s'hauria fet, segurament, amb un quadrant astronòmic de paret amb precisions del minut o de fraccions) hem de suposar que es va utilitzar un astrolabi, amb el qual, en aquells temps, es podien aconseguir precisions que podien ser de 6 o de 10 minuts de grau, segons la graduació de l'instrument.

En el pitjor cas, doncs, la latitud real del lloc d'observació estaria compresa entre els  $35^{\circ}50'\text{N}$  i els  $36^{\circ}10'\text{N}$ ; la recerca la farem entre aquests dos paral·lels.

A més, per la inscripció en castellà, ha de ser un lloc que el 1610 estigués en una zona on es parlés aquesta llengua.

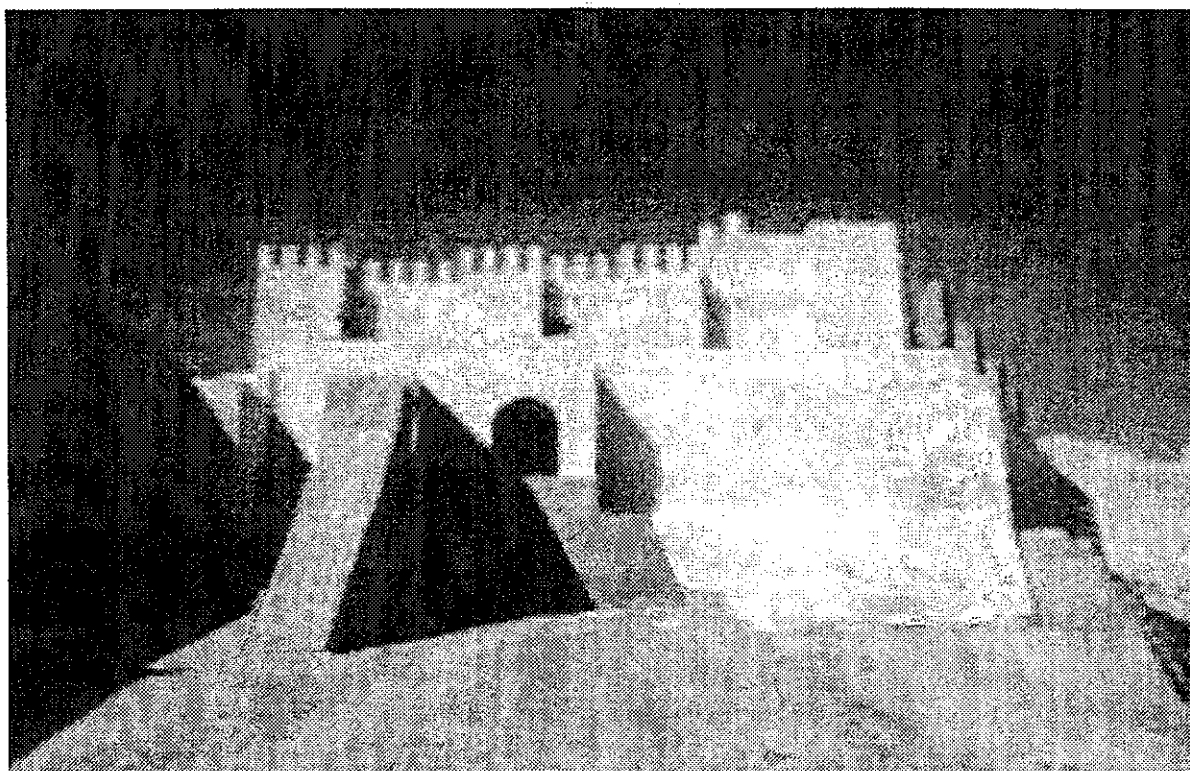
## Mediterrània occidental

Baixant per la costa de Cádiz cap al sud, ens

trobem amb Tarifa, ciutat situada a la latitud de  $36^{\circ}01'\text{N}$ , la més meridional de l'Europa continental. Població molt antiga, amb port de mar, fou ocupada per ibers, fenicis, cartaginesos, romans, vàndals, bizantins, visigots i, finalment, pels àrabs que hi desembarcaren l'any 711 (quan ja era important base naval cristiana) i que li donaren nom. L'any 960, 'Abd al-Rahman III hi bastí el castell que més tard fou reformat i es feu famós per la defensa que en feu el famós Guzmán el Bo.

Els castellans, que la recuperaren en el segle XIII, van sofrir diversos assetjaments dels musulmans fins que, a la fi, derrotats aquests pel rei Alfons XI de Castella, en la batalla del Salado del 1340, amb l'ajut de naus catalanes i tropes portugueses, quedaren definitivament frenades les invasions dels àrabs des del nord d'Àfrica. El 1610 era, per tant, espanyola i és una població candidata a ser la destinatària del rellotge.

Més a l'est, hi trobem Algeciras amb una latitud de  $36^{\circ}09'\text{N}$ . En l'any 1369, aprofitant que Castella estava en guerra amb Portugal, fou destruïda pel rei de Granada i no es va refer d'aquest desastre fins que en entrar els anglesos a Gibraltar el 1704, els seus habitants es van refugiar pels volts de l'antiga ciutat; els nuclis de població que es formaren van



*Vista del castell de Tarifa*

donar origen, més tard, a una nova Algeciras. Hem de descartar-la, doncs, com a possible població destinatària del rellotge de sol ja que pràcticament no existia el 1610.

Seguint cap a l'est, hi ha la ciutat de Gibraltar ( $\varphi = 36^{\circ}08'N$ ). Encara que actualment és una colònia britànica, fou conquerida als àrabs per Guzmán el Bo el 1309 i recuperada per aquells el 1333 però passà als reis de Granada el 1411 i definitivament incorporada al regne de Castella el 1462. Ocupada per sorpresa pels anglesos el 1704, passà definitivament a mans d'Anglaterra el 1713, domini reconegut pel tractat d'Utrecht. El 1610 era, doncs, castellana i és un dels possibles llocs de destinació del rellotge de sol.

A l'altra banda de l'estret de Gibraltar hi trobem Ceuta ( $\varphi = 35^{\circ}53'N$ ), ciutat espanyola que fou successivament cartaginesa, romana, bizantina, visigòtica i, finalment, cedida pels castellans als àrabs. El 1415 fou conquerida pels portuguesos i s'incorporà als dominis espanyols quan Felip II d'Espanya fou proclamat rei de Portugal el 1581, que la conservà malgrat la independència d'aquest país el 1668. També és, per tant, una ciutat candidata.

Entre Espanya i el Marroc, al mig de la mar Mediterrània, hi trobem la petita illa d'Alborán ( $\varphi = 35^{\circ}54'N$ ,  $\lambda = 03^{\circ}02'W$ ). En realitat, és un illot que ha estat, gairebé sempre, deshabitat, ja que fins a l'agost del 1876 no s'hi va instal·lar un far, recentment automatitzat; des d'aleshores només hi ha viscut el faroner i, de vegades, un petit destacament militar, que han hagut de ser permanentment abastats des de la península ja que, per no haver-hi, no hi ha ni arbres ni terra cultivable ni aigua potable. En certa època, hi atracaven pirates i era punt de reunió de naus musulmanes que anaven cap a la península ibèrica. Podem eliminar la possibilitat que el 1610 algú hi dissenyés un rellotge de sol.

### **Mediterrània central**

El paral·lel 36 travessa Algèria i Tunísia on es pot trobar presència espanyola en determinats moments de la història.

A Algèria, a l'època de l'emperador Carles V s'emprenyé la conquesta d'algunes ciutats

del nord, entre elles Tlemcen, Orà, Alger, Bugia. Aquesta ( $\varphi = 35^{\circ}44'$ ), niu de pirates en el segle XV, fou conquerida pels espanyols el 1510, però la recuperà el baixà d'Argel el 1555 i fou altre cop musulmana.

Alger ( $\varphi = 36^{\circ}47'N$ ), a partir del segle XV, rebé una forta immigració de moriscos granadins expulsats d'Espanya i més tard es convertí en centre de pirates que amenaçaven la Mediterrània occidental; el 1541, Espanya hi envià una expedició per recuperar-la però fracassà i el 1610 encara era musulmana.

Orà ( $\varphi = 35^{\circ}43'N$ ), fundada el segle X per emigrants andalusís, sempre tingué forta presència comercial catalana; fou ocupada el 1509 per Espanya que la conservà fins l'any 1791. Però la seva latitud la descarta com a ciutat destinatària del rellotge.

Tlemcen (actual Tilimsen), en el segle XVI fou disputada per castellans i turcs però caigué en mans de l'imperi otomà el 1555.

Totes aquestes ciutats les podem, doncs, descartar com a possibles destinàries del rellotge de sol que estem estudiant.

Tunísia, en canvi, amb forta presència catalana que hi va tenir relacions comercials des del segle XIII fins al XVI, fou cobejada per Espanya que s'establí a Tunis el 1535 fins al 1570 que passà a mans dels otomans; reconquerida per Joan d'Àustria el 1574, passà novament a poder del turcs el 1575. Però a mitjans segle XVI es començà a produir una emigració de moriscos espanyols que s'incrementà arran del decret d'expulsió del 1609; aquesta gent, culturalment i científicament molt superior a la població indígena, fundà poblacions i constituí un grup molt tancat que conservà el castellà, parlat i escrit, com a llengua pròpia fins ben entrat el segle XVIII. No tenim, però, constància de cap centre o persona d'aquell nucli i d'aquella època, el 1610, a qui puguem atribuir la factura d'un rellotge de sol de les comentades característiques.

Seguint cap a l'est arribem a l'arxipèlag de Malta ( $\lambda = 14^{\circ}30'E$ ), format per les illes de Malta, Gozo i Comino, i un parell d'illot, amb latituds compreses entre els  $35^{\circ}48'N$  i els  $36^{\circ}04'N$ . Després de moltes vicissituds i can-

vis de mans, la corona catalana la recuperà l'any 1409. L'any 1522, l'emperador Carles I d'Espanya i V d'Alemanya la cedí a l'orde de l'Hospital de Sant Joan de Jerusalem que havia estat expulsat de l'illa de Rodas pels turcs. Els hospitalers fundaren La Vallette el 1566 i esdevingué la capital el 1570. El 1798 fou ocupada per França i dos anys més tard per la Gran Bretanya.

El paral·lel de 36°N passa pel mar entre les illes de Comino i Malta, però la capital té una latitud de 35°52'N, de manera que no és impossible que a l'orde hi haguessin cavallers de la llengua de Castella (una de les vuit *llengües* o *nacions* en què jurisdiccionalment es dividia l'orde) amb coneixements per dissenyar un rellotge de sol. El 1592, el papa Climent VIII hi fundà universitat, que regiren els jesuïtes, però no s'hi ensenyaven ciències, sinó filosofia i teologia, gramàtica i humanitats, cosa que descarta la possibilitat que un professor d'astronomia o de matemàtiques el dissenyés.

### **Mediterrània oriental**

I, ja prop d'Àsia, hi trobem l'illa de Rodas ( $\lambda = 28^\circ\text{E}$ ), amb latituds compreses entre els 35°52'N i els 36°24'N. La capital és a la latitud de 36°24'N. Els cavallers de Sant Joan de Jerusalem hi residiren des del 1306, després de perdre Sant Joan d'Acre, fins al 1522, en que foren expulsats per les tropes del turc Solimà el Magnífic; el 1610 seguia sota domini otomà. Hem de descartar, per tant, la possibilitat que el rellotge fos realitzat en aquesta illa.

### **El continent asiàtic**

Seguint cap a l'est, el paral·lel 36 entra a l'Àsia per Síria, sense tocar Turquia, i segueix per Iraq, Iran, fins arribar a la Xina, Corea i Japó a través dels països de l'Àsia central. La presència d'espanyols, jesuïtes, en aquest continent s'inicià el 1542 quan Sant Francesc Xavier arribà a Goa ( $\varphi = 15^\circ\text{N}$ ) i després al Japó (1549-1552); morí quan anava a la Xina. Els portuguesos hi arribaren a principis del segle XVII i d'altres jesuïtes, astrònoms, no espanyols, s'establiren a la cort de Pequín ( $\varphi = 39^\circ 55'\text{N}$ ), però ja a mitjans segle XVII. No

tenim notícies de la realització de rellotges de sol del tipus que estudiem, en aquella època.

### **El continent americà**

Anant en direcció contrària, és a dir, cap a l'oest, arribem a Amèrica a l'altura dels Estats Units.

A la costa est, el paral·lel dels 36° entra per l'actual estat de Carolina del Nord on els espanyols, per aquella època, no hi van estar mai.

A la costa oest podem detectar la presència espanyola des del segle XVI. L'Alta Califòrnia fou trepitjada pels primers expedicionaris el 1542. El 1602, Sebastián Vizcaíno arribà a la badia de Monterrey ( $\varphi = 36^\circ 18'\text{N}$  a  $36^\circ 29'\text{N}$ ) però la colonització no va començar fins a la fi del segle XVII. Els jesuïtes hi establiren unes efímeres missions de 1683 a 1685. El conegut franciscà mallorquí Juníper Serra i els seus companys no hi arribaren fins al darrer terç del segle XVIII. Hem de descartar, doncs, que Califòrnia fos el destí final del rellotge que estudiem ja que el 1610 no hi havia cap població permanent pels volts del paral·lel de 36°.

### **L'hemisferi sud**

Cabria la possibilitat de pensar que el rellotge fou dissenyat per a l'hemisferi sud ja que el paral·lel de 36°S travessa l'Argentina i Xile. Però els senyals horaris no corresponen a un rellotge horitzontal d'aquest hemisferi i si bé les línies horàries podrien correspondre a un rellotge vertical dissenyat per a un lloc d'aquests països, a latitud de 54°S (colatitud = 36°), hem de descartar aquest supòsit ja que en aquest cas, en col·locar-lo en la paret, les xifres i la llegenda quedarien cap per avall.

Continua a la pàgina 27

UN RELLOTGE DE SOL DEL MUSEU ETNOLÒGIC DE BARCELONA - Determinació de la latitud i del lloc per als quals fou calculat

Continuació de la pàgina 17

## Anàlisi de les dades

Hem vist en els paràgrafs anteriors que les possibles poblacions destinatàries d'aquest rellotge de sol són Tarifa ( $\varphi = 36^{\circ}01'N$ ), Gibraltar ( $\varphi = 36^{\circ}08'N$ ), Ceuta ( $\varphi = 35^{\circ}53'N$ ) i La Vallette de Malta ( $\varphi = 35^{\circ}52'N$ ).

A Malta, des de 1522, hi residí l'orde de l'Hospital de Sant Joan de Jerusalem, orde religiosomilitar, amb forta presència de cavallers de la noblesa europea, que fou creada per auxili-iar i protegir els peregrins que anaven a Terra Santa; a totes les poblacions on estaven implantats hi construïren hospitals, albergs i altres edificacions fixes.

Com hem dit més amunt, els hospitalers fundaren La Vallette (l'actual capital de l'arxipèlag) l'any 1566. Tot seguit l'emmurallaren, per defensar-se dels atacs dels turcs, i hi construïren un aqüeducte per abastar-la d'aigua i hi bastiren les seves residències, com ja havien fet en altres llocs d'Europa i de Terra Santa on hi tenien o havien tingut cases.

Entre els seus membres hi havia, doncs, personal tècnicament capacitat per a la construcció de grans obres i que, sens dubte, podien dissenyar rellotges de sol per a les façanes dels seus edificis.

Tampoc hi podien faltar entre ells els picapedrers que havien d'obrar les peces que formaven portades, finestrals, arcs, rosasses, escultures i altres elements de les obres d'arquitectura militar, civil i religiosa que realitzaven. Havien de ser artesans capaços de treballar la pedra amb la cura i precisió que exigeix un rellotge de sol.

I per últim, però no menys important, la llegenda. Tenint en compte que una de les accepcions de la paraula 'posteridad' significa "conjunt de persones que viurà després d'un cert moment" i que 'eternidad' vol dir "vida perdurable després de la mort", la traducció

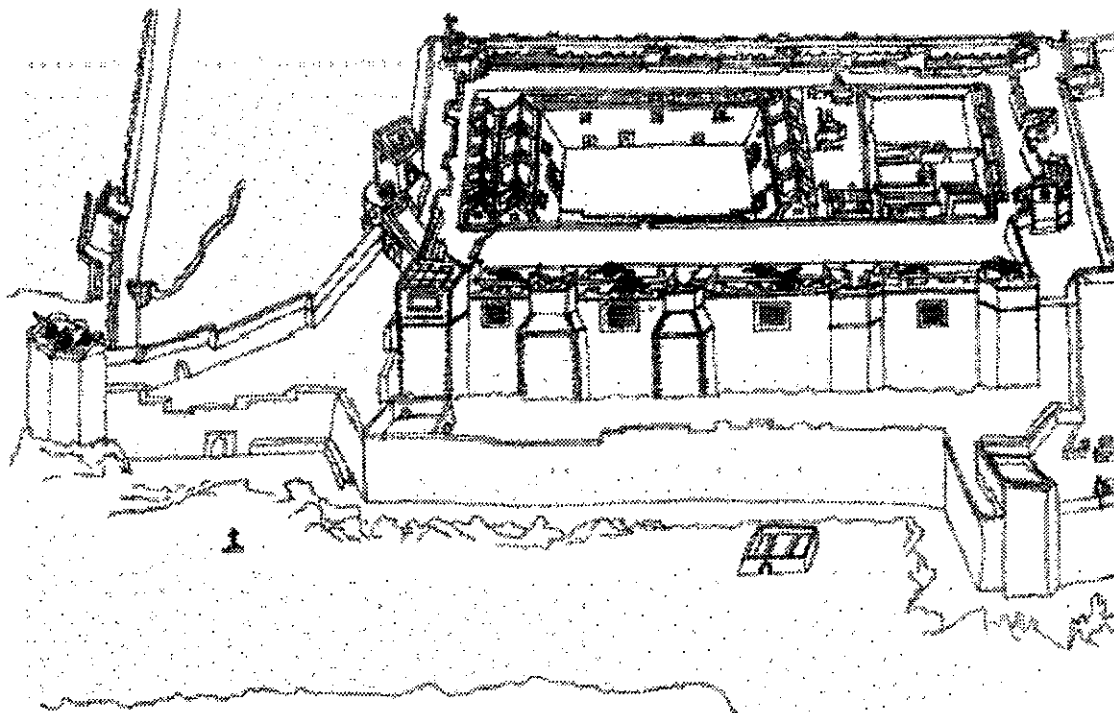


*Retrat de l'enginyer militar capità Cristóbal de Rojas que figura en el seu llibre "Teórica y práctica de fortificación, conforme las medidas y defensas destes tiempos"*

de la llegenda podria ser, suposant que el mateix rellotge és el que parla, "Camino sense parar i encamino a qui viurà en el futur a la vida perdurable", però si el que parla és el temps potser seria "Sense parar encamino tothom a la vida eterna", totes dues interpretacions de la llegenda confirmen que és de caràcter eminentment religiós i, si fou fet a Malta, potser estava dirigida als membres de l'orde als qui recordava la vida de santedat a què els obligaven els vots.

Però, res ens indica que aquesta llegenda fos exclusiva dels hospitalers; també podria ser que el rellotge hagués estat a qualsevulla de les altres poblacions, a l'entrada d'un cementiri, potser en algun dels petits cementiris que aleshores hi havia al costat de les esglésies, col·locat sobre una petita columna indicant als fidels que el temps, inexorablement, ens porta a la vida eterna.

Tarifa, Gibraltar i Ceuta, l'any 1610, no eren altra cosa que places de marcat caràcter militar, i no sabem de l'existència de cap institució cultural o científica de renom, ni de cap persona relacionada amb la gnomònica. Els enginyers militars que projectaren i dirigiren la construcció de les torres de guaita que hi havia al llarg de les costes de Cádiz per pre-



*Detall del Castell de Tarifa  
en el plànol d'Andrés de Castillejos, any 1610*

venir, en aquella època, les invasions dels anglesos, i les muralles de defensa de les ciutats, i que quan calia les repararen, eren gent de pas que no tenim constància que hi residissin mai permanentment.

Els enginyers militars projectaven les obres però la realització la dirigien els mestres d'obra, també militars, *in situ*, amb els plànols que rebien. Generalment, tenien ajudants igualment militars, però la mà d'obra era gairebé sempre civil, reclutada entre la gent de la zona. Un cop acabades les tasques a realitzar, els militars tornaven a les seves bases.

Però hi ha una excepció. El capità Cristóbal de Rojas, arquitecte i enginyer militar espanyol, enviat des de Madrid, arribà a Tarifa l'hivern de 1597 per inspeccionar les defenses de Tarifa que estaven en molt mal estat; tenia experiència per haver treballat en diversos llocs d'Espanya i altres països d'Europa, primer com a mestre major d'obres (per exemple, en obres militars a França, en les fortificacions de Cádiz i de Pamplona) i després com a enginyer responsable dels projectes, entre d'altres, del de millora de les muralles de Cádiz i del disseny de les del Guadalquivir, i de les de la costa sud d'Espanya. Des de 1595 fins a 1611, que marxà a Orà i Mazalquivir, es va dedicar especialment a les obres de Gibraltar i Cádiz.

El 1598 va publicar el llibre *Teórica y práctica de fortificación, conforme las medidas y de-*

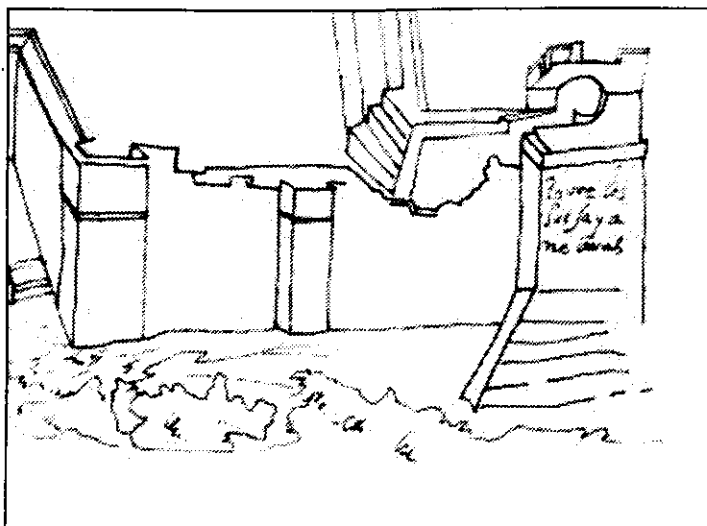
*ensas destes tiempos, repartida en tres partes.* Al final de la segona part hi ha un capítol que parla "De la fábrica de los relojes de Sol, Horizontal, Vertical y Declinante", com diu l'autor *para que al curioso no le falte cosa, enseñase a hazer estos tres relojes, q es necessario los sepa el Ingeniero, para poner los en el castillo que hiziese.*

El 1603 també va visitar les muralles de Tarifa el prestigiós enginyer Tiburcio Spannocchi, que acabava de ser nomenat *Ingeniero mayor de los Reinos de España*, de gran experiència en fortificacions realitzades en moltes ciutats de tot aquest país (Cádiz, Zaragoza, Jaca, Peníscola, País Basc, Galícia, Gibraltar). L'estiu d'aquest any redacta, en aquesta ciutat, un informe titulat *Reconocimiento de Gibraltar y Tarifa* que, pel que sembla, és el que fa servir Andrés de Castillejos, de qui parlarem tot seguit, en les reparacions de 1611.

El 1610 arriba a Tarifa, procedent de Córdoba on havia realitzat treballs semblants, l'escultor i arquitecte Andrés de Castillejos, a qui encarregaren la construcció del retaule major de l'església de Sant Mateu, patró de la ciutat; l'any següent, el de la capella d'una família de la ciutat, que no es va acabar fins el 1611. Aquests afers ens asseguren la permanència d'en Castillejos a Tarifa durant aquests dos anys.

La relació que amb tota seguretat va mantenir, durant aquests dos anys, amb els religiosos a càrrec d'aquestes església i capella explicarien





**La "Torre de los Sayavedras" en el plànol de Cristóbal de Castillejos, que també figura en el llibre "Reconocimiento de Gibraltar y Tarifa" de Tiburcio Spannocchi**

el text de la llegenda del rellotge de sol, que el podria haver demanat a algun prevere amic o haver-li estat suggerit per aquest, sobre tot si, com pensem, anava destinat a algun cementiri proper a alguna de les esglésies de la població.

Però és que, a més, entre aquests anys de 1610 i 1611, el duc de Medina Sidònia, *alcaide* de la fortalesa de Tarifa, li encarrega la reparació del castell i diversos trams de la muralla, com ja hem dit molt malmesa feia temps, treball del qual es conserven planols molt detallats i on explica "los reparos [reparacions] que se han de hacer en el Castillo y muralla de la ciudad de Tarifa desde el año de 1610".

Sens dubte, Castillejos que va començar fent obres a les esglésies, havia de conèixer l'acreditat llibre de Rojas en acceptar el 1610 els treballs de les muralles de Tarifa, i, en conseqüència, havia de conèixer el capítol dedicat als rellotges de sol i podia ser capaç de dissenyar-ne un.

## Conclusions

A partir de tot això que hem dit podem concloure:

1 - El rellotge de sol del Museu Etnològic de Barcelona es va dissenyar per a la latitud de 36°N exactament.

2 - El rellotge es va dissenyar per a la ciutat de Tarifa, de l'espanyola província de Cádiz.

3 - Queden descartades les ciutats de Gibraltar i Ceuta per la diferència de latituds.

4 - Queda descartada Malta ja que el paral·lel de 36°N passa entre les illes de Malta i Comino i cau, precisament, en el mar, i per no tenir cap referència concreta de realització de rellotges de sol en aquestes illes.

5 - Es podria atribuir la realització física del rellotge a Andrés de Castillejos, que el 1610 era a Tarifa. A més era escultor acreditat i, per tant, capaç de realitzar un treball d'aquest tipus. Però els errors de gravat que hem comentat més amunt ens fan rebutjar aquesta idea; és més acceptable que fos obra d'un deixeble o d'un picapedrer del seu entorn.

Hi ha un altre aspecte a afegir: ni a la part superior ni a la inferior del rellotge hi ha rastres de cap mena de ciment ni de cap perforació que ens indiquin, a) que el gnòmon va estar fixat a l'espai que hi té reservat a la zona gravada, i b) que aquesta placa de marbre hagués estat fixada sobre una columna ni sobre cap altre superfície com correspondria, per funcionar bé, a un rellotge d'aquest tipus.

Aquestes circumstàncies ens fan veure que aquest rellotge no va estar mai instal·lat; és més, un cop gravat va ser rebutjat pels errors que presentava. Creiem que podria ser el treball corresponent a una prova de competència realitzada per un aprenent per passar a la categoria d'oficial o d'un oficial per assolir el grau de mestre, amb resultat negatiu.

6 - El disseny teòric el podria haver fet Andrés de Castillejos, a partir del llibre de Cristóbal de Rojas, o aquest a petició d'aquell. Nosaltres ens inclinem pel primer supòsit vist que Rojas només va estar a Tarifa l'hivern de 1597 (no hi ha notícies de cap altra visita); posteriorment, residí a Madrid com a professor de l'Acadèmia de Matemàtiques fins el 1607; des de 1607 a 1611, residí a Cádiz a uns 100 km de Tarifa, distància considerable en aquella època. A més, per projectar el rellotge s'havia de determinar la latitud que, sens dubte, va realitzar Castillejos amb un astrolabi (o, poc probable, amb una ballesta)

segons recomana Rojas en el seu llibre, i amb una precisió que l'acredita com a professional meticulós i sens dubte capaç de realitzar un treball d'aquest tipus.

Per tots aquests arguments, creiem que el rellotge de sol conservat en el Museu Etnològic de Barcelona va ser dissenyat per a la ciutat de Tarifa (☉ = 36°N), per l'escultor i arquitecte Andrés de Castillejos (Córdoba, ca.1560 - ?, després de 1611) i construït en un obrador del seu entorn, com a prova de capacitat d'un artesà, que va ser rebutjada pels errors de gravat; no fou mai instal·lat.

## AGRAÏMENTS

Volem agrair a la Sra. Carme Fauria, directora del museu, les facilitats que ens va donar per poder visitar els fons reservats del Museu Etnològic de Barcelona i al Sr. Gustau Molas la col·laboració que ens va prestar per realitzar les mesures d'aquest rellotge de sol del segle XVII. Gràcies a ells hem pogut portar a terme aquesta investigació.

## BIBLIOGRAFIA

- Britannica Atlas*  
Encyclopaedia Britannica, Inc. Chicago, 1995.
- DOMÍNGUEZ ORTIZ, Antonio.  
*Historia de España*, vol. 5é. Editorial Planeta, Barcelona, 1989
- ESPINOSA DE LOS MONTEROS SÁNCHEZ, F.  
"La faceta escultòrica de Andrés de Castillejos". *Aljaranda*, núm. 54. Tarifa, setembre del 2004.
- ESTEVE SECALL, Carlos-Enrique.  
*La ciencia gnomónica en la España del siglo XVI: Análisis, desarrollo y evolución de las técnicas horológicas* (Tesis doctoral) Universidad de Granada, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, 2002.
- FERNÁNDEZ ÁLVAREZ, Manuel.  
*Carlos V, el César y el Hombre*, Espasa Calpe, S.A. Madrid, 1999.
- FERNÁNDEZ ÁLVAREZ, Manuel.  
*El siglo XVI. Economía. Sociedad. Instituciones*. Volum XVI de la col·lecció "Historia de España Menéndez Pidal", Espasa Calpe, S.A. Madrid, 1989.
- FERNÁNDEZ ÁLVAREZ, Manuel.  
*La España del Emperador Carlos V*. Volum XX de la col·lecció "Historia de España Menéndez Pidal", Espasa Calpe, S.A. Madrid, 1986.
- FERNÁNDEZ ÁLVAREZ, Manuel.  
*La España de Felipe II*. Volum XXII de la col·lecció "Historia de España Menéndez Pidal", Espasa Calpe, S.A. Madrid, 2002.
- GARCÍA DE LA CONCHA, Víctor.  
*La cultura del renacimiento*. Volum XXI de la col·lecció "Historia de España Menéndez Pidal", Espasa Calpe, S.A. Madrid, 1989.
- GURRIARÁN DAZA, Pedro.  
"Reflexiones sobre la fundación del castillo de Tarifa y los constructores del Califato de Córdoba". *Aljaranda*, núm. 52. Tarifa, març del 2004.
- Internationalern Atlas*.  
George Westerman Verlag, Chicago, 1993.
- JAVIERRE, José María, director.  
*Gran Enciclopedia de Andalucía*. Promociones Culturales Andaluzas, Sevilla, 1979.
- ROJAS, Cristóbal de.  
*Teórica y práctica de fortificación conforme las medidas y defensas destes tiempos, repartida en tres partes*. Madrid, 1598.
- SAEZ RODRÍGUEZ, Angel J.  
"El ingeniero mayor Spannocchi en Tarifa. El reconocimiento de 1603". *Aljaranda*, núm. 48. Tarifa, març del 2003.
- SAEZ RODRÍGUEZ, Angel J.  
"El ingeniero Cristóbal de Rojas reconoce Tarifa en 1597". *Aljaranda*, núm. 51 i 52. Tarifa. desembre del 2003 i març del 2004.
- SAEZ RODRÍGUEZ, Angel J.  
"Andrés de Castillejos: un artista andaluz en Tarifa". *Aljaranda*, núm. 53. Tarifa, juny del 2004.
- SPANNOCCHI, Tiburcio.  
*Reconocimiento de Gibraltar y Tarifa fechados por Tiburcio Spannocchi en 20 de julio de 1603*. Gibraltar, 1603.
- TARIFA, Ayuntamiento de, Delegación de Cultura, *Historia de Tarifa*. *Edad moderna*, www.tarifa-web.com.
- VALLHONRAT, Josep Maria.  
"Portugal en el 'Libro de Reloges Solares' de Pedro Roiz. Estudio de la determinación de unas latitudes geográficas en el siglo XVI". *La Busca de Paper*, núm 53, agost-desembre del 2005.

Abril del 2006.